

# TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

## **ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE CIRCULACIÓN VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. CARLOS RAÚL VILLANUEVA TRAMO BARRERA DE ACCESO OESTE – ESTACIONAMIENTO ARQUITECTURA Y URBANISMO, CIUDAD UNIVERSITARIA**

Presentado ante la Ilustre  
Universidad Central de Venezuela

Por el bachiller  
Roger Bourne Rodríguez

Para optar al título  
de Ingeniero Civil

Caracas, Junio de 2004

# TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

## **ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE CIRCULACIÓN VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. CARLOS RAÚL VILLANUEVA TRAMO BARRERA DE ACCESO OESTE – ESTACIONAMIENTO ARQUITECTURA Y URBANISMO, CIUDAD UNIVERSITARIA**

Tutora: Ing. Celia M. Herrera T.

Presentado ante la Ilustre  
Universidad Central de Venezuela

Por el bachiller  
Roger Bourne Rodríguez

Para optar al título  
de Ingeniero Civil

Caracas, Junio de 2004

## ACTA

El día 10 de Junio de 2004, se reunió el Jurado formado por los Profesores

Celia Herrera

María Esther Bello

Oscar Anzola

Con el fin de examinar el Trabajo Especial de Grado titulado: **Análisis de las Condiciones de Circulación Vehicular y Peatonal en la Av. Carlos Raúl Villanueva tramo barrera de acceso oeste – estacionamiento Arquitectura y Urbanismo, Ciudad Universitaria.**

Presentado ante la Ilustre Universidad Central de Venezuela para optar al título de: **Ingeniero Civil.**

Una vez oída la defensa oral que el bachiller hizo de su Trabajo Especial, este Jurado decidió la siguiente calificación.

NOMBRE	CALIFICACIÓN	
	NÚMERO	LETRAS
Roger Bourne Rodríguez	20	VEINTE

RECOMENDACIONES (Si las Hubiera): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### FIRMAS DEL JURADO

\_\_\_\_\_

Prof. Tutora. Celia Herrera

Prof. María Esther Bello

Prof. Oscar Anzola

Caracas, 10 de Junio de 2004

## DEDICATORIA

A Dios, por guiarme y acompañarme durante toda mi vida, tanto en los momentos difíciles como en los más felices.

A mis Padres Dora y Roger, por ustedes soy quien soy. Me han apoyado en todo sentido y lo harán siempre... son lo máximo!... Esto es para ustedes.

A mi hermano Dániel, por estar siempre ahí, pendiente de brindar lo mejor de ti... gracias!

ROGER

## AGRADECIMIENTOS

Este Trabajo no estaría consolidado sin la valiosa ayuda de las siguientes personas, a quienes les estaré agradecido siempre:

A la Profesora Celia Herrera. Gracias por todo el apoyo, conocimientos y herramientas que me diste para la realización de este Trabajo... de verdad eres la mejor!.

Al personal del Departamento de Ingeniería del Instituto Autónomo de Tránsito, Transporte y Circulación del Municipio Chacao, en especial al Ing. Jesús Uzcátegui por el apoyo en los detalles que necesitaba y al jefe de Semáforos Alberto Gil por todas sus sugerencias. Gracias también al funcionario Julio Rodríguez por la ayuda con el radar de velocidades.

A los Profesores Freddy Iriza y Ruddy Rosales, por todos los consejos aportados en este Trabajo.

A mi familia, por todo el apoyo que siempre recibo de mis padres y de mi hermano... Gracias!.

A Cristina, por todo tu amor, paciencia y ayuda que me has dado siempre y sobre todo a lo largo de estos meses. Te quiero!

A todos los compañeros de la Escuela de Civil y a mis amigos de Odontología que me ayudaron con los conteos... se portaron excelente! Igualmente a la Arq. Jacqueline Gracia por todo su apoyo.

Por último pero no menos importante, a mis grandes amigos Stefania, Feliciano, Carolina y Mariana por la ayuda que me prestaron en este trabajo, por estar juntos y apoyarnos siempre en casi toda la carrera, y por demostrarnos sincera amistad... nunca cambien!

## RESUMEN

### **ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE CIRCULACIÓN VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. CARLOS RAÚL VILLANUEVA TRAMO BARRERA DE ACCESO OESTE – ESTACIONAMIENTO ARQUITECTURA Y URBANISMO, CIUDAD UNIVERSITARIA**

BOURNE R. ROGER.

**TUTORA ACADÉMICA: Profesora Celia M. Herrera T. Caracas, UCV.  
Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Civil. 2004.**

En términos generales, el Trabajo Especial de Grado (T.E.G.) plantea el análisis de las condiciones actuales de circulación vehicular y peatonal en la avenida Carlos Raúl Villanueva, a los fines de presentar propuestas que mejoren las condiciones del entorno (en caso de ser requerido) en el tramo en estudio, e incrementar así los niveles de seguridad vial, particularmente para los peatones.

El T.E.G. se inicia con una serie de visitas a campo, donde se recopiló parte de la información necesaria, a partir de lo cual, se asignan los puntos clave para realizar conteos vehiculares, peatonales, y mediciones de velocidades, datos que constituyen la base para la investigación desarrollada. Dichos conteos fueron efectuados durante dos días consecutivos, los cuales reunían las condiciones típicas de afluencia de usuarios en la vía, para las horas pico preestablecidas.

Seguidamente, se procedió a la presentación y análisis de la información obtenida en cada una de las estaciones seleccionadas, y así se logró un diagnóstico del funcionamiento general de la avenida.

De acuerdo con las condiciones de circulación observadas, se aplicaron los criterios de implantación de reductores de velocidad, desarrollándose dos propuestas – a nivel conceptual – para fortalecer la seguridad en el tramo, en donde la primera fue considerada como la más recomendable – a juicio propio – . Por último, se presenta una tercera propuesta independiente, para mejorar el entorno actual de la Avenida Carlos Raúl Villanueva en su conjunto.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN .....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XI
ÍNDICE DE TABLAS .....	XIII
ÍNDICE DE FOTOS .....	XV
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I. TEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
1.2.1. Objetivo General .....	4
1.2.2. Objetivos Específicos .....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	5
2.1. SEGURIDAD VIAL .....	5
2.2. SEGURIDAD VIAL EN EL MUNDO .....	7
2.3. SEGURIDAD Y EDUCACION VIAL EN VENEZUELA .....	9
2.4. ENFOQUE EPIDEMIOLOGICO .....	12
2.5. ACCIDENTE DE TRÁNSITO .....	14
2.5.1. Factores que influyen en un accidente de tránsito .....	15
2.5.1.1. Factores Humanos .....	15
2.5.1.1.1. Características del peatón .....	16
2.5.1.1.2. Características del conductor .....	17
2.5.1.2. Factores ambientales .....	19
2.5.1.3. Factores pertinentes al vehículo .....	19
2.5.1.4. Factores pertinentes a la vía .....	19

---

2.5.2. Tipos de Accidentes .....	20
2.6. ELEMENTOS PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO .....	21
2.6.1. Semáforos .....	22
2.6.2. Señales de Tránsito .....	23
2.6.3. Demarcaciones en el pavimento .....	25
2.6.4. Reductores de velocidad .....	27
2.6.4.1. Tipos de reductores de velocidad .....	27
2.6.4.1.1. Deflexiones verticales .....	28
2.6.4.1.1.1. Policías Acostados (Lomos o Resaltos) .....	28
2.6.4.1.1.2. Almohadas .....	32
2.6.4.1.1.3. Barreras sonoras .....	33
2.6.4.1.1.4. Tramos estriados .....	33
2.6.4.1.1.5. Hilera de obstáculos reflectivos .....	34
2.6.4.1.2. Deflexiones horizontales .....	35
2.6.4.1.2.1. Chicanas .....	35
2.6.4.1.2.2. Redomas .....	36
2.6.4.2. Efecto de los Reductores de Velocidad .....	37
2.6.4.3. Criterios para la Implantación de Reductores de Velocidad .....	38
2.6.4.3.1. Criterios generales de localización .....	38
2.6.4.3.2. Criterios específicos de localización .....	40
2.7. LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA .....	44
2.7.1. Vialidad dentro de la Ciudad Universitaria. Reseña Histórica .....	45
2.7.1.1. Clasificación del sistema vial de la Ciudad Universitaria .....	47
2.8. LA AVENIDA CARLOS RAÚL VILLANUEVA .....	49
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO .....	53
3.1. MÉTODO: ASPECTOS GENERALES .....	53
3.2. METODOLOGÍA DE TRABAJO .....	53
3.2.1. Recopilación de la Información .....	53
3.2.2. Visita a Campo .....	54



---

3.2.3. Conteos Vehiculares y Peatonales .....	58
3.2.3.1. Determinación de las Horas Pico .....	58
3.2.3.2. Conteos Vehiculares .....	59
3.2.3.3. Conteos Peatonales .....	60
3.2.4. Medición de Velocidades .....	61
3.2.4.1. Medición Manual .....	62
3.2.4.2. Medición Electrónica .....	63
3.2.5. Análisis de Resultados y Generación de Propuestas .....	64
CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	65
4.1. RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA ESTACIÓN Y ANÁLISIS .....	65
4.1.1. Estación A .....	65
4.1.2. Estación B .....	74
4.1.3. Estación C .....	83
4.1.4. Estación D .....	93
4.1.5. Estación E .....	102
4.1.6. Estación F .....	111
4.1.7. Estación G .....	120
4.1.8. Estación H .....	129
4.1.9. Estación I .....	140
4.2. ANÁLISIS GLOBAL DE LA AV. CARLOS RAÚL VILLANUEVA .....	146
CAPÍTULO V. PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS .....	149
5.1. EVALUACIÓN PARA IMPLEMENTAR REDUCTORES DE VELOCIDAD .....	149
5.1.1. Viabilidad de Colocación .....	153
5.1.2. Resultados de la Evaluación .....	154
5.2. PROPUESTA N° 1 .....	154
5.3. PROPUESTA N° 2 .....	160
5.4. PROPUESTA N° 3. MEJORAS EN EL ENTORNO .....	163

---

5.5. SELECCIÓN DE PROPUESTA .....	168
CONCLUSIONES .....	169
RECOMENDACIONES .....	171
BIBLIOGRAFÍA .....	172
ANEXOS .....	176
ANEXO 1: PLANILLAS UTILIZADAS EN CONTEOS VEHICULARES.....	177
ANEXO 2: PLANILLAS UTILIZADAS EN CONTEOS PEATONALES.....	179
ANEXO 3: PLANILLAS DE MEDICIÓN MANUAL DE VELOCIDADES.....	181
ANEXO 4: PLANILLAS DE MEDICIÓN ELECTRÓNICA DE VELOCIDADES....	183

**ÍNDICE DE FIGURAS**

	Pág.
Figura 2.1. Código de colores de los semáforos .....	22
Figura 2.2. Clasificación de las señales verticales .....	24
Figura 2.3. Tipos de demarcaciones .....	26
Figura 2.4. Policía acostado de perfil circular .....	29
Figura 2.5. Policías acostados de perfil sinusoidal .....	30
Figura 2.6. Policía acostado de perfil trapezoidal .....	31
Figura 2.7. Almohada y sus dimensiones .....	32
Figura 2.8. Barreras sonoras y sus dimensiones .....	33
Figura 2.9. Tramos estriados .....	34
Figura 2.10. Chicanas simples o dobles .....	36
Figura 2.11. Funcionamiento de una redoma .....	37
Figura 2.12. Esquema conjunto Ciudad Universitaria y ubicación relativa de la Av. Carlos Raúl Villanueva .....	51
Figura 2.13. Esquema general de la Av. Carlos Raúl Villanueva .....	52
Figura 3.1. Ubicación de las Estaciones de Control .....	56
Figura 4.1. Esquema de la Estación A .....	67
Figura 4.2. Esquema de la Estación B .....	75
Figura 4.3. Esquema de la Estación C .....	85
Figura 4.4. Esquema de la Estación D .....	94
Figura 4.5. Esquema de la Estación E .....	103
Figura 4.6. Esquema de la Estación F .....	112
Figura 4.7. Esquema de la Estación G .....	121
Figura 4.8. Esquema de la Estación H .....	131
Figura 4.9. Esquema de la Estación I .....	142

---

Figura 5.1. Corte transversal de Resalto y Almohada a emplear .....	157
Figura 5.2. Demarcación sobre Lomos .....	157
Figura 5.3. Esquema de la Propuesta N° 1 .....	159
Figura 5.4. Dimensiones y distribución de los Tramos estriados en la Av. ....	160
Figura 5.5. Esquema de la Propuesta N° 2 .....	162
Figura 5.6. Esquema de la Propuesta N° 3 .....	167

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 2.1. Dimensiones para policías acostados de perfil circular .....	29
Tabla 2.2. Dimensiones para policías acostados de perfil sinusoidal .....	30
Tabla 2.3. Dimensiones para policías acostados de perfil trapezoidal .....	31
Tabla 2.4. Clasificación funcional del sistema vial de la U.C.V. ....	48
Tabla 4.1. Conteos vehiculares estación A. 02 de Julio del 2003 .....	69
Tabla 4.2. Conteos vehiculares estación A. 03 de Julio del 2003 .....	70
Tabla 4.3. Velocidades manuales estación A .....	71
Tabla 4.4. Conteos peatonales estación A. 02 de Julio del 2003 .....	72
Tabla 4.5. Conteos peatonales estación A. 03 de Julio del 2003 .....	73
Tabla 4.6. Conteos vehiculares estación B. 02 de Julio del 2003 .....	77
Tabla 4.7. Conteos vehiculares estación B. 03 de Julio del 2003 .....	78
Tabla 4.8. Velocidades manuales estación B .....	79
Tabla 4.9. Velocidades electrónicas estación B .....	80
Tabla 4.10. Conteos peatonales estación B. 02 de Julio del 2003 .....	81
Tabla 4.11. Conteos peatonales estación B. 03 de Julio del 2003 .....	82
Tabla 4.12. Conteos vehiculares estación C. 02 de Julio del 2003 .....	87
Tabla 4.13. Conteos vehiculares estación C. 03 de Julio del 2003 .....	88
Tabla 4.14. Velocidades manuales estación C .....	89
Tabla 4.15. Velocidades electrónicas estación C .....	90
Tabla 4.16. Conteos peatonales estación C. 02 de Julio del 2003 .....	91
Tabla 4.17. Conteos peatonales estación C. 03 de Julio del 2003 .....	92
Tabla 4.18. Conteos vehiculares estación D. 02 de Julio del 2003 .....	96
Tabla 4.19. Conteos vehiculares estación D. 03 de Julio del 2003 .....	97
Tabla 4.20. Velocidades manuales estación D .....	98
Tabla 4.21. Velocidades electrónicas estación D .....	99
Tabla 4.22. Conteos peatonales estación D. 02 de Julio del 2003 .....	100
Tabla 4.23. Conteos peatonales estación D. 03 de Julio del 2003 .....	101

---

Tabla 4.24. Conteos vehiculares estación E. 02 de Julio del 2003	105
Tabla 4.25. Conteos vehiculares estación E. 03 de Julio del 2003	106
Tabla 4.26. Velocidades manuales estación E	107
Tabla 4.27. Velocidades electrónicas estación E	108
Tabla 4.28. Conteos peatonales estación E. 02 de Julio del 2003	109
Tabla 4.29. Conteos peatonales estación E. 03 de Julio del 2003	110
Tabla 4.30. Conteos vehiculares estación F. 02 de Julio del 2003	114
Tabla 4.31. Conteos vehiculares estación F. 03 de Julio del 2003	115
Tabla 4.32. Velocidades manuales estación F	116
Tabla 4.33. Velocidades electrónicas estación F	117
Tabla 4.34. Conteos peatonales estación F. 02 de Julio del 2003	118
Tabla 4.35. Conteos peatonales estación F. 02 de Julio del 2003	119
Tabla 4.36. Conteos vehiculares estación G. 02 de Julio del 2003	123
Tabla 4.37. Conteos vehiculares estación G. 03 de Julio del 2003	124
Tabla 4.38. Velocidades manuales estación G	125
Tabla 4.39. Velocidades electrónicas estación G	126
Tabla 4.40. Conteos peatonales estación G. 02 de Julio del 2003	127
Tabla 4.41. Conteos peatonales estación G. 03 de Julio del 2003	128
Tabla 4.42. Conteos vehiculares estación H. 02 de Julio del 2003	133
Tabla 4.43. Conteos vehiculares estación H. 03 de Julio del 2003	134
Tabla 4.44. Velocidades manuales estación H1	135
Tabla 4.45. Velocidades manuales estación H2	136
Tabla 4.46. Velocidades electrónicas estación H	137
Tabla 4.47. Conteos peatonales estación H. 02 de Julio del 2003	138
Tabla 4.48. Conteos peatonales estación H. 03 de Julio del 2003	139
Tabla 4.49. Velocidades manuales estación I	144
Tabla 4.50. Velocidades electrónicas estación I	145
Tabla 5.1. Criterios para Evaluar Condiciones Funcionales y Operacionales de la Vía	151
Tabla 5.2. Criterios para Evaluar las Condiciones Geométricas, de Seguridad Vial y Condiciones de la Vía	153

## ÍNDICE DE FOTOS

	Pág.
Foto 3.1. Aparcamiento de vehículos en el borde Norte de la avenida .....	57
Foto 3.2. Ilustración de bombeo invertido entre Estaciones D y E .....	58
Foto 4.1. Acceso vehicular a la avenida. Estación A .....	66
Foto 4.2. Imagen de la barrera de acceso. Estación A .....	66
Foto 4.3. Imagen actual de la estación B .....	74
Foto 4.4. Demarcación diagonal de la estación C .....	84
Foto 4.5. Estación C. Caminería de acceso a la Facultad de Ingeniería .....	84
Foto 4.6. Situación actual de la estación D .....	93
Foto 4.7. Cruce peatonal en sentido norte-sur de la estación E .....	102
Foto 4.8. Cruce peatonal en sentido sur-norte de la estación E .....	102
Foto 4.9. Entorno de la Estación F .....	111
Foto 4.10. Estado actual de la estación G .....	120
Foto 4.11. Estación H. Caminería proveniente del pasillo sur .....	130
Foto 4.12. Vista del giro de 90° aprox. en la Estación H .....	130
Foto 4.13. Estación H. Caminería proveniente del estacionamiento .....	130
Foto 4.14. Estación H. Uso inadecuado de la calzada por los peatones ...	130
Foto 4.15. Recorrido vehicular por la estación I .....	140
Foto 4.16. Estacionamiento adyacente a La Fac. de Arquitectura .....	141
Foto 4.17. Entrada trasera de la Fac. de Arquitectura .....	141
Foto 5.1. Demarcaciones de Alerta sugeridas .....	163
Foto 5.2. Incorrecto uso de la calzada por parte de peatones .....	164
Foto 5.3. Deficiencia en el mantenimiento de Demarcaciones .....	165

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial y en especial para los países desarrollados, el tema de los accidentes de tránsito constituye uno de los tópicos de singular consideración para los gobiernos y, en particular para los entes gubernamentales a quienes corresponde la responsabilidad administrativa en materia de transporte, tránsito y vialidad.

En tal sentido se han venido desarrollando una serie de planes y programas orientados a mejorar las condiciones de seguridad en las vías, que favorezcan las posibilidades de que los usuarios de éstas (tanto conductores como peatones) puedan transitar sin que se vean involucrados en un accidente, o al menos aminorar los daños que puedan resultar eventualmente en el caso de sufrirlo, según las circunstancias.

En Venezuela, el sistema de vialidad se caracteriza en general por ser vías que no satisfacen las expectativas de desplazamiento de sus usuarios, particularmente en los grandes centros urbanos. Esta condición, que desfavorece la seguridad vial, está presente incluso dentro de la red vial de la Universidad Central de Venezuela.

Este recinto universitario sobresale como un conjunto autónomo dentro del centro geográfico de la Ciudad de Caracas y está concebida como una Ciudad-Jardín, por el Arquitecto Carlos Raúl Villanueva, en donde a través de su diseño se concentran en una misma área todas las facultades y servicios que ofrece la Universidad Central de Venezuela. Esta conexión integral, se hace posible gracias a un sistema de comunicación constituido por avenidas y calles curvas para la circulación vehicular, y por pasillos cubiertos para la circulación peatonal, que en conjunto relacionan las edificaciones de las diferentes zonas de la UCV.



Es así, como la Avenida Carlos Raúl Villanueva – siendo elemento del sistema vial antes referido – presenta una situación particular, en donde los flujos vehiculares y peatonales entran en contacto constante, al encontrarse un alto número de puntos de conflicto por la elevada cantidad de cruces peatonales existentes a lo largo de su recorrido generalmente recto. Esto genera un escenario potencial de riesgo para los usuarios que a diario utilizan esta vía de acceso. Como parte de la motivación para realizar esta investigación, se puede decir que el sistema de información vial dentro de la UCV no es procedente con los niveles de seguridad necesarios para el buen funcionamiento de su red vial.

El trabajo que se presenta analiza las condiciones actuales de circulación en la avenida ya mencionada, a partir de la información básica recopilada (flujos vehiculares y peatonales, velocidades y caracterización de las situaciones operacionales del tramo en estudio). Al cierre, en virtud de los resultados obtenidos en el proceso de análisis, se formulan propuestas – a nivel de ingeniería conceptual – con las que se pretende incrementar la seguridad vial del entorno, en especial de los peatones.

Para finalizar, el informe consta de cinco capítulos: el Capítulo I, *Tema de Investigación*, donde se formula el planteamiento del problema que da origen a la investigación y los objetivos de la misma. El Capítulo II, *Marco Teórico*, el cual contiene los fundamentos teóricos que sustentan el trabajo. El Capítulo III, *Marco Metodológico*, en el que se describen las diversas actividades realizadas y la metodología adoptadas para el análisis. El Capítulo IV, *Presentación y Análisis de Resultados*, en el que se presentan los resultados del estudio y las características de cada una de las zonas analizadas del tramo. El Capítulo V, *Presentación de Propuestas*, en donde se describen las mejoras adecuadas – a nivel de ingeniería conceptual y a juicio propio – para la situación actual de la avenida.

## CAPÍTULO I

### TEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Universidad Central de Venezuela fue diseñada por el Arquitecto Carlos Raúl Villanueva bajo un concepto original que otorgaba prioridad a la circulación peatonal, a través de todas sus áreas sociales y de comunicación. Pero este concepto ha sido transformado y deteriorado con el paso del tiempo en casi toda la red vial interna por diversas razones y la Avenida Carlos Raúl Villanueva no escapa de esta realidad.

El aumento acelerado de población universitaria ha traído como consecuencia un incremento en el volumen vehicular y peatonal, flujos que coinciden en varios puntos de la referida avenida, generando una situación de riesgo potencial para los usuarios que circulan por ésta diariamente.

En atención a la mencionada circunstancia y considerando además la sugerencia del Consejo de Preservación y Desarrollo de la UCV (COPRED) de evaluar la situación, surge el trabajo de grado propuesto, enmarcado en la línea de investigación **seguridad vial**, en el que se plantea analizar las condiciones actuales de circulación de la Avenida Carlos Raúl Villanueva, en particular en los pasos peatonales existentes y sus inmediaciones, para proponer (si así es requerido) actuaciones de mejora pertinentes que incrementen los niveles de seguridad del tráfico en el sector objeto de estudio, en especial de los peatones.

## **1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1. Objetivo General**

Analizar las condiciones de circulación tanto vehicular como peatonal en los pasos peatonales existentes en la Av. Carlos Raúl Villanueva (Ciudad Universitaria), para el tramo comprendido entre la barrera de acceso a la avenida en el sector oeste y el estacionamiento de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, a los fines de presentar propuestas para mejorar las condiciones de seguridad vial en el sector.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Estudiar las condiciones de circulación peatonal en los pasos peatonales en operación en la Av. Carlos Raúl Villanueva Tramo Barrera de acceso oeste – Estacionamiento Arquitectura y Urbanismo (Ciudad Universitaria), a los fines de efectuar un diagnóstico de la situación actual y evaluar las propuestas pertinentes para mejorar la seguridad vial del entorno.
- Estudiar las condiciones actuales de circulación vehicular sobre los pasos peatonales y sus proximidades en la vialidad objeto de estudio, a los fines de realizar un diagnóstico de la situación operacional en el sector.
- Evaluar los requerimientos de incorporación de dispositivos, tales como reductores de velocidad, para mejorar los niveles de seguridad vial en el tramo en estudio.
- Presentar propuestas que propicien el incremento de los niveles de seguridad vial para la circulación peatonal en el tramo en consideración.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. SEGURIDAD VIAL

El término seguridad vial consiste en proveer vías cuyas condiciones sean consistentes con las expectativas de los conductores. Estas expectativas deberían constituir un enfoque que comprendiera la interacción conductor-vía-vehículo, la cual puede ser definida como el proceso en el que un individuo, que se guía por un conjunto establecido de ideas y conceptos, es sometido a un estímulo al que él responde de una cierta manera: si el estímulo coincide con las expectativas del conductor, no hay conflicto y se puede esperar que la respuesta sea correcta; sin embargo, si el estímulo y la situación no coinciden con las expectativas del conductor, sobreviene la incertidumbre y crece la posibilidad de un accidente.<sup>1</sup>

La ocurrencia de accidentes está asociada a diversas circunstancias que afectan generalmente una situación para que los mismos se presenten. Estas circunstancias pueden ser producidas por uno o varios de los tres elementos que intervienen en la operación: el conductor, el vehículo y la vía;<sup>2</sup> donde este último es total responsabilidad del proyectista, mientras que los dos primeros son responsabilidad del control ejercido por el gobierno sobre conductores y vehículos.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Gómez O.L (1994). La Seguridad en Carreteras. *Rutas*, N 41.

<sup>2</sup> Chocontá Rojas, Pedro Antonio (1998). *Diseño Geométrico de Vías* (1ra Edición). Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería. p. 53-56.

<sup>3</sup> Ministerio de Obras Públicas de Colombia (1990). *Criterio Geométrico para Diseño de Carreteras*. Colombia: Dirección General de Construcción División de Estudios y Diseño. p. II-28 II-31.

La seguridad vial clásica tiene como objetivo intentar reducir el riesgo de accidentes, y presentar los resultados como éxitos en la reducción del peligro.<sup>4</sup>

Las vías deben ser diseñadas para minimizar las decisiones del conductor y reducir la cantidad de situaciones inesperadas. El número de accidentes se incrementa con un aumento del número de decisiones requeridas por el conductor. La uniformidad tanto en las características de diseño como en los dispositivos para el control del tránsito, juega un papel importante en la reducción del número de decisiones requeridas, por lo tanto, el conductor toma conciencia de qué esperar en cada tipo de vía.<sup>5</sup>

En el momento en que un conductor percibe cambios en el entorno, registra modificaciones en el comportamiento que tratan de compensar la variación del nivel de riesgo percibido. Este mecanismo de adaptación se conoce como compensación del riesgo, el cual es importante para el estudio de la seguridad vial y su relación con el conductor; quien es uno de los principales elementos relacionados con los accidentes.<sup>6</sup>

Un ejemplo de lo anterior (cuando el entorno muestra señales inequívocas de riesgo para los ocupantes, para los vehículos o para terceros), se produce cuando se circula a gran velocidad en donde los conductores de automóviles modifican su comportamiento para reducir el nivel de riesgo percibido; disminuyen su velocidad, aumentan su atención y evitan frenadas bruscas.<sup>7</sup>

---

<sup>4</sup> Sanz Alduán, Alfonso (1998). *Calmar el Tráfico*. España: Ministerio de Fomento. Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo. p. 53.

<sup>5</sup> American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) (2001). *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*. Tomo I (4ta Edición). Washington, EE.UU.: Autor. p. 101.

<sup>6</sup> Sanz Alduán, Alfonso (1998). p. 54. Ob cit pág 6.

<sup>7</sup> Ibid. p. 54.

Por otra parte, los accidentes viales pueden producir lesionados que ameriten una atención inmediata, provocar serias demoras en el tránsito y situaciones de peligro para los usuarios no involucrados en ellos. Por esto los organismos responsables de la operación y seguridad de las vías necesitan un sistema de gerencia de los accidentes que permita una rápida respuesta para que las consecuencias sean lo más leves posibles, obteniendo este resultado en el menor lapso de tiempo y al menor costo.<sup>8</sup>

Por último, la seguridad vial comprende también la educación vial de los usuarios, ya que aquellos conductores que hayan aprendido a manejar con prudencia y se hayan preparado adecuadamente para afrontar las situaciones de peligro producirán corrientes de tránsito más seguras para ellos y para los demás.<sup>9</sup>

## **2.2. SEGURIDAD VIAL EN EL MUNDO**

El movimiento de la seguridad vial fue creado y ha sido mantenido por organizaciones cuyos intereses centrales radican en la promoción y extensión de las vías de transporte motorizado; principalmente los fabricantes de vehículos, los constructores de redes viales, las compañías petroleras, las compañías de seguros y otras.<sup>10</sup>

Estas organizaciones se han preocupado por promover e incentivar investigaciones en el ámbito de la seguridad vial en diversos países, situación ante la cual los países en desarrollo tienen la ventaja de poder hacer uso de la experiencia

---

<sup>8</sup> Bengaray, Manuel (2003). *Manual de Seguridad Vial*. Universidad Central de Venezuela. Publicaciones del Departamento de Ingeniería Vial. p. 7.

<sup>9</sup> Ibid. p. 7.

<sup>10</sup> University of Manchester Institute of Science and Technology (1993). *21<sup>st</sup> Summer Annual Meeting: Traffic Management and Road Safety*. USA. p. 236.

de los países desarrollados, como son España, Estados Unidos, Inglaterra y Canadá.<sup>11</sup>

Se estima que en el ámbito mundial, producto de los accidentes de tránsito, cada año mueren más de 300.000 personas y resultan lesionadas entre 10 y 15 millones. En los países en desarrollo las tasas de mortalidad, en relación con el número de vehículos registrados, son muy elevadas en comparación con los países industrializados; según indican análisis detallados de estadísticas globales de accidentes realizados por el Laboratorio de Transportes de Inglaterra (United Kingdom Transport and Road Research Laboratory TRRL).<sup>12</sup>

Generalmente en estos países los estándares de diseño vial son antiguos, han perdido su utilidad, o son una copia literal de estándares de otros países sin adaptaciones apropiadas para las necesidades del país en desarrollo. También es usual que los mismos ignoren a los peatones, al tráfico no motorizado y motocicletas. Lamentablemente estos estándares son a menudo demasiado caros o requieren de un mantenimiento fuera del alcance del país.<sup>13</sup>

En los últimos 25 a 30 años, los países de la Organización para la Cooperación Económica y Desarrollo (OECD) (que incluye a todos los países más industrializados) han logrado un gran éxito en el manejo de sus problemas de seguridad del tránsito. Aquellos que se encuentran entre los 11 con menor tasa de fatalidad por accidentes de tránsito para el año 2000 son: Inglaterra, Suecia,

---

<sup>11</sup> Transport and Road Research Laboratory, Overseas Development Administration (1995). *Hacia vías más seguras en países en desarrollo: guía para planificadores e ingenieros*. USA. p. 3.

<sup>12</sup> Ibid. p. 4.

<sup>13</sup> Ibid. p. 5.

---

Finlandia, Holanda, Canadá, Estados Unidos, Australia, Noruega, Suiza, Alemania y Japón.<sup>14</sup>

En los países poco industrializados es común que el desarrollo institucional necesario para asegurar la capacidad de mantenimiento de vías, no haya marchado al mismo paso que la construcción de las mismas. Como consecuencia las vías necesitan grandes reparaciones, las señalizaciones de tránsito son inadecuadas, las facilidades para peatones son insuficientes, y la orientación para los conductores a través de la canalización u otras medidas raramente existen.<sup>15</sup>

La adopción de estrategias ya probadas por los países desarrollados, como la eliminación de puntos negros de accidentes y el diseño y planificación de vías con conciencia de seguridad, ofrece oportunidades inigualables para lograr avances significativos y duraderos en la seguridad del tránsito.<sup>16</sup>

### **2.3. SEGURIDAD Y EDUCACION VIAL EN VENEZUELA**

En el año de 1930 se promulgó lo que se considera como la primera Ley de Tránsito en el país. Para 1935, con el derrocamiento de Juan Vicente Gómez, comienza una gran transformación interna, en donde los campesinos empiezan a trasladarse a las ciudades; este auge aumentó la demanda de los servicios, entre ellos la de los medios de transporte.<sup>17</sup>

---

<sup>14</sup> Transport and Road Research Laboratory, Overseas Development Administration (1995). p. 5. Ob cit pág 8.

<sup>15</sup> Ibid. p. 5.

<sup>16</sup> Ibid. p. 5.

<sup>17</sup> Álvarez, Noel (1999). *XXIX Congreso Mundial de Autoescuelas, La Educación Vial en Venezuela*. Disponible en: <http://www.fenega.com/html/convencionautoescuelas2.html>



En 1945 nacen en Venezuela las llamadas Autoescuelas y Gestorías, y es en 1961 cuando el Gobierno Nacional firma la primera Resolución Ministerial que autoriza el funcionamiento oficial de las Gestorías Automovilísticas, tal que las Autoescuelas dictaban cursos de manejo y las Gestorías acompañaban a los alumnos a presentar el examen.<sup>18</sup>

Para 1948 en el país se había desarrollado una incipiente red vial, caracterizada principalmente por vías muy angostas y con curvas muy pronunciadas; por consiguiente la velocidad máxima era de 30 kph, razón por la que en aquel momento era muy prematuro pensar en la seguridad vial. Es en 1960 cuando el Ministerio de Obras Públicas – hoy MINFRA – firma un convenio con el Ministerio de Educación, a través del cual se establecía como obligatoria la educación vial en los programas de los planteles educativos.<sup>19</sup>

A pesar de ello, la educación vial en Venezuela, a través del tiempo ha sido escasamente atendida por el Gobierno Nacional, pues se ocupa de ella cuando ocurren accidentes de tránsito con saldo trágico, y luego que la calma retorna nadie vuelve a recordar los proyectos ofrecidos.<sup>20</sup>

Hoy día, los organismos encargados de la educación vial en Venezuela son: el Ministerio de Infraestructura (MINFRA), el Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTTT), el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD), los Institutos Autónomos de Tránsito Terrestre y Circulación de las Gobernaciones y Alcaldías y las Fundaciones privadas.<sup>21</sup>

---

<sup>18</sup> Álvarez, Noel (1999). Ob cit pág 9.

<sup>19</sup> Ibid.

<sup>20</sup> Ibid.

<sup>21</sup> Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (2003). Disponible en: <http://www.setra.gov.ve/>

---

El INTTT, en conjunto con el Cuerpo de Vigilancia de Tránsito Terrestre, FESVIAL y la Brigada Voluntaria de Tránsito, entre otros, coordinan las siguientes actividades:

- Jornadas de Información Vial.
- Aplicación de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre y su Reglamento.
- Cursos y Charlas para los infractores de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre.
- Patrullero Escolar.
- Formación de Policía de Tránsito Terrestre.<sup>22</sup>

La educación vial se entenderá como un proceso de enseñanza / aprendizaje dirigido a la adquisición de un conjunto de conceptos, procedimientos y actitudes, destinado a la prevención de los accidentes que afectan a los usuarios de las vías públicas, ya sea como peatones o conductores de vehículos. La misma debe manifestarse en distintos ámbitos y niveles: en ambientes escolares, autoescuelas y entorno social.<sup>23</sup>

Las áreas principales de la educación vial se pueden dividir en tres:

- Centrar la atención en la responsabilidad de los usuarios más vulnerables.
- Apelar a la buena naturaleza de los conductores para que voluntariamente manejen con mayor cuidado y responsabilidad.
- Promover medidas de seguridad secundarias, tales como el uso de cinturón de seguridad, cascos para motociclistas y otros.<sup>24</sup>

---

<sup>22</sup> Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (2003). Ob cit pág 10.

<sup>23</sup> B.B Delar (1995). *Seguridad Vial del Factor Humano a las Nuevas Tecnologías*. España: Síntesis S.A. p. 418.

<sup>24</sup> Transport and Road Research Laboratory, Overseas Development Administration (1995). p. 5. Ob cit pág 8.

---

## 2.4. ENFOQUE EPIDEMIOLÓGICO

Uno de los principales aspectos dentro de la seguridad vial es que los lesionados en accidentes viales constituyen un problema sanitario de tal magnitud que el sector salud lo considera una epidemia y los médicos, en los países desarrollados, lo tratan bajo un punto de vista epidemiológico. Este enfoque permite comprender el concepto de los factores de riesgo y la necesidad del estudio estadístico de un gran caudal de información para poder establecerlos.<sup>25</sup>

Se llama endemia a una enfermedad que reina habitualmente en un país o comarca. Se llama pandemia a una enfermedad contagiosa que se extiende a muchos países. Se llama epidemia a una enfermedad que ataca a numerosos individuos al mismo tiempo y en el mismo lugar. Epidemiología es la ciencia encargada del estudio de los aspectos ecológicos que condicionan los fenómenos de la salud y enfermedad en los grupos humanos a fin de establecer sus causas, mecanismos de producción y los procedimientos tendientes a conservar y restaurar la salud individual y colectiva.<sup>26</sup>

Cuando se hace un estudio epidemiológico, la enfermedad (en este caso lesiones producto de accidentes) se diagnostica como fenómeno de grupo y su análisis se establece mediante la vigilancia epidemiológica del evento (accidente), de sus consecuencias (lesiones) y del medio ambiente; lo que permite comprender la multicausalidad de los accidentes de tránsito y la necesidad de establecer los diferentes factores de riesgo que rodean al accidente.<sup>27</sup>

---

<sup>25</sup> Bengaray, Manuel (2003). p. 6. Ob cit pág 7.

<sup>26</sup> Ibid. p. 14.

<sup>27</sup> Ibid. p. 14.

Es necesario recolectar información estadística para conocer la magnitud del problema; indicar los cambios en la incidencia y demostrar a autoridades y público la importancia del problema; identificar los factores humanos y ambientales que influyen sobre él; identificar las causas de la severidad de las lesiones sufridas en accidentes; diseñar programas de prevención e indicar los cambios producidos por las medidas adoptadas.<sup>28</sup>

La información se origina en el lugar de ocurrencia y generalmente se refiere a los accidentes con víctimas. En esa información se debe incluir apreciaciones sobre las posibles causas y se debe registrar las variables acerca de los usuarios, los vehículos, el medio vial y las circunstancias del accidente. Los recursos disponibles para la obtención de la información, así como el interés y la capacidad del personal involucrado, son fundamentales para la exactitud y la claridad del informe.<sup>29</sup>

Para decidir las estrategias conducentes a la prevención de accidentes, es necesario comprender el mecanismo causal de los mismos y, aunque no se lo nombre, el modelo causal siempre está presente. Uno de los modelos es el de la causalidad prevalente, el cual consiste en que un accidente es producido por una sola causa. En este sistema, que prevalece tanto en los países en desarrollo como en los industrializados, se estima que el origen de los accidentes de tránsito es en el 90% de los casos por causas humanas; en el 8% por causas mecánicas y en el 2% por causas viales, lo cual indica que el factor humano tiene un rol determinante y que las causas que preceden inmediatamente al accidente son las importantes. Las medidas preventivas se repartirán también en las mismas proporciones.<sup>30</sup>

---

<sup>28</sup> Bengaray, Manuel (2003). p. 15. Ob cit pág 7.

<sup>29</sup> Ibid. p. 15.

<sup>30</sup> Ibid. p. 15.

---

La determinación de la importancia de las lesiones es un proceso poco sistematizado que, según los casos, es cubierto con las categorías de grave, moderada y leve, por la indicación de hospitalización y su duración o por los días de incapacidad. Para llevar este aspecto con una mayor uniformidad se ha propuesto una “Escala Abreviada de Lesiones” que considera cinco categorías de lesiones: menor, moderada, severa, crítica y máxima.<sup>31</sup>

Los lesionados producen una sobrecarga en la atención médica, lo que en los países subdesarrollados tiene un especial significado, ya que ello implica distraer recursos de la atención a enfermedades prevalentes, dedicándolos a los accidentados.<sup>32</sup>

## **2.5. ACCIDENTE DE TRÁNSITO**

La definición de accidente, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), es: un evento independiente del deseo del hombre, causado por una fuerza externa, ajena, que actúa súbitamente y deja heridas en el cuerpo y la mente.<sup>33</sup>

El tránsito es la manifestación dinámica del funcionamiento del sistema de transporte automotor, integrado por: personas en rol de conductores, pasajeros y peatones; vehículos; vías de circulación y normas reguladoras.<sup>34</sup>

Entonces, un accidente de tránsito puede ser definido como un evento no intencional que produce heridas o daños y que envuelve al menos un vehículo que

---

<sup>31</sup> Bengaray, Manuel (2003). p. 12. Ob cit pág 7

<sup>32</sup> Ibid. p. 12.

<sup>33</sup> Gold, Philip (1998). *Seguridad de Tránsito. Aplicaciones de Ingeniería para Reducir Accidentes*. Estados Unidos: Banco Interamericano de Desarrollo. p. 9.

<sup>34</sup> Bengaray, Manuel (2003). p. 18. Ob cit pág 7.

---

circula por una vía; pudiendo ser el vehículo motorizado o no.<sup>35</sup>

Para la Organización de Naciones Unidas (ONU), accidente de tránsito es aquel que ocurre o se origina en una vía o calle abierta al tráfico, en el que resulta una o más personas muertas o heridas e involucra al menos un vehículo en movimiento. Por lo tanto los accidentes de tránsito comprenden colisiones entre vehículos, entre vehículos y peatones, entre vehículos y obstáculos fijos o animales; también se incluyen aquellos accidentes donde un solo vehículo está involucrado.<sup>36</sup>

### **2.5.1. Factores que influyen en un accidente de tránsito**

Un accidente de tránsito se produce cuando interactúan dos o más de los factores siguientes:

- Factores humanos.
- Factores ambientales.
- Factores pertinentes al vehículo.
- Factores pertinentes a la vía.<sup>37</sup>

#### **2.5.1.1. Factores Humanos**

Como se ha mencionado anteriormente, los elementos básicos del tránsito terrestre en las vías de comunicación son los seres humanos (conductores y peatones); estos deben ser estudiados y entendidos claramente con el propósito de poder ser controlados y guiados adecuadamente. Las características de cada

---

<sup>35</sup> Gold, Philip (1998). p. 9. Ob cit pág 14.

<sup>36</sup> International Road Traffic and Accident Database. IRTAD Special Report. Definitions and data availability (1998). Disponible en: [http://www.bast.de/htdocs/fachthemen/irtad/utility/special\\_rep\\_definitions.pdf](http://www.bast.de/htdocs/fachthemen/irtad/utility/special_rep_definitions.pdf)

<sup>37</sup> Ministerio de Transporte y Comunicaciones (1997). *Normas para el Proyecto de Carreteras*. Caracas, Venezuela: Autor. p. 61.

---

individuo son establecidas por el comportamiento de cada uno en el flujo de tránsito.<sup>38</sup>

#### **2.5.1.1.1. Características del peatón**

La población en general puede ser considerada como peatón potencial, esto es porque el número de peatones en un país es proporcional al censo de la población; de ahí la importancia de estudiar al peatón porque no sólo es víctima de los accidentes de tránsito, sino también una de sus causas.<sup>39</sup>

Los peatones a menudo se consideran a sí mismos fuera de la ley y las autoridades por lo general no les exigen el cumplimiento de la misma. Ellos quieren llegar a su destino tomando la ruta que representa la menor distancia entre el punto origen y el punto destino, por lo que caminan sin tomar en cuenta las facilidades disponibles para ellos, como rayados peatonales y pasarelas.<sup>40</sup>

El diseño de vías principalmente hace énfasis en seguridad y circulación efectiva de los vehículos automotores. Sin embargo, este enfoque es poco dado a los peatones. Eventualmente se presenta mayor uso de las vías por parte de los peatones que de los conductores y la necesidad de movilizar ambos de manera segura y eficiente a los mismos lugares representa un reto significativo para el ingeniero de tránsito, cuando aumenta la competencia entre conductores y peatones por el espacio de dichas vías.<sup>41</sup>

---

<sup>38</sup> Cal y Mayor, Rafael y Cárdenas, James (2000). *Ingeniería de Tránsito. Fundamentos y Aplicaciones*. (7<sup>ma</sup> edición). México: Alfaomega grupo editor. p. 40.

<sup>39</sup> Ibid. p. 40.

<sup>40</sup> Dewar, Robert (1997). *Traffic Engineering Handbook*. Canadá: Universidad de Calgary. p. 19.

<sup>41</sup> Ibid. p. 19.

La velocidad al caminar, usada para propósitos de diseño, es asumida con fluidez libre de obstáculos y espacio suficiente para los peatones (recordando que la velocidad disminuye cuando el volumen de peatones aumenta). Este número generalmente es 1.2 m/s, aunque muchos peatones caminan a menor velocidad (por ejemplo las personas de edad avanzada).<sup>42</sup>

#### **2.5.1.1.2. Características del conductor**

Dentro de todo el sistema complejo que llamamos tránsito, el cual está formado por personas, vehículos y vías, el elemento principal es el conductor.<sup>43</sup>

En el momento en que una persona se incorpora a un vehículo, tiene una libertad de acción casi plena. El conductor elige su destino y controla su itinerario y velocidad de recorrido. El descubrimiento de las motivaciones que llevan al conductor a comportarse de una determinada forma permitirá, por un lado prever y por otro provocar las características del tráfico en un determinado punto y momento.<sup>44</sup>

Aproximadamente el 40% de los accidentes de tránsito debido a errores humanos presentan como factor de contribución dificultades en la percepción o procesamiento de la información del entorno.<sup>45</sup>

Hay un gran número de factores que influyen en el comportamiento de un conductor mientras éste se desplaza por una vía. Dichos factores provienen del conductor mismo, y son consecuencias de sus rasgos psicológicos y físicos, ya sean

---

<sup>42</sup> Dewar, Robert (1997). p. 19. Ob cit pág 16.

<sup>43</sup> Valdés, Antonio (1978). *Ingeniería de Tráfico*. (2<sup>da</sup> edición). Madrid, España: Editorial Dossat, S.A. p. 66.

<sup>44</sup> Ibid. p. 66.

<sup>45</sup> Dewar, Robert (1997). p. 19. Ob cit pág 16.



permanentes o temporales. Entre éstos se encuentran: la motivación del viaje, la experiencia, el estado de ánimo, el cansancio, la vista, el equilibrio, los otros sentidos (tacto, oído, olfato), la ingesta de alcohol, la edad y sexo del conductor.<sup>46</sup>

Para un conductor el objeto de su viaje siempre está presente y según la importancia considerada por éste, actuará de una manera u otra. La primera consideración es el tiempo disponible para su desplazamiento, entonces elegirá el camino y la velocidad que se adapte a sus necesidades; los cuales serán modificados de acuerdo a las características del tránsito presente.<sup>47</sup>

Las vibraciones, el exceso de calor, los deslumbramientos y los largos períodos de tiempo sin parar, son causas directas del cansancio físico. Cuando están acompañadas por la sensación de monotonía, este conjunto de factores puede producir un cansancio mental mucho más peligroso que el puramente muscular, ya que suelen traducirse en lagunas de atención, en apreciaciones incorrectas de una situación, o en la omisión de algunos detalles importantes.<sup>48</sup>

Otra de las características que afectan al conductor es la ingesta de alcohol. El factor humano de mayor influencia en la seguridad vial es el manejo de vehículos bajo el efecto de bebidas alcohólicas, el cual perturba el rendimiento en las tareas de conducción; éste es dependiente de la dosis de alcohol y no del tipo de bebida consumida. El exceso de alcohol tiene diversos efectos sobre: el nivel de activación, el tiempo de reacción, los procesos sensoriales, la atención, la resistencia a la monotonía y la coordinación motriz; lo que genera en el conductor una pérdida importante de su habilidad para controlar situaciones de peligro en la vía.<sup>49</sup>

---

<sup>46</sup> Valdés, Antonio (1978). p. 66. Ob cit pág 17.

<sup>47</sup> Ibid. p. 66.

<sup>48</sup> Ibid. p. 67.

<sup>49</sup> B.B Delar (1995). p. 443. Ob cit pág 11.

### **2.5.1.2. Factores ambientales**

Eventualmente es posible encontrar cambios en el clima, o elementos en la vía producto de dichos cambios, que pueden ser causa de un accidente de tránsito; a saber:

- Lluvias extensas o neblina.
- Áreas expuestas a vientos fuertes.
- Incendio de maleza o de basuras en las proximidades de la vía.
- Efecto de espejismo sobre el pavimento.
- Encandilamiento por el sol al amanecer o en el atardecer.
- Árboles y rocas en franjas laterales, accesibles a vehículos.<sup>50</sup>

### **2.5.1.3. Factores pertinentes al vehículo**

El estado operacional de los vehículos debe presentar condiciones adecuadas para obtener buena respuesta en el momento de una situación de riesgo. Revisar fallas en el sistema de frenos, cauchos lisos, fallas estructurales del vehículo, fallas en el sistema de iluminación y estado del parabrisas, es siempre responsabilidad del conductor.<sup>51</sup>

### **2.5.1.4. Factores pertinentes a la vía**

Un mantenimiento constante de la vía, así como su tipo de pavimentación y su geometría, son elementos que condicionan el modo de conducir. Cada conductor

---

<sup>50</sup> Ministerio de Transporte y Comunicaciones (1997). p. 62. Ob cit pág 15.

<sup>51</sup> Gold, Philip (1998). p. 12. Ob cit pág 14.

---

responde de manera diferente a las características particulares de la vía.<sup>52</sup>

Las vías modernas deben estar diseñadas para proporcionar viajes seguros, eficientes y confortables. La seguridad de una vía parte desde aplicar durante la etapa de diseño las más novedosas técnicas conocidas y luego, durante la construcción tomar en cuenta las medidas que hayan sido previstas. Es un hecho que las vías con mejores especificaciones de diseño presentan las tasas más bajas de accidentes.<sup>53</sup>

El diseño geométrico tiene un profundo efecto en el nivel de seguridad vial y puede proporcionar un gran impacto especialmente en accidentes peatonales. Una planificación con consideración por las áreas residenciales y redes viales asegura que el tránsito de paso sea orientado a vías más adecuadas y que el entorno sea apropiado para los usuarios de cada tipo de vía.<sup>54</sup>

### **2.5.2. Tipos de Accidentes**

Básicamente existen 4 tipos de accidentes de tránsito: colisiones, choques, atropellamientos y vuelcos.<sup>55</sup>

Una colisión es un accidente entre 2 o más vehículos en movimiento, puede ser lateral, frontal, trasera, transversal o en cadena; mientras que un choque es aquel que ocurre entre un vehículo en movimiento y un obstáculo fijo u otro vehículo sin

---

<sup>52</sup> Valdés, Antonio (1978). p. 74. Ob cit pág. 17.

<sup>53</sup> Ministerio de Obras Públicas de Colombia (1990). Ob cit pág 5.

<sup>54</sup> Transport and Road Research Laboratory, Overseas Development Administration (1995). p. 21. Ob cit pág 8.

<sup>55</sup> Gold, Philip (1998). p. 19. Ob cit pág 14.

movimiento.<sup>56</sup>

Un atropellamiento es un accidente en el que un peatón es alcanzado por un vehículo motorizado y por último, un vuelco es el accidente en que una de las caras de la carrocería del vehículo entra en contacto con la calzada.<sup>57</sup>

## 2.6. ELEMENTOS PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO

Los elementos para el control del tránsito son aquellos dispositivos que restringen la capacidad de maniobra de los usuarios de las vías, proporcionando medidas de seguridad a las mismas. Estas medidas deben cumplir con los siguientes principios generales:

- Deben satisfacer una necesidad importante.
- Sus diferentes diseños deben llamar efectivamente la atención.
- El mensaje que presentan debe ser claro, inequívoco y simple.
- Deben inducir a su obediencia e infundir respeto.
- Su colocación debe ofrecer tiempo de reacción.<sup>58</sup>

Entre los dispositivos más utilizados están los semáforos, las señales de tránsito, las demarcaciones en el pavimento y los reductores de velocidad; éstos serán explicados a continuación.

---

<sup>56</sup> Gold, Philip (1998). p. 19. Ob cit pág 14.

<sup>57</sup> Ibid. p. 20.

<sup>58</sup> Ministerio de Transporte y Comunicaciones (1997). p. 62. Ob cit pág 15.

### 2.6.1. Semáforos

Operados por una unidad de control electrónica, los semáforos regulan el movimiento de vehículos y peatones en las vías terrestres, principalmente las urbanas, con el fin de que paren y procedan en forma alterna, por medio de luces.<sup>59</sup>

El código de colores utilizado internacionalmente en los semáforos es el que se muestra en la Figura 2.1.

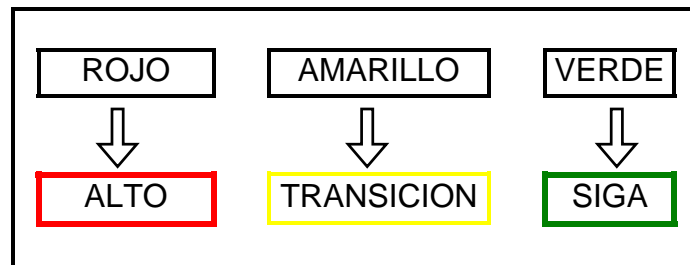


Figura 2.1. Código de colores de los semáforos.  
Fuente. Elaboración propia

La clasificación de los semáforos basándose en el mecanismo de operación de sus controles es la siguiente:

- Semáforos para el control de vehículos: presincronizados o de tiempos predeterminados.
- Semáforos para pasos peatonales: para alto volumen peatonal o en zonas escolares.
- Semáforos especiales: con destellos intermitentes, tienen varios usos.<sup>60</sup>

<sup>59</sup> Transport and Road Research Laboratory, Overseas Development Administration (1995). p. 85. Ob cit pág 8.

<sup>60</sup> Gabaldón, A. Tedesco, N. (2003). *Tamos de Concentración de Accidentes de Tránsito – Red Vial Municipio Baruta*. Trabajo especial de grado no publicado. Universidad Central de Venezuela, Caracas. p. 33.

## 2.6.2 Señales de Tránsito

Las señales de tránsito son el principal medio para regular, advertir y guiar el tráfico en las calles y autopistas.<sup>61</sup> Éstas deberán ser usadas solamente donde se requieran según estudios de campo, donde se apliquen reglamentaciones especiales o donde los peligros no sean evidentes. También se utilizarán para proveer información sobre rutas, direcciones, destino, puntos de interés y otras informaciones que se consideren necesarias.<sup>62</sup>

La clasificación de estas señales, según su función, está expresada en la Figura 2.2.

---

<sup>61</sup> Institute of Transportation Engineers (1999). *Transportation and Traffic Engineering Handbook*. (5<sup>ta</sup> Edición). Estados Unidos: Prentice Hall. p. 82.

<sup>62</sup> Organización de Estados Americanos (1991). *Manual Interamericano de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras*. (2<sup>da</sup> Edición). Valencia, Venezuela: Fundación Fondo Editorial de la Universidad de Carabobo. p. 15.

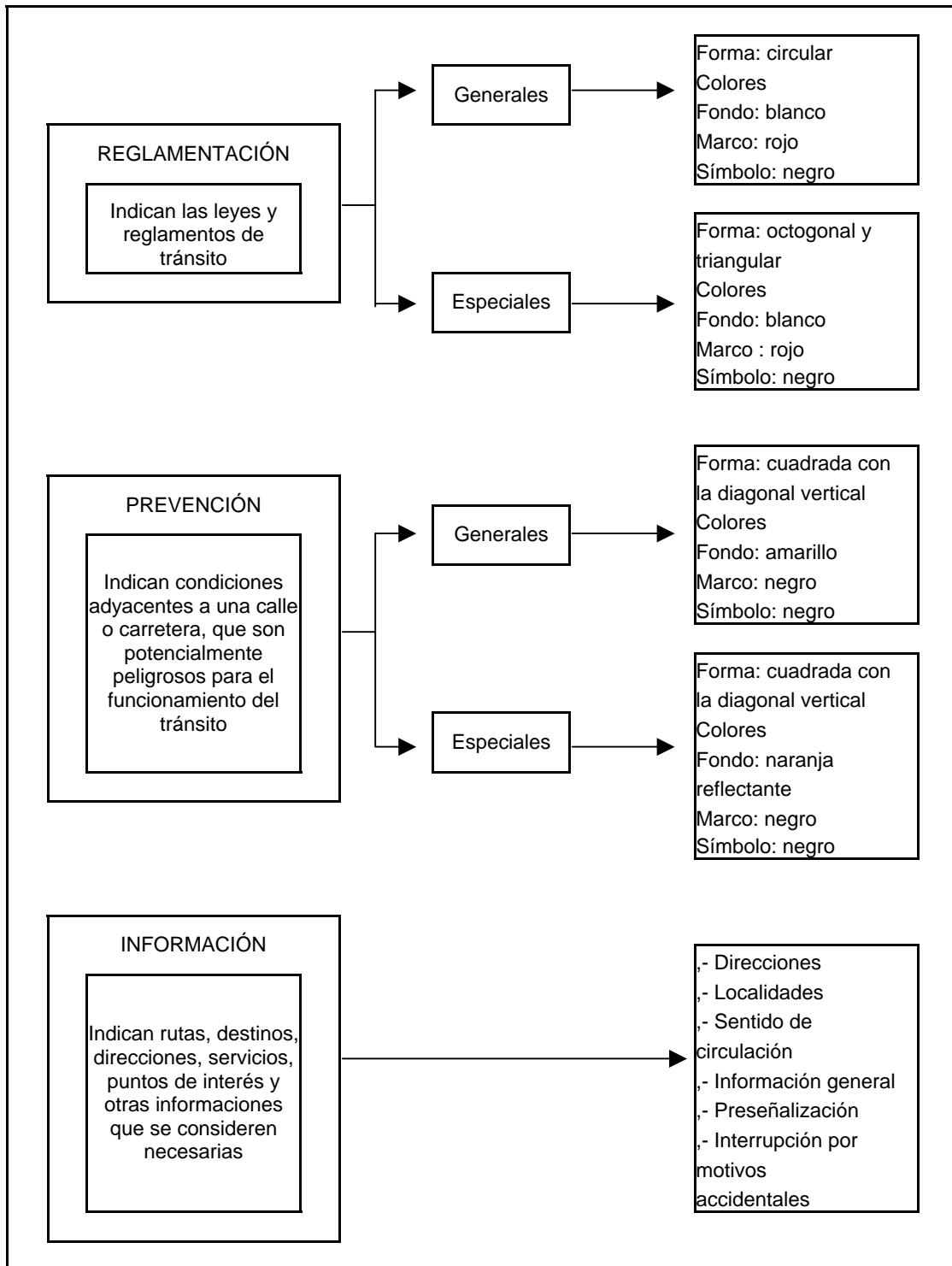


Figura 2.2. Clasificación de las señales verticales.  
Fuente.<sup>63</sup>

<sup>63</sup> Gabaldón, A. Tedesco, N. (2003). p. 29. Ob cit pág 22.

### 2.6.3. Demarcaciones en el pavimento

Las marcas viales son las líneas, letras, números y figuras pintadas sobre la calzada. Estas sirven para señalar: carriles, bordes de calzada, zonas por donde no se puede circular, así como también para separar los sentidos de la circulación y guiar maniobras de giro. Ellas también completan el significado de algunas señales verticales y semáforos.<sup>64</sup>

Si se quiere lograr una buena efectividad de las demarcaciones, éstas deben ser visibles en diferentes condiciones climáticas y deben proporcionar información clara y sin ambigüedades a los conductores.<sup>65</sup>

Según su ubicación con respecto a la vía, las demarcaciones se clasifican en dos: longitudinales y transversales. La clasificación de las demarcaciones longitudinales es:

- Blancas: Separan el tráfico que circula en el mismo sentido.
- Amarillas: Separan el tráfico con circulación en sentidos opuestos.<sup>66</sup>

Ambas pueden ser: segmentadas, continuas o continuas dobles; las cuales se deben interpretar como permisivas, restrictivas o de máxima restricción respectivamente.<sup>67</sup>

Los tipos de demarcaciones incluidas en cada clasificación se muestran en la Figura 2.3.

---

<sup>64</sup> Ministerio del Interior. Dirección General de Tráfico (1998). *Manual del Conductor: texto adaptado para personas con dificultades de lectura comprensiva*. España.

<sup>65</sup> Transport and Road Research Laboratory, Overseas Development Administration (1995). p. 122. Ob cit pág 8.

<sup>66</sup> Gabaldón, A. Tedesco, N. (2003). p. 30. Ob cit pág 22.

<sup>67</sup> Ibid. p. 30.



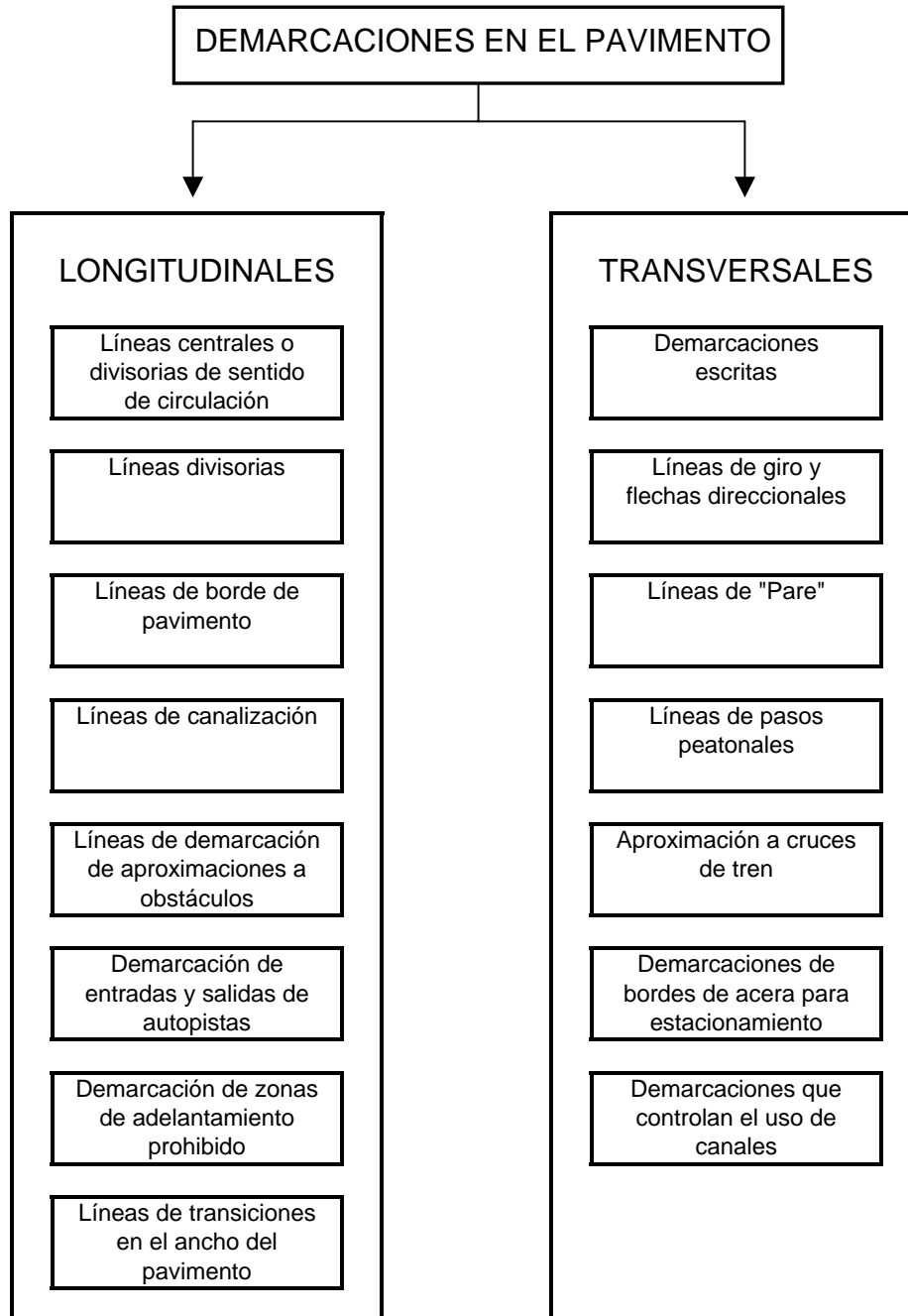


Figura 2.3. Tipos de Demarcaciones.  
Fuente.<sup>68</sup>

<sup>68</sup> Gabaldón, A. Tedesco, N. (2003). p. 31. Ob cit pág 22.

---

## 2.6.4. Reductores de velocidad

La influencia de exceso de velocidad sobre la ocurrencia y gravedad de accidentes de tránsito se encuentra documentada en un gran número de investigaciones nacionales e internacionales. En efecto, son múltiples las situaciones donde una reducción de la velocidad ha permitido disminuir el número de accidentes y en consecuencia el número de fatalidades.<sup>69</sup>

Los reductores de velocidad surgen como complemento de las señales verticales en zonas críticas de la ciudad, precedidos por estudios previos, que verifican su oportunidad y aceptación no solo por el equipo técnico, sino también por la comunidad.<sup>70</sup>

### 2.6.4.1. Tipos de reductores de velocidad

Existen varios tipos de reductores de velocidad que se clasifican según su efecto: por impacto (deflexiones verticales), o por modificaciones en las características de la vía (deflexiones horizontales). A continuación se describen las principales características de los más utilizados.<sup>71</sup>

---

<sup>69</sup> Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CONASET). Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.roadsafety.cl/html/fichas/ficha2.html>

<sup>70</sup> Fondo de Prevención Vial (FONPREVIAL). Colombia. Disponible en: [http://www.fonprevial.org.co/htm/htm\\_docentes/reductores.htm](http://www.fonprevial.org.co/htm/htm_docentes/reductores.htm)

<sup>71</sup> Alcaldía de Baruta. Gerencia de Transporte y Vialidad (2002). *Reductores de Velocidad: Tipos y Criterios para su Implantación*. Caracas, Venezuela. p. 1.

### 2.6.4.1.1. Deflexiones verticales

#### 2.6.4.1.1.1. Policías Acostados (Lomos o Resaltos)

La creciente demanda por soluciones al problema de velocidad excesiva, ha llevado al desarrollo de una gran variedad de medidas reductoras, independientes de la voluntad del conductor, dentro de las cuales destacan, por su eficiencia, los denominados Resaltos o Lomos de Seguridad. Estos dispositivos han sido utilizados exitosamente en accesos a intersecciones con altas tasas de accidentes, en cruces donde es necesario proteger el flujo peatonal o en diversos tipos de vía donde es necesario disminuir las velocidades de circulación vehicular.<sup>72</sup>

Según la perturbación que ocasionan en la trayectoria del vehículo, se distinguen dos tipos de policías acostados, lomos o resaltos:

- “Speed Bump”: elevación del pavimento que atraviesa total o parcialmente la vía que, debido a sus dimensiones, causa la parada total o casi total del vehículo en circulación.
- “Speed Humps”: elevación del pavimento que atraviesa total o parcialmente la vía que, debido a sus dimensiones, constituye una perturbación menor en la trayectoria del vehículo en circulación que provoca la disminución de la velocidad.<sup>73</sup>

Los perfiles de los policías acostados determinan las aceleraciones a las que se someten los vehículos en función de sus velocidades. Los perfiles más comunes son: *Circular* (la forma que sobresale de la superficie de la calzada es una sección de un cilindro), *Parabólico o Sinusoidal* y *Trapezoidal* (con la superficie superior plana). A partir de los años 90, de acuerdo a los resultados obtenidos, en países europeos

---

<sup>72</sup> Fondo de Prevención Vial (FONPREVIAL). Ob cit pág 27.

<sup>73</sup> Bengaray, Manuel (2003). p. 137. Ob cit pág 7.

se ha generalizado el uso de los policías acostados con perfiles sinusoidales o trapezoidales.<sup>74</sup>

- Perfil Circular: en la Tabla 2.1. se indican las dimensiones apropiadas para este perfil y en la Figura 2.4. se ilustran sus diferentes cortes.

	Mínimo (mm)	Máximo (mm)	Dimensiones más usadas (mm)
<b>Longitud total</b>	3700	4000	3700
<b>Longitud de la rampa lateral</b>	150	300	150 – 300
<b>Altura (h)</b>	50	120	75 – 100

Tabla 2.1. Dimensiones para policías acostados de perfil circular  
Fuente<sup>75</sup>

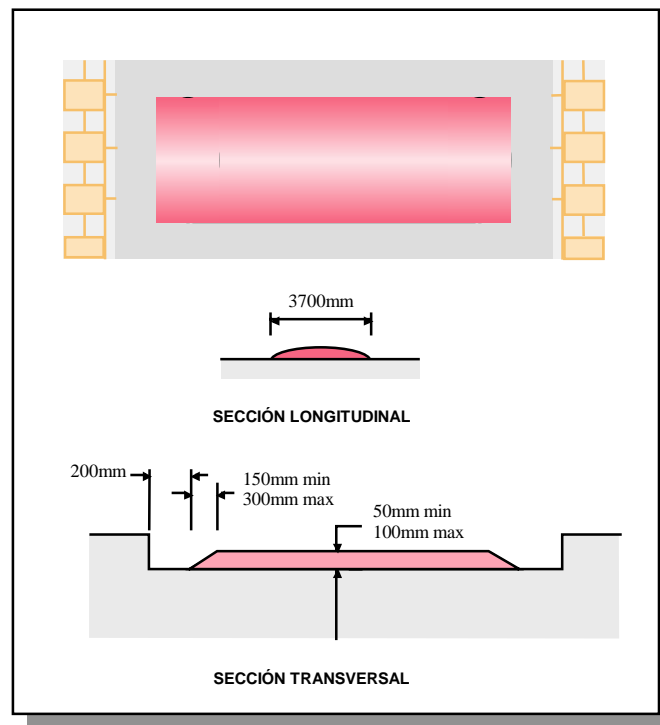


Figura 2.4. Policía acostado de perfil circular: planta, sección transversal y longitudinal.  
Fuente.<sup>76</sup>

<sup>74</sup> Alcaldía de Baruta. Gerencia de Transporte y Vialidad (2002). p. 3. Ob cit pág 27.

<sup>75</sup> Ibid. p. 4.

<sup>76</sup> Ibid. p. 4.

- Perfil parabólico o sinusoidal: en la Tabla 2.2. se describen las dimensiones apropiadas para este perfil y en la Figura 2.5. se ilustran sus diferentes cortes.

	Mínimo (mm)	Máximo (mm)	Dimensiones más usadas (mm)
<b>Longitud total</b>	3700	4800	3700
<b>Altura</b>	60	120	75 - 100

Tabla 2.2. Dimensiones para policías acostados de perfil sinusoidal.  
Fuente.<sup>77</sup>

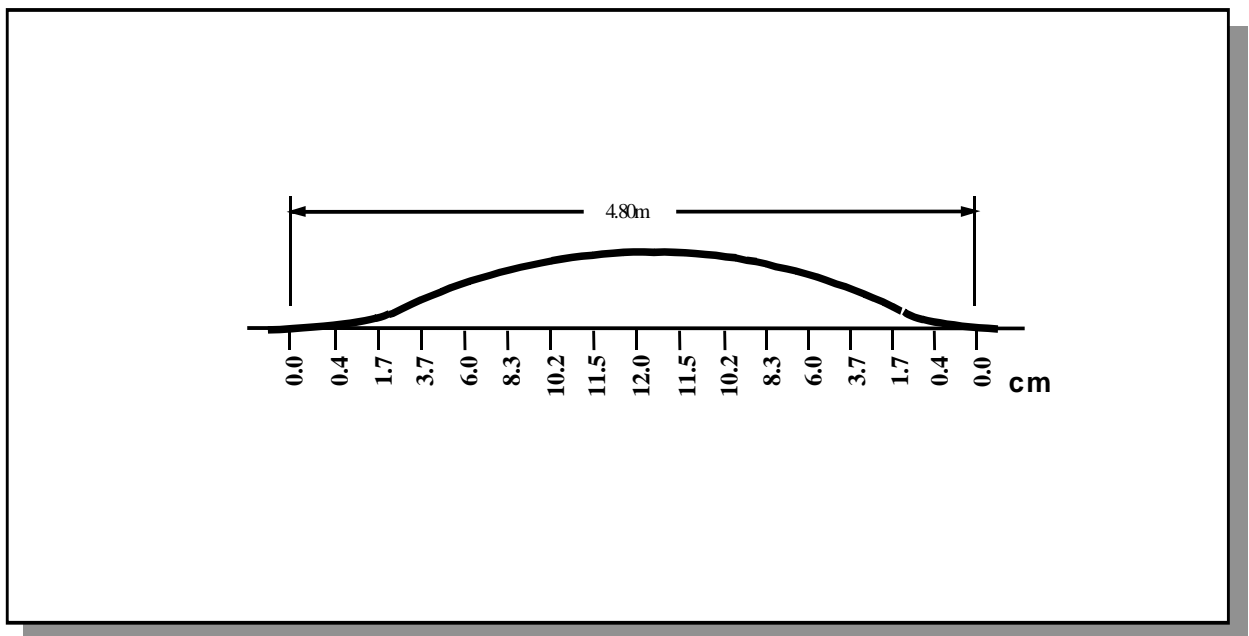


Figura 2.5. Policías acostados de perfil sinusoidal con su respectiva altura y su longitud total.  
Fuente.<sup>78</sup>

- Perfil Trapezoidal: en la Tabla 2.3. se muestran las dimensiones apropiadas para este perfil y en la Figura 2.6. se ilustran sus diferentes cortes.

<sup>77</sup> Alcaldía de Baruta. Gerencia de Transporte y Vialidad (2002). p. 5. Ob cit pág 27.

<sup>78</sup> Ibid. p. 5.

	Mínimo (mm)	Máximo (mm)	Dimensiones más usadas (mm)
<b>Longitud total</b>	3700	7000	3700
<b>Longitud de la plataforma</b>	2500	5000	2500
<b>Longitud de la rampa lateral</b>	150	300	150 – 300
<b>Longitud de la rampa frontal</b>	600	1200	600
<b>Altura</b>	50	120	75 – 100

Tabla 2.3. Dimensiones para policías acostados de perfil trapezoidal  
Fuente.<sup>79</sup>

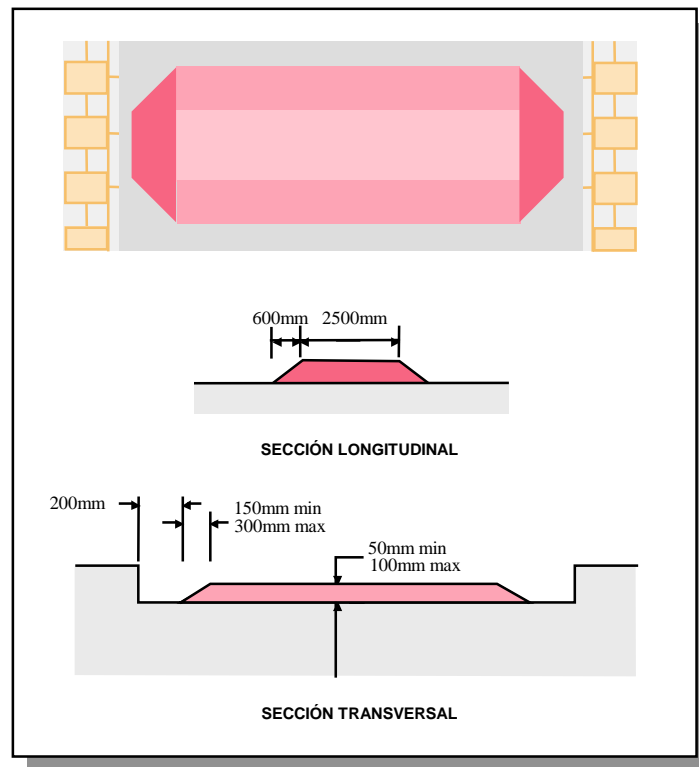


Figura 2.6. Policía acostado de perfil trapezoidal: planta, sección transversal y longitudinal.  
Fuente.<sup>80</sup>

<sup>79</sup> Alcaldía de Baruta. Gerencia de Transporte y Vialidad (2002). p. 6. Ob cit pág 27.

<sup>80</sup> Ibid. p. 6.

### 2.6.4.1.1.2. Almohadas

Las almohadas constituyen policías acostados que al no extenderse a todo lo ancho de la calzada facilitan la circulación de ciclistas y de autobuses. El perfil de estos dispositivos puede ser circular, sinusoidal o trapezoidal, pudiéndose implantar en calles de uno o dos sentidos de circulación.<sup>81</sup>

En la Figura 2.7. se ilustra un ejemplo de la almohada típica.

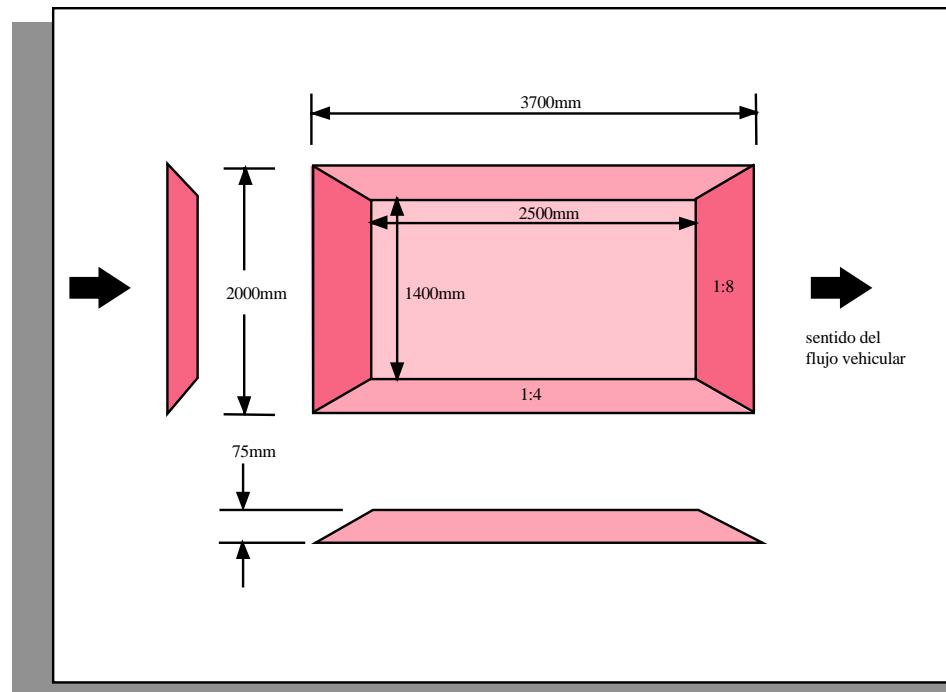


Figura 2.7. Almohada y sus dimensiones.  
Fuente.<sup>82</sup>

<sup>81</sup> Douglas W. Wiersig, Chair (1997). *Guidelines for the Design and Application of Speed Humps*. Institute of Transportation Engineers. Estados Unidos: Prentice Hall. p. 6.

<sup>82</sup> Alcaldía de Baruta. Gerencia de Transporte y Vialidad (2002). p. 7. Ob cit pág 27.

### 2.6.4.1.1.3. Barreras sonoras

Las barreras sonoras son franjas dispuestas transversalmente en la calzada, destinadas a provocar la vibración del vehículo, la cual, al ser percibida por el conductor, hace que éste disminuya la velocidad. Una barrera sonora de uso común está conformada por una placa de concreto, cuyo ancho depende del efecto que se desee lograr, en la cual se disponen corrugaciones normales a la dirección del vehículo de 10 centímetros de ancho por 5 centímetros de alto, con una separación de 10 centímetros.<sup>83</sup>

En la Figura 2.8. se señalan las dimensiones sugeridas.

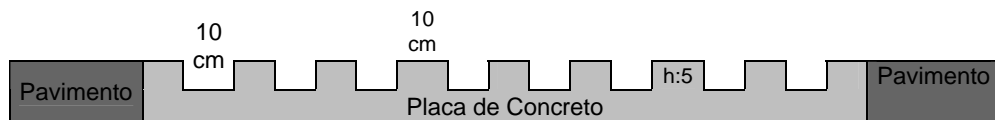


Figura 2.8. Barreras sonoras y sus dimensiones. La dimensión h en cm.  
Fuente.<sup>84</sup>

### 2.6.4.1.1.4. Tramos estriados

Tramos de pavimento estriado (rugoso) pueden ser utilizados como una señal de alerta para que el conductor del vehículo reduzca la velocidad. A diferencia de las barreras sonoras, en los tramos estriados el pavimento se comporta como una superficie uniforme.<sup>85</sup>

<sup>83</sup> Fondo de Prevención Vial (FONPREVIAL). Ob cit pág 27.

<sup>84</sup> Alcaldía de Baruta. Gerencia de Transporte y Vialidad (2002). p. 8. Ob cit pág 27.

<sup>85</sup> Ibid. p. 9.



Los tramos estriados presentan dos modalidades de uso: 1) tramos de vía, de fuerte pendiente y longitud considerable, estriados en la misma dirección de la trayectoria del vehículo, a objeto de lograr la reducción de la velocidad y una mayor adhesión entre el caucho de los vehículos y la superficie de rodadura y, 2) tramos de vía, de fuerte pendiente, con secciones alternas de pavimento regular (no estriado) y estriado de manera perpendicular a la trayectoria del vehículo.<sup>86</sup>

La Figura 2.9. resalta las dimensiones de este reductor de velocidad.

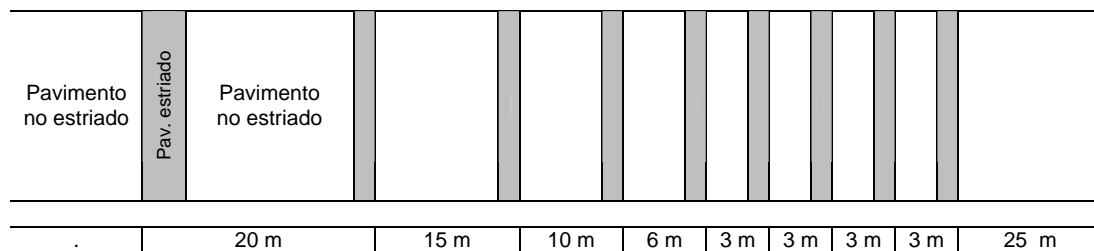


Figura 2.9. Dimensiones y ubicación general de los tramos estriados.  
Fuente.<sup>87</sup>

#### 2.6.4.1.1.5. Hilera de obstáculos reflectivos

Las hileras de obstáculos reflectivos están formadas por tachones brillantes instalados de forma continua transversalmente a la vía. Las dimensiones de estos tachones son semejantes a la de los conocidos “ojos de gato”. Los tachones son utilizados en los casos en que por razones prácticas, económicas o técnicas (pendientes acentuadas, vías de alta velocidad, etc.) no es conveniente la implantación de policías acostados, almohadas o plataformas.<sup>88</sup>

<sup>86</sup> Alcaldía de Baruta. Gerencia de Transporte y Vialidad (2002). p. 9. Ob cit pág 27.

<sup>87</sup> Ibid. p. 9.

<sup>88</sup> Ibid. p. 11.

La disposición de los tachones puede ser en hileras simples, dobles o triples, cuyo distanciamiento varía desde centímetros hasta decenas de metros. Las hileras poco distantes entre sí (menos de 0,70 metros) resultan eficientes, ya que además de actuar como obstáculos poseen efectos de vibración y sonoridad.<sup>89</sup>

En algunos casos se constata que la velocidad media decrece tras la implantación de los tachones pero va recuperándose a medida que los conductores se acostumbran a los obstáculos. Esto ocurre porque los tachones causan menor incomodidad si se pasan a alta velocidad, sobre todo en los casos de hileras simples. En contraposición, la posibilidad de pasar los tachones transversales a alta velocidad, sin pérdida del control del vehículo, permite el uso de este dispositivo en vías rápidas como señal de advertencia de la existencia de obstáculos tipo policías acostados.<sup>90</sup>

#### **2.6.4.1.2. Deflexiones horizontales**

##### **2.6.4.1.2.1 Chicanas**

Constituyen un punto de estrangulamiento de la vía, obteniendo así una ruptura en la continuidad del trazado de la calle.<sup>91</sup> Es de resaltar que en algunos casos las chicanas dificultan el paso de vehículos pesados, lo cual en ocasiones es un punto importante a la hora de estudiar la posibilidad de colocar una chicana en alguna calle o avenida. Muchas veces los conductores, en presencia de una chicana, son obligados a pararse para dejar pasar un vehículo que va en sentido contrario.<sup>92</sup>

---

<sup>89</sup> Alcaldía de Baruta. Gerencia de Transporte y Vialidad (2002). p. 11. Ob cit pág 27.

<sup>90</sup> Ibid. p. 11.

<sup>91</sup> Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CONASET). Santiago de Chile. Ob cit pág 27.

<sup>92</sup> Ibid.

La Figura 2.10. muestra la función de una Chicana.

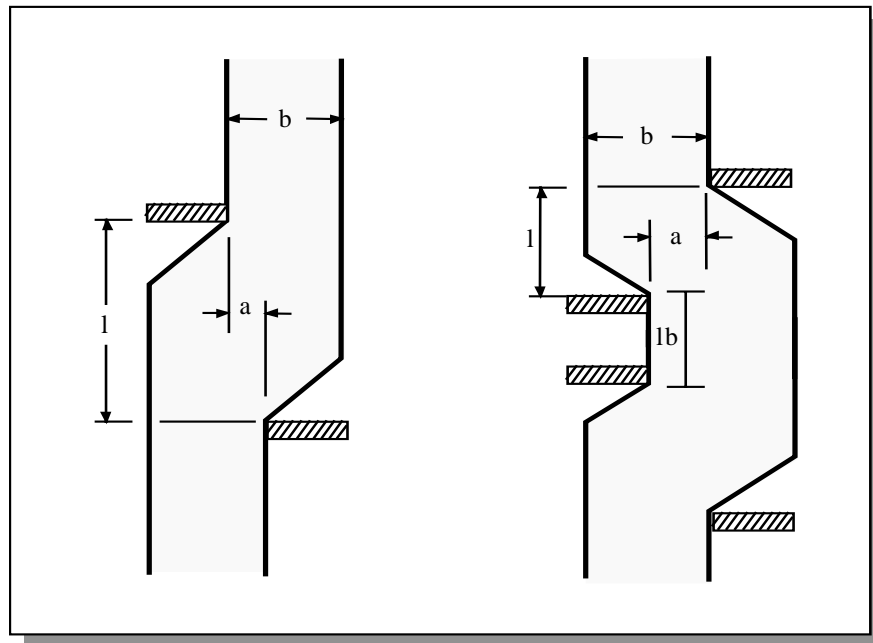


Figura 2.10. Chicanas simples o dobles.  
Fuente.<sup>93</sup>

**a:** 1m **b:** 3 a 4 m **lb:** 5 a 10 m  
**l:** 5 a 9m para carros  
12 a 30 m para autobuses

#### 2.6.4.1.2.2. Redomas

La redoma es un cruce constituido por un área central inaccesible, rodeada por un anillo recorrible en una sola dirección y en sentido antihorario, donde los vehículos ingresan de diferentes entradas, las cuales reflejan la calle que se está dejando. Se usa para producir patrones circulares de tránsito que operan en condiciones de *precaución* más que de *pare*.<sup>94</sup>

El radio de la redoma y la manera en que sea construida son las principales condiciones de diseño.<sup>95</sup> La Figura 2.11. ilustra cómo trabaja la redoma.

<sup>93</sup> Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CONASET). Santiago de Chile. Ob cit pág 27.

<sup>94</sup> Bengaray, Manuel (2003). p. 145. Ob cit pág 7.

<sup>95</sup> Ibid. p. 145.

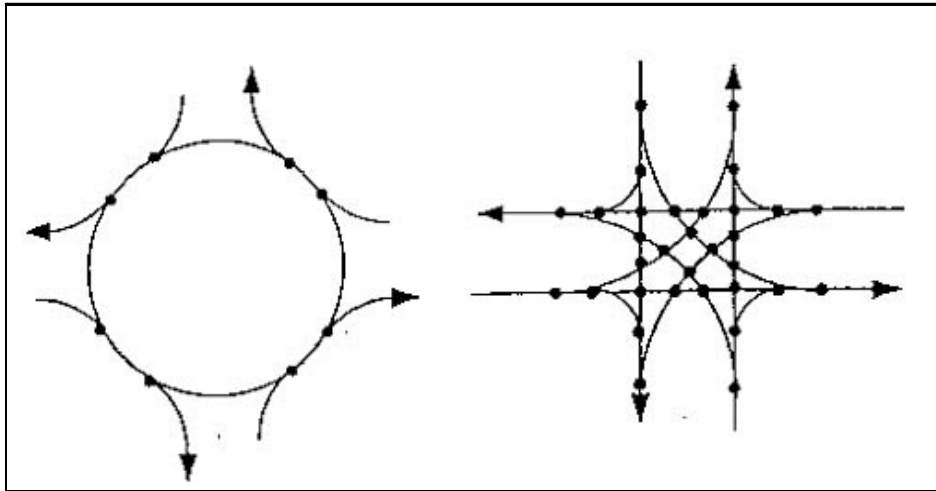


Figura 2.11. Reducción de los puntos de conflicto a través del uso de una redonda.  
Fuente.<sup>96</sup>

#### 2.6.4.2. Efecto de los Reductores de Velocidad

Los reductores de velocidad básicamente causan 2 tipos de efectos en el comportamiento del tránsito, de acuerdo al dispositivo utilizado, la velocidad promedio de los conductores, el tipo de vía donde sea la aplicación de los mismos y el volumen de vehículos presente; estos son:

- Reducción de velocidades de los vehículos.
- Inducción a un modo prudente de circular por dichas zonas.<sup>97</sup>

Es importante resaltar que los mejores resultados, en términos de creación de una atmósfera de calma y seguridad, son obtenidos cuando varias medidas para calmar el tráfico se aplican en calles y avenidas que de ellas requieren.<sup>98</sup>

<sup>96</sup> Región de Veneto, “Manual para la proyección de sistemas de seguridad vial y de moderación del tráfico”, Venecia 2000.

<sup>97</sup> Alcaldía de Baruta. Gerencia de Transporte y Vialidad (2002). p. 16. Ob cit pág 27.

<sup>98</sup> Ibid. p. 16.

---

### 2.6.4.3. Criterios para la Implantación de Reductores de Velocidad

Si bien el diseño de las vías debe responder a las características funcionales que habrán de cumplir las mismas y a los requisitos del entorno donde se ubiquen, con frecuencia esta concordancia diseño - función - entorno no tiene lugar, lo cual conlleva al mal uso de las vías por parte de los conductores que, en muchas ocasiones, da origen a problemas de seguridad.<sup>99</sup>

El efecto potencialmente positivo de los reductores de velocidad, en términos de seguridad es cierto; pero también lo es que una ubicación, diseño o construcción incorrecta de estos dispositivos puede generar efectos negativos que se traduzcan en demoras excesivas, el desvío de tránsito hacia vías locales convirtiéndolas en *calle de paso* con consecuencias negativas en la calidad de vida de los residentes del sector, y la migración de los accidentes. Por esta razón, la decisión de implantar un reductor de velocidad debe tomarse en función de los resultados de una evaluación realizada con base en criterios técnicos.<sup>100</sup>

#### 2.6.4.3.1. Criterios generales de localización

Estos permiten la evaluación de las condiciones de la vía a los efectos de implantar reductores de velocidad en una determinada sección de la misma, y por ende orientan el proceso de decisión sobre la factibilidad de implantar reductores de velocidad. Están vinculados a las características geométricas y funcionales de la vía, las condiciones de seguridad de la vía, y a las características del entorno.<sup>101</sup>

---

<sup>99</sup> Sanz Alduán, Alfonso (1998). p. 114. Ob cit pág 6.

<sup>100</sup> Ibid. p. 114.

<sup>101</sup> Gold, Philip (1998). p. 48. Ob cit pág 14.

- 
- **De las características funcionales y operacionales de la vía**
- Limitar el uso de dispositivos a vías urbanas.
  - Utilizar los dispositivos, preferiblemente, sólo en vías locales.
  - Utilizar los dispositivos en vías cuya velocidad máxima no exceda los 50 km/h.
  - Pueden implantarse dispositivos en vías de uno o dos sentidos de circulación.
  - No utilizar en vías con más de dos canales por sentido.
  - Utilizar dispositivos en vías con volúmenes iguales o menores a 600 vehículos/hora en el período de mayor demanda de tránsito. Para volúmenes superiores debe estudiarse la conveniencia de implantar un semáforo.
  - Utilizar dispositivos en intersecciones con volúmenes iguales o menores a 600 vehículos/hora en la vía principal o menos de 150 vehículos/hora en la vía secundaria, en el período de mayor demanda de tránsito. Para volúmenes superiores debe estudiarse la conveniencia de implantar un semáforo.
  - Colocar dispositivos en vialidad no utilizada por unidades grandes de transporte colectivo (preferiblemente).
  - No utilizar dispositivos en vías que constituyan rutas frecuentes de vehículos de emergencia.
  - No utilizar dispositivos en vías con un tránsito de vehículos pesados superior al 5%.<sup>102</sup>
- **De las características geométricas de la vía**
- No utilizar dispositivos en vías con más de 8% de pendiente (preferiblemente inferior a 4,5%) en el tramo de aproximación al dispositivo.
  - No colocar dispositivos en curvas horizontales o verticales muy cerradas.

---

<sup>102</sup> Gold, Philip (1998). p. 48. Ob cit pág 14.

- Evitar la colocación de dispositivos donde se combinen curvas horizontales con curvas verticales.
  - Evitar la colocación de los dispositivos donde la distancia de visibilidad sea menor a la distancia de frenado.
  - Evitar que la aproximación de los vehículos a los dispositivos se produzca a exceso de velocidad, en los tramos con pendiente negativa.<sup>103</sup>
- **De las condiciones de seguridad de la vía**
- Podrán utilizarse dispositivos en cruces y tramos de vía donde se produzcan accidentes (al menos uno al año).
  - Podrán utilizarse dispositivos en cruces y tramos de vía donde sea necesario proteger el flujo peatonal.
  - Podrán utilizarse dispositivos para regular la velocidad en cruces de vías locales, no regulados, donde se requiera reducir la velocidad.<sup>104</sup>
- **Del entorno**
- Considerar el impacto en zonas aledañas del volumen de tránsito desviado por los dispositivos.
  - Considerar el impacto en términos de contaminación ambiental (ruido, etc.) que pueda generar el dispositivo.<sup>105</sup>

#### **2.6.4.3.2. Criterios específicos de localización**

Una vez tomada la decisión de implantar un reductor de velocidad, los criterios específicos ayudan a determinar la localización particular del dispositivo,

---

<sup>103</sup> Gold, Philip (1998). p. 49. Ob cit pág 14.

<sup>104</sup> Ibid. p. 49.

<sup>105</sup> Ibid. p. 49.

---

conjuntamente con las características y los efectos de los diversos reductores de velocidad. Los mismos están vinculados a su localización respecto a intersecciones, a la longitud de la vía (que incide sobre el número y espaciamiento entre dispositivos), a la ubicación de los servicios y a los requerimientos impuestos por otros usuarios de la vía (transporte público y peatones).<sup>106</sup>

Los criterios presentados hacen especial referencia a la implantación de reductores de velocidad tipo policías acostados o, por extensión, dada su similitud, de almohadas y mesetas o plataformas, que son los más conocidos, solicitados por las comunidades y utilizados en las áreas urbanas venezolanas.

➤ **De la localización en tramos e intersecciones**

- Si se desea disminuir la velocidad de acceso a una intersección o provocar la detención del vehículo con menor prioridad, el dispositivo debe colocarse en la vía secundaria, ya que la implantación del mismo en la vía principal generará demoras innecesarias.
- No colocar dispositivos a menos de 8 metros de las intersecciones.
- En vías de doble sentido de circulación, el dispositivo debería ubicarse entre 20 y 40 metros de una intersección (si es el caso), para evitar la formación de colas de vehículos que puedan bloquear el flujo de la corriente vehicular en dicha intersección.
- No deben ubicarse reductores en puentes u otras estructuras como pasos a desnivel, túneles, o a menos de 25 metros de este tipo de elementos, debido al daño estructural que puede causar el impacto de los vehículos sobre el dispositivo.<sup>107</sup>

---

<sup>106</sup> Gold, Philip (1998). p. 50. Ob cit pág 14.

<sup>107</sup> Ibid. p. 50.



➤ **De la longitud de la vía y la distancia entre dispositivos**

- Cuando la longitud de la vía lo permita, dada la mayor efectividad de la medida, se favorecerá la colocación de dos o más dispositivos consecutivos a la de uno solo.
- El espaciamiento entre dispositivos no debe ser menor a 20 metros ni mayor a 150 metros.
- En calles con velocidades medias de 50 km/h el espaciamiento entre dispositivos debe ser de unos 75 metros.
- En calles cortas, entre 90 y 150 metros, en las que se necesite regular la velocidad, se aconseja colocar un dispositivo a mitad de cuadra.
- En calles de longitud moderada, entre 150 a 300 metros, se aconseja la colocación de dos dispositivos.
- En calles con una longitud entre 300 y 480 metros, resultarán necesarios tres o más policías acostados.
- Una serie de dispositivos no debería superar los 800 metros de longitud y no se deben comenzar dos series de manera consecutiva.
- La distancia entre dispositivos será modulada considerando o aprovechando también intersecciones, distancias entre equipamientos (establecimientos educacionales, etc.). Esto puede contribuir a facilitar los cruces peatonales.
- La ubicación del primer dispositivo de una serie debe ser tal que los vehículos no puedan aproximarse a él a exceso de velocidad desde ninguna dirección. Para lograr este objetivo el primer policía acostado se coloca a un máximo de 60 metros de curvas de radio pequeño, de señales de pare o en la parte superior de pendientes descendientes significativas.<sup>108</sup>

---

<sup>108</sup> Gold, Philip (1998). p. 51. Ob cit pág 14.

- 
- **De la pendiente de la vía y la separación entre dispositivos**
    - De implantar un dispositivo en vías con una pendiente mayor al 8%, éste no deberá localizarse a menos de 20 metros de la cima. Si se considera un segundo dispositivo, la separación entre ellos no debe superar los 20 metros.<sup>109</sup>
  
  - **De los servicios que presente la vía.**
    - Los dispositivos no deben interrumpir el drenaje de la vía, por tanto, su mejor colocación es inmediatamente aguas abajo de los sumideros existentes. Si esto no es posible se debe dejar paso para el agua de lluvia.
    - Los dispositivos no deben colocarse junto a hidrantes.
    - El dispositivo debe estar iluminado por el alumbrado público, o en su defecto debe poseer iluminación propia, ejecutada con lomos direccionales que muestren claramente la existencia del obstáculo. Este criterio es especialmente importante cuando la distancia de visibilidad sea menor a la deseable.<sup>110</sup>
  
  - **Del transporte público y otros usuarios de la vía**
    - En vías donde exista una parada de transporte colectivo a menos de 20 metros de una intersección, el dispositivo debe desplazarse al menos 15 metros antes de dicha parada.
    - En vías donde se desee proteger el cruce de peatones, se recomienda la utilización de policías acostados con perfil trapezoidal (de superficie superior plana), coincidente con el paso peatonal.
    - El dispositivo debería ocupar todo el ancho de la vía. En algunos países de Europa se recomienda dejar un espacio lateral para facilitar la circulación de ciclistas. La norma suiza propone un ligero rebaje de las rampas a sus

---

<sup>109</sup> Gold, Philip (1998). p. 52. Ob cit pág 14.

<sup>110</sup> Ibid. p. 51.

---

extremos, por donde se asume circularán los ciclistas. En estos casos la norma holandesa recomienda policías acostados con perfil sinusoidal.<sup>111</sup>

## 2.7. LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

La mayor fortuna que la memoria del Arquitecto Carlos Raúl Villanueva pudo recibir en el año centenario de su natalicio fue la declaratoria de su máxima obra, la Ciudad Universitaria de Caracas, como **Patrimonio Cultural de la Humanidad** por la UNESCO, el pasado 30 de noviembre del año 2000. Este reconocimiento ratifica, a escala internacional, lo que esta gran urbe estudiantil, sede de la Universidad Central de Venezuela, significa para muchos: el ejemplo arquitectónico, urbanístico y artístico más excepcional que en territorio venezolano se haya construido; hito en la arquitectura latinoamericana y monumento vivo de imperecederos valores universales.<sup>112</sup>

Esta obra maestra se debe al talento, pero sobre todo a la audacia de Carlos Raúl Villanueva de materializar, como pocos arquitectos y artistas de su tiempo, los máximos ideales de las vanguardias europeas de principios del siglo XX, sin menospreciar la sabiduría de la herencia local. Es esa su mayor virtud: haber inscrito a la arquitectura venezolana con esta obra, dentro del corpus de la arquitectura moderna internacional, demostrando magistralmente que es posible la universalidad partiendo desde el profundo homenaje de lo local.<sup>113</sup>

Concebida fundamentalmente como una Ciudad – Jardín, la Ciudad Universitaria de Caracas sobresale como un conjunto autónomo enclavado dentro

---

<sup>111</sup> Gold, Philip (1998). p. 52. Ob cit pág 14.

<sup>112</sup> Universidad Central de Venezuela, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. *Reseña Histórica*. Disponible en: <http://www.arq.ucv.ve/CentenarioVillanueva>

<sup>113</sup> Ibid.

---

del centro geográfico de la capital venezolana, rodeado por las principales arterias viales y el sinuoso trazo de la serranía del Jardín Botánico. El conjunto destinado a albergar las diversas facultades (existentes y futuras), dependencias administrativas y servicios culturales, deportivos, residenciales y hospitalarios ofrece más de sesenta edificaciones en los más variados diseños, circundados siempre por amplios jardines y portentosas estructuras destinadas para un desplazamiento peatonal protegido, distribuidos en un área total de terreno de 202.53 hectáreas, de las cuales 129.42 son planas. Una verdadera ciudad ideal y moderna dentro de la ciudad de Caracas.<sup>114</sup>

### **2.7.1. Vialidad dentro de la Ciudad Universitaria. Reseña Histórica.**

En los primeros planos de conjunto de la Ciudad Universitaria de Caracas (CUC), que datan de los años 1943-1944, los edificios que aparecen como protagonistas y eje central son los de la zona médica: el Hospital Clínico Universitario, las Escuelas de Medicina y Escuela de Enfermeras, origen de toda la composición y ubicados al oeste; luego se observan los edificios del Rectorado, Aula Magna y Biblioteca Central hacia el centro; y al este se encuentra la zona de deportes. En este conjunto se incluye la presencia del automóvil, por medio de una sucesión de calles curvas y de caminerías peatonales que conectaban a las edificaciones, siendo la vialidad circundante al Hospital Clínico Universitario un circuito que lo separa del resto de la vialidad de la Universidad y lo hace independiente, con un acceso único no restringido por la fachada principal del edificio, el cual permite el paso de los vehículos sin que éstos permanezcan estacionados, donde además aparentemente no hay espacios físicos destinados a estacionamientos.<sup>115</sup>

---

<sup>114</sup> Universidad Central de Venezuela, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Ob cit pág 44.

<sup>115</sup> Revista PUNTO 59 (1987). *La Ciudad Universitaria de Caracas*. División de Extensión Cultural – Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Central de Venezuela. p. 12.

---

En los citados planos se planteaba una red vial acorde con las exigencias de bajo volumen de tráfico, contemplando la prohibición del paso de vehículos a través del recinto universitario, razón por la cual las vías que se proyectan son regresivas.<sup>116</sup>

Posteriormente los proyectistas de la Ciudad Universitaria incluyen en el proyecto una vía de doble circulación que atravesase el recinto, con el fin de dar acceso al Hospital Clínico Universitario y se replantea entonces una vialidad muy parecida a la que actualmente tiene la Universidad que responde al desarrollo de la ciudad de Caracas.<sup>117</sup>

Villanueva, en cierta fase del proyecto de 1949, atribuye la importancia de la entrada Las Tres Gracias, en el cual la vía (futura Avenida 21 de Noviembre) se extingue frente al Hospital en una serie de estacionamientos, sin continuar hacia la Plaza Venezuela. Con esto se marginaliza el tránsito vehicular a través de la UCV.<sup>118</sup> Entonces, Caracas cambia de la ciudad peatonal a la ciudad del automóvil. Las grandes infraestructuras para el tráfico motorizado cambian su estructura y aspecto. La Ciudad Universitaria se convierte en víctima de esa situación por lo que acontece afuera, pues había sido concebida como una red de paseos peatonales entre jardines tropicales.<sup>119</sup>

Los cambios sucesivos que se produjeron en el referido proyecto universitario fueron en el urbanismo, en cuanto a la disposición de algunas facultades y partes de

---

<sup>116</sup> Revista PUNTO 59 (1987). p. 12. Ob cit pág 45.

<sup>117</sup> Ibid. p. 13.

<sup>118</sup> Ibid p. 13

<sup>119</sup> Ibid. p. 14.

---

la vialidad, pero las estructuras diseñadas para la zona médica se construyeron tal como se idearon por primera vez.<sup>120</sup>

En 1967, durante la presidencia de Raúl Leoni, por decreto presidencial se permitió el paso y estacionamiento indiscriminado de vehículos en el área de la Ciudad Universitaria, por lo cual a partir de entonces se agudizaron los problemas de congestión en las vías, desgastes en las áreas verdes, insuficiencia de estacionamientos y deterioro de la calidad de vida universitaria.<sup>121</sup>

### **2.7.1.1. Clasificación del sistema vial de la Ciudad Universitaria**

Las características geométricas y de servicio deben estar relacionadas con la función de cada vía individual, por consiguiente la clasificación de las vías dentro de la Ciudad Universitaria va de acuerdo con las funciones primarias y la aplicación de tales criterios.<sup>122</sup>

Basándose en la movilidad y acceso de cada una de las vías de la CUC encontramos dos avenidas colectoras, la Av. 21 de Noviembre y la Av. Andrés Bello, que por sus dimensiones, ubicación, recorrido y capacidad son capaces de dar acceso a las instalaciones de la Universidad y distribuir el tránsito a las demás calles que conforman el sistema vial.<sup>123</sup>

---

<sup>120</sup> Revista PUNTO 59 (1987). p. 14. Ob cit pág 45.

<sup>121</sup> Ibid. p. 14.

<sup>122</sup> Ibid. p. 16.

<sup>123</sup> Escalona, H. Sarabia, R. (2002). *Sistema de Información Georeferenciado de Vialidad de la Ciudad Universitaria de Caracas*. Trabajo especial de grado no publicado. Universidad Central de Venezuela, Caracas. p. 25.

El resto de las vías que conforman la red (4 Avenidas y 6 Calles) cumplen la función de dar servicio a las diferentes dependencias, con acceso a los estacionamientos y bajas velocidades.<sup>124</sup> Entonces, quedan clasificadas como se muestra a continuación en la Tabla 2.4.

NOMBRE		CLASIFICACION
Avenidas	21 de Noviembre	Colectora
	Andrés Bello	Colectora
	Carlos Raúl Villanueva	Local
	Instituto	Local
	Las Banderas	Local
	Minerva	Local
Calles	Hospital	Local
	Hospital (Dirección Av. Minerva)	Local
	Transversal Aulas de Derecho	Local
	Residencias	Local
	Sierra Maestra	Local
	Módulos de Farmacia	Local

Tabla 2.4. Cuadro esquemático de Clasificación funcional del sistema vial de la Ciudad Universitaria de Caracas.

Fuente.<sup>125</sup>

<sup>124</sup> Escalona, H. Sarabia, R. (2002). p. 26. Ob cit pág 47.

<sup>125</sup> Ibid. p. 27.

## 2.8. LA AVENIDA CARLOS RAÚL VILLANUEVA

La avenida Carlos Raúl Villanueva está ubicada en la zona este colindando con el límite sur del emplazamiento de la Ciudad Universitaria. Esta avenida local permite el acceso vehicular a las Facultades de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo (zona sur-este) y a las Escuelas de Ciencias Políticas, Bioanálisis y Comunicación Social (zona este); así como también a las instalaciones deportivas tales como el Estadio Olímpico, el Gimnasio Cubierto, el conjunto de piscinas; y en su remate al Cuerpo de Bomberos y La Casona.

Anteriormente la avenida fue concebida no solo como un cordón vial (destinada únicamente a circulación), pues dentro de su recorrido estaba contemplado el acceso a espacios destinados para estacionamientos. Sin embargo a través de los años y tras las consecutivas reformas, estos espacios han sido sustituidos con nuevos usos (nuevas instalaciones y áreas verdes) que han delegado en ella el carácter de sitio de permanencia vehicular, reduciendo sus dimensiones de circulación originales a la diferencia restante entre ancho de calzada y el espacio ocupado por dicha permanencia vehicular en su borde norte.

La avenida representa una interrupción en el flujo peatonal que diariamente se efectúa entre el pasillo que limita su borde sur (el cual remata en la salida hacia la plaza Simón Bolívar) y las Facultades a las que ella permite el acceso vehicular. Esta situación genera la aparición de ocho cruces distintos en los que la circulación peatonal y vehicular se contraponen: la peatonal se realiza en el sentido sur-norte, norte-sur y la vehicular oeste-este, este-oeste; circunstancia que se presenta en el tramo comprendido entre la barrera de acceso vehicular y la esquina sur-este de la Facultad de Arquitectura.



Esta vía de acceso logra ser de gran versatilidad ya que no solo es la única que recorre el lado este de la Ciudad Universitaria, sino que ha sido capaz de amoldarse a las necesidades de nuevos usos a lo largo del tiempo, generándose a su paso espacios en los que se intercala la circulación y la permanencia vehicular, sin sacrificar su importancia como conectora para una gran parte de los usuarios del recinto universitario.

Las Figuras 2.12. y 2.13. ilustran la ubicación relativa de la avenida y su desarrollo en el contexto de la Ciudad Universitaria; así como sus características.



Figura 2.12. ESQUEMA CONJUNTO CIUDAD UNIVERSITARIA Y UBICACIÓN RELATIVA DE LA AV. CARLOS RAÚL VILLANUEVA.

Fuente. Departamento de Ingeniería Geodésica. Facultad de Ingeniería. U.C.V.

■ AV. CARLOS RAÚL VILLANUEVA.  
■ TRAMO DE ESTUDIO.

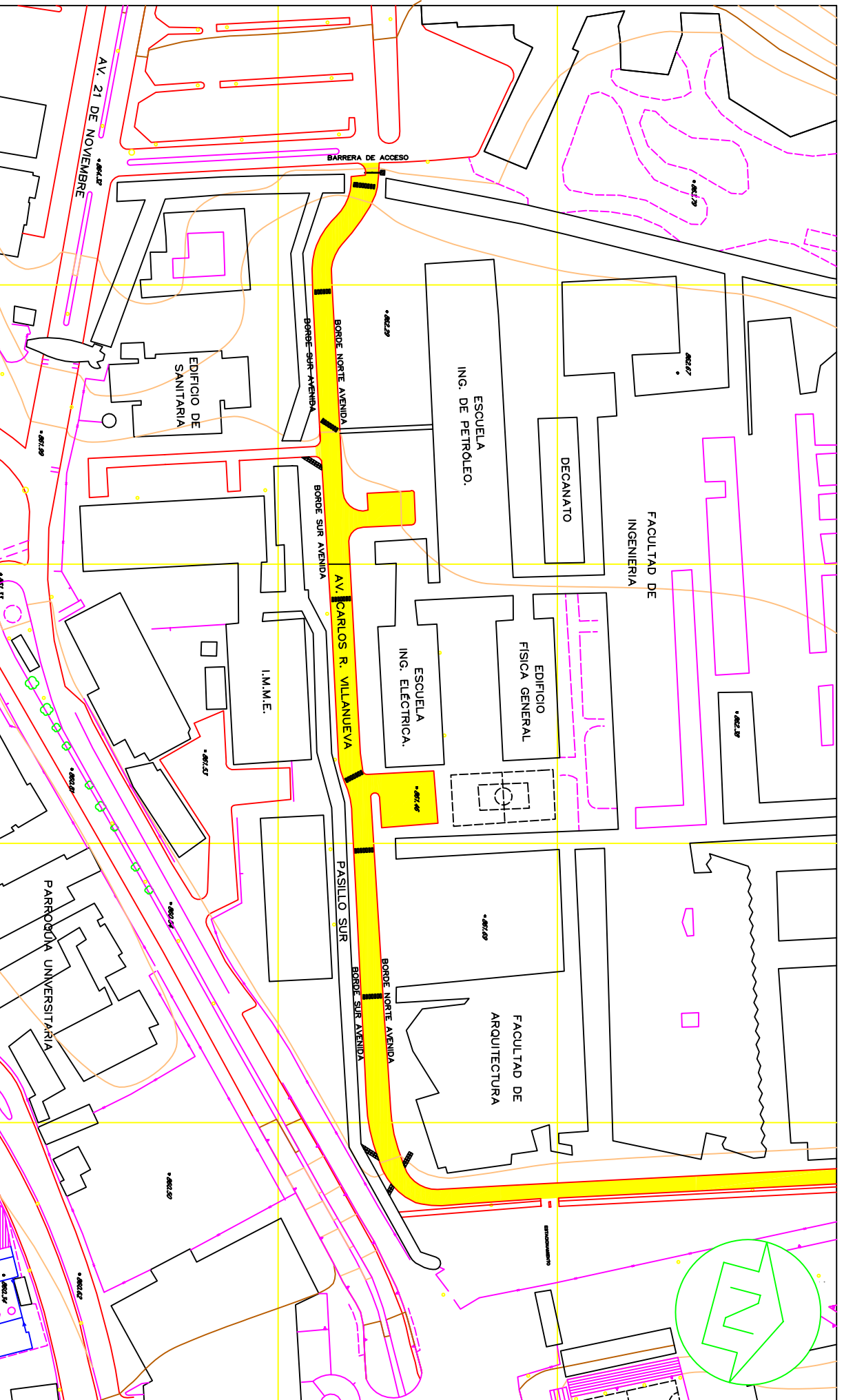


Figura 2.13. ESQUEMA GENERAL DE LA AV. CARLOS RAÚL VILLANUEVA.  
Fuente. Elaboración Propia.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. MÉTODO: ASPECTOS GENERALES

El desarrollo del análisis de la circulación vial y peatonal en la Avenida Carlos Raúl Villanueva, requiere la ejecución previa de una serie de actividades:

- Recopilación de Información.
- Visitas a Campo.
- Conteos Vehiculares y Peatonales.
- Medición de Velocidades.

Las anteriores constituyen las bases para:

- Análisis de Resultados y Generación de Propuestas.

#### 3.2. METODOLOGÍA DE TRABAJO

A continuación se comentará brevemente cada una de las actividades que constituyen la metodología de trabajo.

##### 3.2.1. Recopilación de la Información

La investigación se inicia con la búsqueda y obtención de los registros sobre posibles accidentes de tránsito ocurridos en la Avenida Villanueva.

Los entes encargados de registrar los siniestros que se produzcan en cualquier zona dentro de la Ciudad Universitaria son dos: el Departamento de Vigilancia Central y el Cuerpo de Bomberos Voluntarios UCV. Lamentablemente, estos registros no son específicos en cuanto a la ubicación exacta del accidente ocurrido a lo largo de la avenida objeto de estudio.

De acuerdo con el Cuerpo de Bomberos, no ha habido ningún caso de arrollamiento en la avenida en los últimos 6 años;<sup>126</sup> mientras que según el Departamento de Vigilancia Central se registraron tres (3) colisiones y dos (2) choques en el período comprendido entre Enero y Noviembre de 2003.<sup>127</sup>

### **3.2.2. Visitas a Campo**

En esta etapa se realizaron varios recorridos en el sitio de estudio, para así determinar los puntos clave en donde se llevarían acabo los conteos vehiculares, peatonales y mediciones de velocidad. Estos puntos fueron llamados **estaciones**.

Así, las estaciones para los conteos vehiculares y peatonales quedaron establecidas en ocho (8) puntos específicos a lo largo del tramo, caracterizados principalmente por el paso de vehículos y peatones simultáneamente; aun cuando en algunos de estos puntos no existe demarcación de cruce peatonal. A cada una de dichas estaciones se les asignó una letra.

---

<sup>126</sup> Cuerpo de Bomberos Voluntarios UCV. (2003).

<sup>127</sup> Departamento de Vigilancia Central. (2003).

El orden de asignación de las letras a cada una de las estaciones corresponde al sentido oeste-este de circulación vehicular en la avenida, comenzando con la letra **A** tal como se observa en la Figura 3.1.

Cabe destacar que en las visitas a campo, también se realizó una medición con cinta métrica de toda la distancia que abarca el tramo en estudio y se determinó que la misma es de 638 mts. De la misma manera, por observación visual, se entiende que la pendiente longitudinal de la vía es menor al 1%, sin necesidad de realizar un levantamiento topográfico.

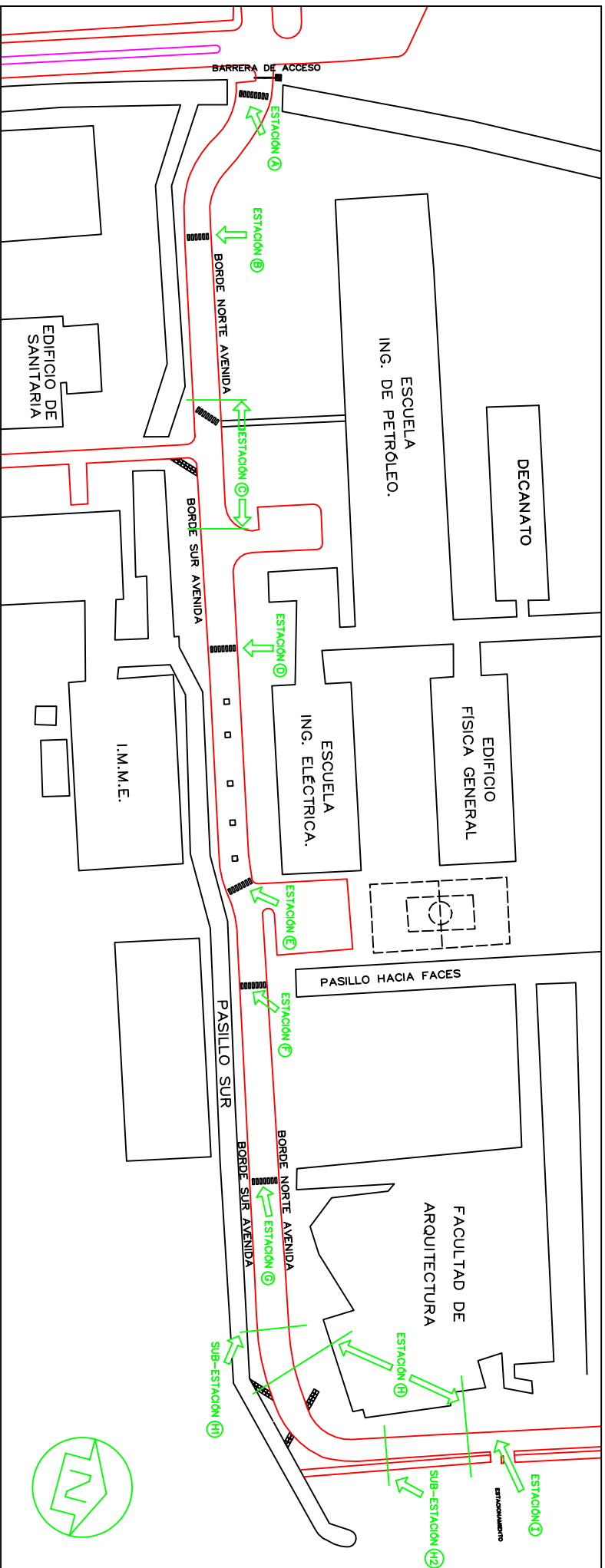


Figura 3.1. UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE CONTROL.

Fuente. Elaboración Propia.

Es oportuno destacar dos particularidades que se apreciaron en las operaciones sobre la avenida:

- El borde norte de la calzada es utilizado como área de estacionamiento por los usuarios de la avenida, e incluso, existen demarcaciones de estacionamiento para autoridades de la Facultad de Arquitectura, ello ocasiona una reducción del ancho efectivo de la avenida como se muestra en la Foto 3.1.

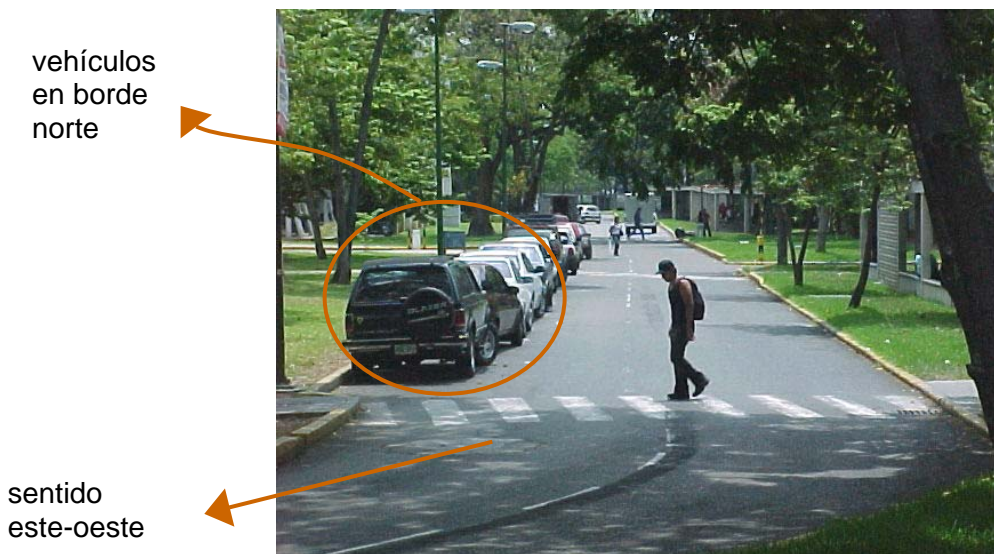


Foto 3.1. Aparcamiento de vehículos en el borde norte de la avenida.

- Entre las estaciones D y E el bombeo se encuentra de forma opuesta, es decir, la estructura del drenaje para la captación de agua está ubicado en el Center Line. La Foto 3.2. ilustra este hecho.



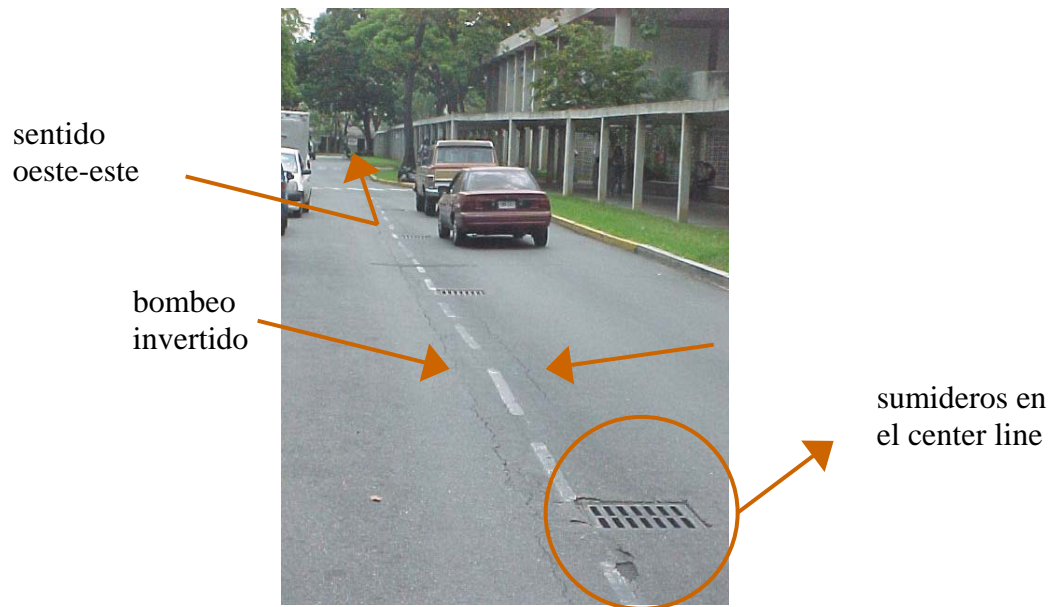


Foto 3.2. Ilustración de bombeo invertido entre Estaciones D y E

### 3.2.3. Conteos Vehiculares y Peatonales

Parte de la investigación comprende la realización de conteos vehiculares y peatonales en las ya mencionadas estaciones, para determinar los volúmenes de vehículos y peatones que transitan por dicha vialidad durante las horas pico – previamente identificadas, según se indica seguidamente –.

#### 3.2.3.1. Determinación de las Horas Pico

El primer paso, fue determinar los lapsos y las horas de tiempo en los cuales se realizarían los conteos, para lo cual se efectuó un conteo manual preliminar el día 26 de Junio de 2003. Los lapsos de este muestreo fueron de 7 am. a 10 am; de 11:30 am. a 2:30 pm. y de 4:30 pm. a 6:00 pm. Para esta actividad se ubicaron dos contadores; el primero localizado en la estación A, donde se encuentra la barrera de

control de acceso y se origina el ingreso vehicular a la avenida; y el segundo en la estación G, entrada principal de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo y penúltimo punto del tramo en estudio.

Este análisis arrojó como resultado que el mayor volumen para los turnos de la mañana, el mediodía y la tarde se ubicó de 7:30 am. a 9:30 am; de 12:00 m. a 2:00 pm. y de 5:00 pm. a 6:00 pm respectivamente. De esta manera quedaron seleccionados los intervalos de tiempo adecuados – a juicio propio – para la realización de los conteos vehiculares y peatonales, tomando en cuenta que la circulación comprende profesores, estudiantes, empleados y visitantes, usuarios de las distintas Facultades y servicios, a los cuales la avenida permite el acceso.

### **3.2.3.2. Conteos Vehiculares**

Una vez identificadas las horas pico, se procedió a organizar los conteos de volúmenes vehiculares, para los cuales se establecieron 8 estaciones como fue mencionado anteriormente y cuya localización se puede observar en la Figura 3.1. de la sección 3.2.2.

Dichos conteos manuales se llevaron a cabo por un grupo de contadores, ubicados uno a uno en cada punto de control, cubriendo todo el recorrido del tramo en estudio de la avenida. Cada uno de los contadores confirmó el paso vehicular sobre la estación que le fue asignada en ambos sentidos, es decir, tanto el sentido oeste-este como el sentido este-oeste. Este equipo de trabajo registró la información en las planillas diseñadas para este fin y cuyo formato se observa en el anexo N° 1 “Planillas utilizadas en Conteos Vehiculares”. El intervalo de tiempo considerado fue de 15 minutos, abarcando un período de dos horas para los turnos de la mañana y el mediodía, y de una hora para el turno de la tarde.

Cabe destacar, que estos conteos se hicieron clasificando los vehículos según los siguientes tipos:

- Vehículos Particulares.
- Vehículos de Carga.
- Vehículos pertenecientes al Cuerpo de Bomberos.
- Vehículos pertenecientes a Servicios Generales de la UCV.

Los conteos vehiculares se realizaron durante los días miércoles 2 y jueves 3 de Julio de 2003, en los horarios ya especificados anteriormente. Se estableció que los conteos fuesen en días miércoles y jueves porque ambos son días pico en que normalmente se observa una mayor afluencia de vehículos, en cualquier sector de la ciudad de Caracas; y por estar a mitad de semana laboral, son días importantes para obtener información y resultados que cubran los picos.

### **3.2.3.3. Conteos Peatonales**

Simultáneamente a los vehiculares, se organizaron los conteos peatonales manuales, cuya finalidad fue conocer el volumen de peatones que atraviesan transversalmente la avenida en los mismos puntos de control que se asignaron en el caso anterior; así entonces se ubicó un contador para cada estación, quien registró la cantidad de transeúntes que cruzaron en sentido sur-norte y norte-sur en dicho punto.

Los volúmenes observados durante el conteo peatonal, fueron recopilados en planillas elaboradas para este fin. Este modelo se puede observar en el anexo N° 2 “Planillas utilizadas en Conteos Peatonales”.

Cabe mencionar que los conteos peatonales se realizaron en las mismas fechas y turnos horarios que los vehiculares, siendo estos los días miércoles 2 y jueves 3 de Julio de 2003 en las horas de 7:30 am. a 9:30 am; de 12:00 m. a 2:00 pm. y de 5:00 pm. a 6:00 pm.

Todos los contadores que participaron, tanto en los conteos vehiculares como en los conteos peatonales, recibieron un adiestramiento previo, uniformizando los criterios que debían tomar en cuenta durante las mediciones, a fin de disminuir, al mínimo posible, el margen de error; tarea que se facilitó puesto que la mayoría de los contadores fueron estudiantes de Ingeniería Civil, que ya habían cursado o estaban cursando la cátedra Vías de Comunicación I, por lo que ya tenían conocimiento de su labor.

#### **3.2.4. Medición de Velocidades**

En el marco de un análisis de circulación, uno de los factores más importantes que se debe tomar en cuenta es la velocidad con la cual los vehículos se desplazan; de esta manera se conocen las condiciones de funcionamiento actuales de la vía y la posible afectación sobre la misma, ante los cambios que puedan surgir por los planteamientos de las propuestas, como resultado de este trabajo.

Las velocidades medidas a lo largo de la avenida Carlos Raúl Villanueva fueron velocidades de aproximación en cada una de las estaciones establecidas; de esta manera quedaron en evidencia las diferentes reacciones de los conductores al encontrarse en su recorrido con peatones.

Para realizar esta actividad se utilizaron dos métodos de medición que serán brevemente explicados a continuación.

### 3.2.4.1. Medición Manual

La medición manual consistió en encontrar la velocidad con la cual se aproximaba un vehículo, a través de la fórmula:

$$V = d / t$$

Donde: V es la velocidad, d es la distancia predeterminada y t es el tiempo transcurrido.

En cada estación se demarcó una distancia de 20 metros hacia ambos sentidos de circulación, es decir, 20 mts antes del punto y 20 mts después del punto. Así, con la ayuda de un cronómetro, se midió el tiempo en el cual un vehículo se trasladaba a lo largo de las dos distancias preestablecidas: la de aproximación y la de alejamiento.

Seguidamente, al obtener estos datos, se hizo uso de la fórmula mencionada para calcular la velocidad de cada vehículo; esta velocidad quedaría expresada en **m/s**, la cual fue convertida luego en **Km/h** al multiplicarla por el factor: 3.6.

Para cada estación, se midieron velocidades de 5 vehículos en el sentido oeste-este y otros 5 vehículos en el sentido este-oeste; de esta manera se obtuvo una velocidad promedio con base en varias mediciones. La información obtenida fue recopilada en las “Planillas de Medición Manual de Velocidades” cuyo formato se observa en el anexo N° 3. Se resaltaron los casos en que un vehículo se encontraba en su recorrido con peatones en la calzada, lo que en ocasiones producía una variación en la velocidad.

Esta labor se llevó a cabo el día miércoles 16 de Julio de 2003, en dos turnos: el primero en el horario comprendido de 9:30 am. a 11:00 am; y el segundo, de 2:30 pm. a 4:pm. Cabe destacar que el propósito de estos horarios fue medir velocidades de vehículos en lapsos de tiempo de menor volumen de peatones presentes en la avenida, de esta manera los conductores circulaban con una mayor rapidez y se obtenían magnitudes de velocidades mayores, aumentando el factor riesgo.

#### **3.2.4.2. Medición Electrónica**

De forma similar al caso anterior, se procedió cálculo también de las velocidades con las cuales recorrían la avenida los vehículos. En este caso se empleó un instrumento de medición específico para este fin, llamado **Radar de Velocidades GENESIS**, modelo tipo: **pistola**.

El funcionamiento de este equipo es a través de una señal que dispara el mismo contra el vidrio parabrisas del vehículo al cual se le desea conocer la velocidad y que se acerca al punto donde está ubicado el operador. Se calibra a 110 KPH, que es la equivalencia en velocidad de la propagación de onda sonora emitida por el calibrador (4.951 Hz.) Una vez captada la señal que rebota desde el vidrio, el equipo registra en una pantalla las distintas velocidades del recorrido del vehículo, independientes éstas de la distancia desde donde se empieza la medición.

Para cada estación, también se realizaron mediciones de 5 vehículos en un sentido y 5 vehículos en el sentido contrario, obteniendo datos suficientes para un posterior análisis. Igual que en el caso anterior, se señalaron las ocasiones en que un vehículo se encontraba con peatones en la calzada.

La medición electrónica de velocidades fue realizada el día jueves 17 de Julio de 2003, en un solo turno de 9:30 am. a 11:30 am. Esta información fue registrada en las “Planillas de Medición Electrónica de Velocidades” y cuyo formato puede ser observado en el anexo N° 4. No fue posible un segundo turno en esta oportunidad, dadas las restricciones de acceso al equipo.

El operador encargado del equipo electrónico contó con entrenamiento previo en el manejo del mismo, puesto que es un oficial perteneciente a la Policía de Tránsito del Municipio Chacao, organismo que amablemente suministró dicho equipo para la realización de esta actividad.

### **3.2.5. Análisis de Resultados y Generación de Propuestas**

Una vez obtenida toda la información base necesaria de cada una de las estaciones, producto de las actividades ya antes señaladas, se procede a la realización del diagnóstico correspondiente de la avenida Carlos Raúl Villanueva, en términos de su entorno y condiciones actuales de operación, bajo la óptica de la **seguridad vial** y en particular en relación con actuaciones que de ella se derivan, especialmente con la colocación de reductores de velocidad.

Por último, de acuerdo a los criterios de implementación de reductores de velocidad y de señalización, se generarán, en caso de ser necesarias, las propuestas adecuadas a la búsqueda de una circulación vehicular y peatonal efectivas.

## CAPÍTULO IV

### PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### 4.1. RESULTADOS POR ESTACIÓN Y ANÁLISIS RESPECTIVO

Seguidamente se presentan los resultados obtenidos para cada estación según las diversas actividades descritas en el capítulo anterior, así como también un esquema gráfico de su ubicación en la avenida, los cuales en conjunto, brindan la información necesaria para su análisis. Cabe destacar, que dentro de los turnos de dos horas estudiados para los conteos vehiculares y peatonales, la selección de la hora con mayor volumen (hora pico), fue tomada de los cuatro cuartos de hora continuos cuya sumatoria arroja el número más elevado. Dicha selección se visualiza, en las tablas de resultados sobre volúmenes, con fondo de color amarillo.

De igual forma, en las mediciones manuales de velocidades, se resalta de color amarillo aquellas velocidades de vehículos que en su trayectoria encontraron peatones en la calzada.

##### 4.1.1. Estación A

Esta primera estación da inicio a la Av. Carlos Raúl Villanueva, en su sentido oeste-este, la cual cuenta con una barrera de acceso que es controlada por el personal de vigilancia de la UCV. Aquí, se produce el primer encuentro entre los peatones que circulan por uno de los pasillos de mayor importancia y los vehículos cuyo destino es alguna de las instalaciones ubicada en el recorrido de la avenida.



Las Foto 4.1. y 4.2. Ilustran la estación A y su funcionamiento.

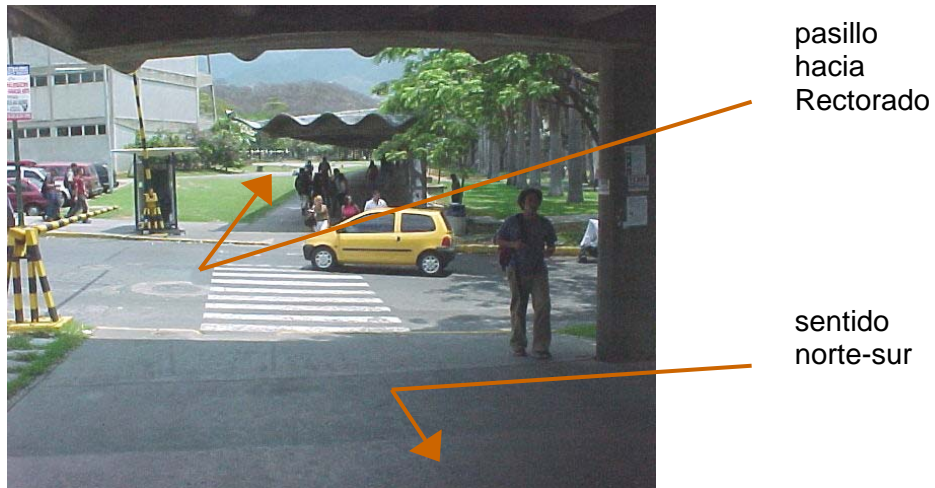


Foto 4.1. Acceso vehicular a la avenida.

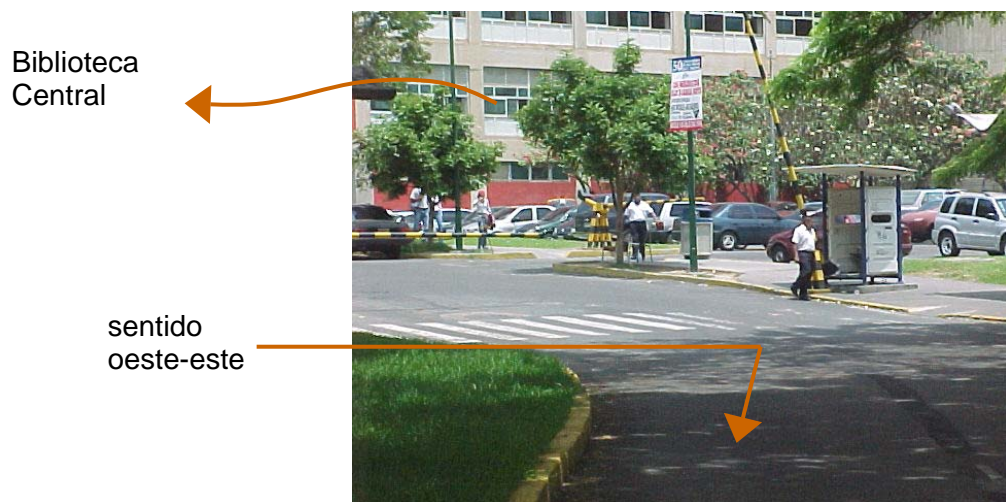


Foto 4.2. Imagen de la barrera de acceso en estación A.

A continuación, en la Figura 4.1. se muestra el entorno inmediato de la estación A.

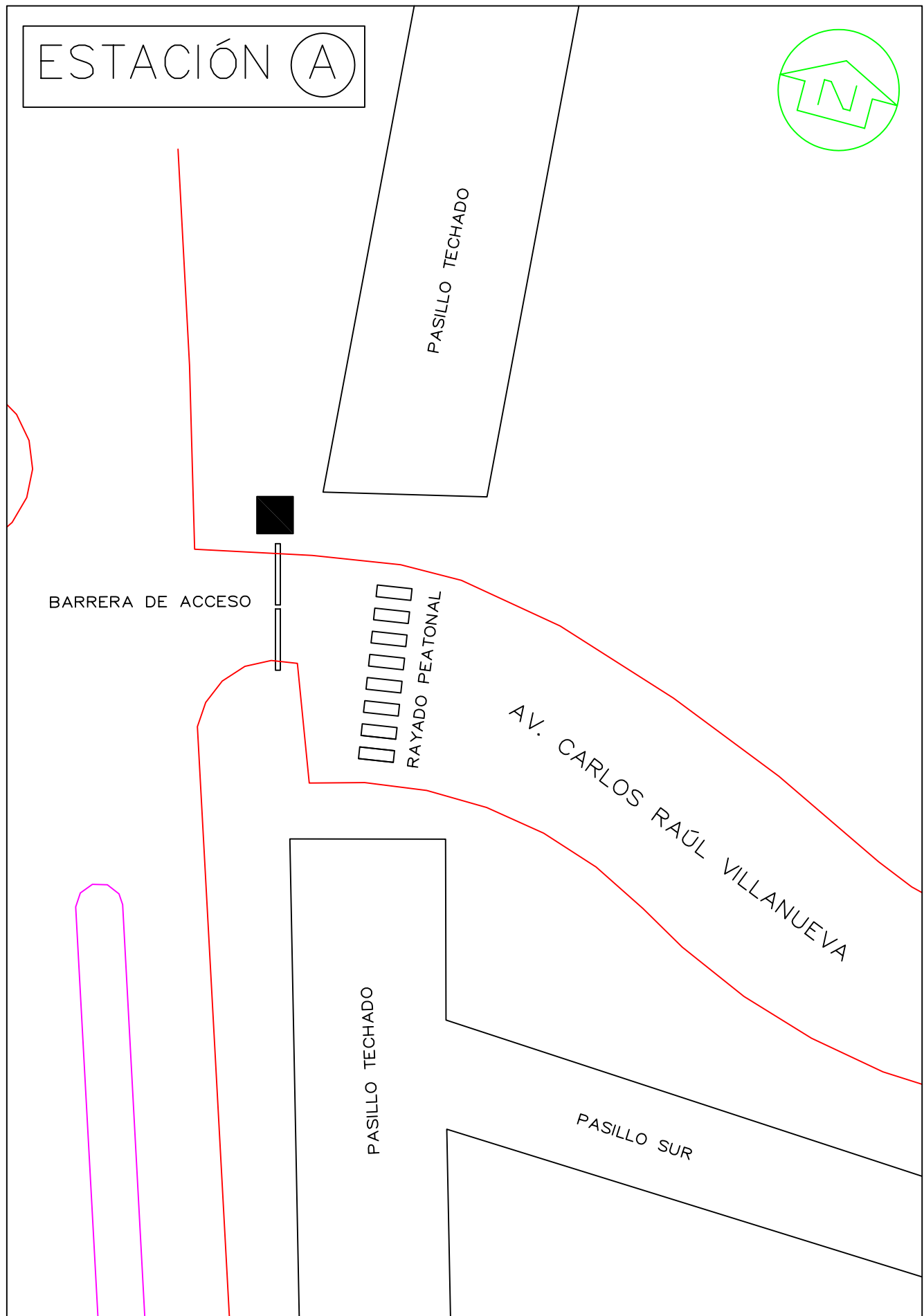


Figura 4.1. Esquema de la Estación A.  
Fuente. Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos de los conteos vehiculares para esta estación, del día 2 de Julio y del día 3 de Julio, se detallan en las Tablas 4.1. y 4.2., respectivamente.

Seguidamente, se presentan los resultados de medición manual de velocidades en la estación A, en los turnos de mañana y tarde, correspondiente a la Tabla 4.3. Cabe destacar que éstas fueron registradas solo en el sentido este-oeste, ya que en el sentido contrario, los vehículos inician su trayectoria con velocidad cero, a causa de la barrera de acceso ubicada en este punto. La medición electrónica de velocidades no fue posible realizarla en esta estación por problemas técnicos de ubicación de la fuente de energía para el instrumento utilizado.

Los resultados de los conteos peatonales para esta estación, de los días 2 y 3 de Julio, se muestran en las Tablas 4.4. y 4.5. respectivamente.

- **Análisis de Estación A**

En ambos días de estudio, el mayor flujo de vehículos ingresó a la avenida por esta estación en la mañana, cuya hora pico fue de 8:30 am. a 9:30 am. Estos volúmenes son de 217 vehículos para el primer día y de 253 vehículos para el segundo. El mayor volumen peatonal se registró el día 3 de Julio, en la hora pico de 12:45 am. a 1:45 pm. con 459 transeúntes que atravesaron la calzada en sentido norte-sur. La velocidad vehicular promedio medida manualmente, fue de 15.7 Km/h, recordando que este registro fue tomado de los vehículos saliendo de la avenida, es decir, sentido este-oeste.

## ESTACION (A)

		 <b>OESTE - ESTE</b>						 <b>ESTE - OESTE</b>					
HORA INICIO	HORA FINAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL
7:30	7:45	45	3	0	0	3	48	22	8	0	0	8	30
7:45	8:00	45	1	0	0	1	46	20	3	0	0	3	23
8:00	8:15	48	5	0	2	7	55	24	1	0	2	3	27
8:15	8:30	40	4	0	0	4	44	21	4	0	2	6	27
8:30	8:45	47	2	0	0	2	49	22	2	0	0	2	24
8:45	9:00	47	5	1	4	10	57	22	5	1	1	7	29
9:00	9:15	54	3	0	1	4	58	34	3	0	2	5	39
9:15	9:30	51	2	0	0	2	53	36	6	0	1	7	43
	<b>TOTAL</b>	377	25	1	7	33	<b>410</b>	201	32	1	8	41	<b>242</b>
	%	91,95	6,10	0,24	1,71	8,05	<b>100,00</b>	83,06	13,22	0,41	3,31	16,94	<b>100,00</b>

12:00	12:15	48	2	0	0	2	50	40	0	0	0	0	40
12:15	12:30	27	2	0	1	3	30	41	2	0	0	2	43
12:30	12:45	32	2	0	0	2	34	35	2	0	0	2	37
12:45	01:00	34	0	0	1	1	35	32	1	0	0	1	33
01:00	01:15	27	5	0	1	6	33	28	0	0	0	0	28
01:15	01:30	27	2	0	0	2	29	43	4	0	0	4	47
01:30	01:45	31	3	1	1	5	36	29	5	0	0	5	34
01:50	02:00	34	0	0	1	1	35	40	4	0	1	5	45
	<b>TOTAL</b>	260	16	1	5	22	<b>282</b>	288	18	0	1	19	<b>307</b>
	%	92,20	5,67	0,35	1,77	7,80	<b>100,00</b>	93,81	5,86	0,00	0,33	6,19	<b>100,00</b>

05:00	05:15	42	1	0	0	1	43	30	1	0	0	1	31
05:15	05:30	46	0	0	0	0	46	49	1	0	0	1	50
05:30	05:45	52	2	1	0	3	55	55	0	0	0	0	55
05:45	06:00	50	0	1	0	1	51	50	0	1	0	1	51
	<b>TOTAL</b>	190	3	2	0	5	<b>195</b>	184	2	1	0	3	<b>187</b>
	%	97,44	1,54	1,03	0,00	2,56	<b>100,00</b>	98,40	1,07	0,53	0,00	1,60	<b>100,00</b>

TOTAL DEL SENTIDO    **887**

TOTAL DEL SENTIDO    **736**

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	199	12	1	5	18	<b>217</b>	114	16	1	4	21	<b>135</b>
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	141	6	0	2	8	<b>149</b>	148	5	0	0	5	<b>153</b>
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	190	3	2	0	5	<b>195</b>	184	2	1	0	3	<b>187</b>

<b>FHP A.M.</b>	0,92	0,60	0,25	0,31	0,45	<b>0,94</b>	0,79	0,67	0,25	0,50	0,75	<b>0,78</b>
<b>FHP M.</b>	0,73	0,75	0,00	0,50	0,67	<b>0,75</b>	0,90	0,63	0,00	0,00	0,63	<b>0,89</b>
<b>FHP P.M.</b>	0,91	0,38	0,50	0,00	0,42	<b>0,89</b>	0,84	0,50	0,25	0,00	0,75	<b>0,85</b>

<b>% VP A.M.</b>	91,71	5,53	0,46	2,30	8,29	<b>100,00</b>	84,44	11,85	0,74	2,96	15,56	<b>100,00</b>
<b>% VP M.</b>	94,63	4,03	0,00	1,34	5,37	<b>100,00</b>	96,73	3,27	0,00	0,00	3,27	<b>100,00</b>
<b>% VP P.M.</b>	97,44	1,54	1,03	0,00	2,56	<b>100,00</b>	98,40	1,07	0,53	0,00	1,60	<b>100,00</b>

Tabla 4.1. Volumen Vehicular Estación A. 02 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

<b>ESTACION (A)</b>													
		<b>OESTE - ESTE</b>						<b>ESTE - OESTE</b>					
HORA INICIO	HORA FINAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL
7:30	7:45	53	2	0	0	2	55	24	0	0	0	0	24
7:45	8:00	68	1	0	0	1	69	20	2	1	1	4	24
8:00	8:15	35	0	0	0	0	35	21	4	0	1	5	26
8:15	8:30	44	0	2	1	3	47	20	1	0	0	1	21
8:30	8:45	69	2	0	2	4	73	24	1	0	2	3	27
8:45	9:00	54	3	0	1	4	58	33	5	0	2	7	40
9:00	9:15	46	2	0	0	2	48	32	0	1	1	2	34
9:15	9:30	71	2	1	0	3	74	46	0	0	1	1	47
	<b>TOTAL</b>	440	12	3	4	19	<b>459</b>	220	13	2	8	23	<b>243</b>
	%	95,86	2,61	0,65	0,87	4,14	<b>100,00</b>	90,53	5,35	0,82	3,29	9,47	<b>100,00</b>
12:00	12:15	29	2	0	1	3	32	46	5	0	3	8	54
12:15	12:30	19	1	0	0	1	20	35	6	1	1	8	43
12:30	12:45	25	1	0	1	2	27	31	2	0	1	3	34
12:45	01:00	28	4	1	0	5	33	32	2	0	2	4	36
01:00	01:15	26	3	0	0	3	29	26	1	1	0	2	28
01:15	01:30	35	4	0	0	4	39	44	4	0	0	4	48
01:30	01:45	30	4	1	0	5	35	33	1	0	0	1	34
01:50	02:00	21	1	0	0	1	22	24	5	0	1	6	30
	<b>TOTAL</b>	213	20	2	2	24	<b>237</b>	271	26	2	8	36	<b>307</b>
	%	89,87	8,44	0,84	0,84	10,13	<b>100,00</b>	88,27	8,47	0,65	2,61	11,73	<b>100,00</b>
05:00	05:15	53	1	1	0	2	55	42	2	2	0	4	46
05:15	05:30	50	1	1	0	2	52	37	0	0	0	0	37
05:30	05:45	55	0	0	0	0	55	51	2	0	0	2	53
05:45	06:00	50	1	1	1	3	53	40	0	0	1	1	41
	<b>TOTAL</b>	208	3	3	1	7	<b>215</b>	170	4	2	1	7	<b>177</b>
	%	96,74	1,40	1,40	0,47	3,26	<b>100,00</b>	96,05	2,26	1,13	0,56	3,95	<b>100,00</b>
TOTAL DEL SENTIDO							TOTAL DEL SENTIDO						
<b>911</b>							<b>727</b>						
<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>		240	9	1	3	13	<b>253</b>	135	6	1	6	13	<b>148</b>
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>		119	15	2	0	17	<b>136</b>	135	8	1	2	11	<b>146</b>
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>		208	3	3	1	7	<b>215</b>	170	4	2	1	7	<b>177</b>
<b>FHP A.M.</b>		0,85	0,75	0,25	0,38	0,81	<b>0,85</b>	0,73	0,30	0,25	0,75	0,46	<b>0,79</b>
<b>FHP M.</b>		0,85	0,94	0,50	0,00	0,85	<b>0,87</b>	0,77	0,50	0,25	0,25	0,69	<b>0,76</b>
<b>FHP P.M.</b>		0,95	0,75	0,75	0,25	0,58	<b>0,98</b>	0,83	0,50	0,25	0,25	0,44	<b>0,83</b>
<b>% VP A.M.</b>		94,86	3,56	0,40	1,19	5,14	<b>100,00</b>	91,22	4,05	0,68	4,05	8,78	<b>100,00</b>
<b>% VP M.</b>		87,50	11,03	1,47	0,00	12,50	<b>100,00</b>	92,47	5,48	0,68	1,37	7,53	<b>100,00</b>
<b>% VP P.M.</b>		96,74	1,40	1,40	0,47	3,26	<b>100,00</b>	96,05	2,26	1,13	0,56	3,95	<b>100,00</b>

Tabla 4.2. Volumen Vehicular Estación A. 03 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.


ESTACION (A)				
				
ESTE - OESTE				
<b>a.m.</b>	VEHICULO	t para 20 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)
	1	3,69	19,51	19,51
	2	5,82	12,37	12,37
	3	6,00	12,00	12,00
	4	5,31	13,56	13,56
	5	3,39	21,24	21,24
Promedio Velocidad Estación (Km/h)				15,7
<b>p.m.</b>	VEHICULO	t para 20 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)
	1	4,22	17,06	17,06
	2	6,03	11,94	11,94
	3	10,25	7,02	7,02
	4	6,09	11,82	11,82
	5	3,75	19,20	19,20
Promedio Velocidad Estación (Km/h)				13,4

Tabla 4.3. Velocidades Manuales Estación A. (para ambos turnos)  
Fuente. Elaboración Propia.

## ESTACION (A)

		↑	↓
		<b>SUR - NORTE</b>	<b>NORTE - SUR</b>
HORA INICIO	HORA FINAL	Peatones	Peatones
7:30	7:45	55	7
7:45	8:00	65	8
8:00	8:15	90	13
8:15	8:30	67	14
8:30	8:45	73	18
8:45	9:00	65	29
9:00	9:15	74	49
9:15	9:30	81	55
	<b>TOTAL</b>	570	193
	<b>%</b>	74,71	25,29

12:00	12:15	65	117
12:15	12:30	65	85
12:30	12:45	60	106
12:45	01:00	82	108
01:00	01:15	51	89
01:15	01:30	60	124
01:30	01:45	68	98
01:50	02:00	99	116
	<b>TOTAL</b>	550	843
	<b>%</b>	39,48	60,52

05:00	05:15	56	62
05:15	05:30	80	125
05:30	05:45	147	99
05:45	06:00	85	88
	<b>TOTAL</b>	368	374
	<b>%</b>	49,60	50,40



<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	293	151
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	278	427
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	368	374

<b>FHP A.M.</b>	0,90	0,69
<b>FHP M.</b>	0,70	0,86
<b>FHP P.M.</b>	0,63	0,75

<b>% VP A.M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP P.M.</b>	100,00	100,00

Tabla 4.4. Volumen Peatonal Estación A. 02 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

## ESTACION (A)

			
		<b>SUR - NORTE</b>	<b>NORTE - SUR</b>
HORA INICIO	HORA FINAL	Peatones	Peatones
7:30	7:45	43	11
7:45	8:00	86	9
8:00	8:15	76	7
8:15	8:30	83	22
8:30	8:45	97	46
8:45	9:00	48	27
9:00	9:15	76	38
9:15	9:30	105	70
<b>TOTAL</b>		614	230
%		72,75	27,25

12:00	12:15	74	93
12:15	12:30	68	99
12:30	12:45	67	123
12:45	01:00	100	119
01:00	01:15	97	97
01:15	01:30	83	93
01:30	01:45	81	150
01:50	02:00	80	111
<b>TOTAL</b>		650	885
%		42,35	57,65

05:00	05:15	83	115
05:15	05:30	89	104
05:30	05:45	77	100
05:45	06:00	74	106
<b>TOTAL</b>		323	425
%		43,18	56,82

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	326	181
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	361	459
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	323	425

<b>FHP A.M.</b>	0,78	0,65
<b>FHP M.</b>	0,90	0,77
<b>FHP P.M.</b>	0,91	0,92

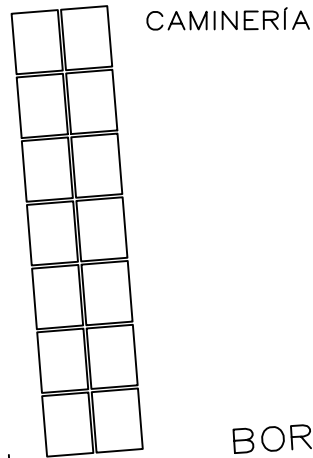
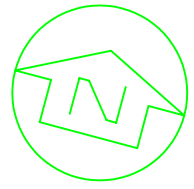
<b>% VP A.M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP P.M.</b>	100,00	100,00

Tabla 4.5. Volumen Peatonal Estación A. 03 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.



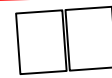
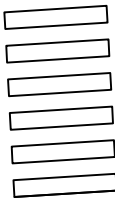


ESTACIÓN (B)

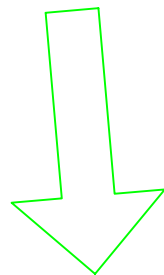


BORDE NORTE AVENIDA

RAYADO PEATONAL



PASILLO SUR



HACIA ESTACIÓN CIUDAD UNIVERSITARIA  
METRO DE CARACAS

Figura 4.2. Esquema de la Estación B.

Fuente. Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos de los conteos vehiculares para esta estación, del día 2 de Julio y del día 3 de Julio, se detallan en las Tablas 4.6. y 4.7., respectivamente.

Seguidamente, se presentan los resultados de medición manual de velocidades en la estación B, en los turnos de mañana y tarde, correspondientes a la Tabla 4.8.; así como también los resultados de medición electrónica de velocidades que se muestran en la Tabla 4.9.

Los resultados de los conteos peatonales para esta estación, de los días 2 y 3 de Julio, se muestran en las Tablas 4.10. y 4.11. respectivamente.

- **Análisis de Estación B**

En ambos días de análisis, el mayor flujo de vehículos que se registró en esta estación fue en la mañana, cuya hora pico fue de 8:30 am. a 9:30 am. Estos volúmenes son de 217 vehículos para el primer día y de 253 vehículos para el segundo, iguales a la estación A por su cercanía. El mayor volumen peatonal se registró el día 2 de Julio, en la hora pico de 8:30 am. a 9:30 am. con 661 transeúntes que cruzaron la calzada en sentido sur-norte. La velocidad vehicular promedio medida manualmente en el turno de la mañana, fue de 19.5 Km/h, observándose varios encuentros de vehículos con peatones en la calzada ocasionando una disminución de su velocidad. Para el turno de la tarde la velocidad promedio fue de 22.5 Km/h, pero al contrario del turno de la mañana, no todos los vehículos que encontraron peatones en la calzada disminuyeron su velocidad. Las velocidades medidas electrónicamente fueron en promedio menores a 25.0 Km/h para el sentido oeste-este y 28.1 Km/h para el sentido contrario.

## ESTACION (B)

		 <b>OESTE - ESTE</b>						 <b>ESTE - OESTE</b>					
HORA INICIO	HORA FINAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL
7:30	7:45	45	3	0	0	3	48	22	8	0	0	8	30
7:45	8:00	45	1	0	0	1	46	20	3	0	0	3	23
8:00	8:15	48	5	0	2	7	55	24	1	0	2	3	27
8:15	8:30	40	4	0	0	4	44	21	4	0	2	6	27
8:30	8:45	47	2	0	0	2	49	22	2	0	0	2	24
8:45	9:00	47	5	1	4	10	57	22	5	1	1	7	29
9:00	9:15	54	3	0	1	4	58	34	3	0	2	5	39
9:15	9:30	51	2	0	0	2	53	36	6	0	1	7	43
	<b>TOTAL</b>	377	25	1	7	33	<b>410</b>	201	32	1	8	41	<b>242</b>
	%	91,95	6,10	0,24	1,71	8,05	<b>100,00</b>	83,06	13,22	0,41	3,31	16,94	<b>100,00</b>

12:00	12:15	48	2	0	0	2	50	40	0	0	0	0	40
12:15	12:30	27	2	0	1	3	30	41	2	0	0	2	43
12:30	12:45	32	2	0	0	2	34	35	2	0	0	2	37
12:45	01:00	34	0	0	1	1	35	32	1	0	0	1	33
01:00	01:15	27	5	0	1	6	33	28	0	0	0	0	28
01:15	01:30	27	2	0	0	2	29	43	4	0	0	4	47
01:30	01:45	31	3	1	1	5	36	29	5	0	0	5	34
01:50	02:00	34	0	0	1	1	35	40	4	0	1	5	45
	<b>TOTAL</b>	260	16	1	5	22	<b>282</b>	288	18	0	1	19	<b>307</b>
	%	92,20	5,67	0,35	1,77	7,80	<b>100,00</b>	93,81	5,86	0,00	0,33	6,19	<b>100,00</b>

05:00	05:15	42	1	0	0	1	43	30	1	0	0	1	31
05:15	05:30	46	0	0	0	0	46	49	1	0	0	1	50
05:30	05:45	52	2	1	0	3	55	55	0	0	0	0	55
05:45	06:00	50	0	1	0	1	51	50	0	1	0	1	51
	<b>TOTAL</b>	190	3	2	0	5	<b>195</b>	184	2	1	0	3	<b>187</b>
	%	97,44	1,54	1,03	0,00	2,56	<b>100,00</b>	98,40	1,07	0,53	0,00	1,60	<b>100,00</b>

TOTAL DEL SENTIDO    **887**

TOTAL DEL SENTIDO    **736**

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	199	12	1	5	18	<b>217</b>	114	16	1	4	21	<b>135</b>
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	141	6	0	2	8	<b>149</b>	148	5	0	0	5	<b>153</b>
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	190	3	2	0	5	<b>195</b>	184	2	1	0	3	<b>187</b>

<b>FHP A.M.</b>	0,92	0,60	0,25	0,31	0,45	<b>0,94</b>	0,79	0,67	0,25	0,50	0,75	<b>0,78</b>
<b>FHP M.</b>	0,73	0,75	0,00	0,50	0,67	<b>0,75</b>	0,90	0,63	0,00	0,00	0,63	<b>0,89</b>
<b>FHP P.M.</b>	0,91	0,38	0,50	0,00	0,42	<b>0,89</b>	0,84	0,50	0,25	0,00	0,75	<b>0,85</b>

<b>% VP A.M.</b>	91,71	5,53	0,46	2,30	8,29	<b>100,00</b>	84,44	11,85	0,74	2,96	15,56	<b>100,00</b>
<b>% VP M.</b>	94,63	4,03	0,00	1,34	5,37	<b>100,00</b>	96,73	3,27	0,00	0,00	3,27	<b>100,00</b>
<b>% VP P.M.</b>	97,44	1,54	1,03	0,00	2,56	<b>100,00</b>	98,40	1,07	0,53	0,00	1,60	<b>100,00</b>

Tabla 4.6. Volumen Vehicular Estación B. 02 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.



<b>ESTACION (B)</b>													
		<b>OESTE - ESTE</b>						<b>ESTE - OESTE</b>					
HORA INICIO	HORA FINAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL
7:30	7:45	53	2	0	0	2	55	24	0	0	0	0	24
7:45	8:00	68	1	0	0	1	69	20	2	1	1	4	24
8:00	8:15	35	0	0	0	0	35	21	4	0	1	5	26
8:15	8:30	44	0	2	1	3	47	20	1	0	0	1	21
8:30	8:45	69	2	0	2	4	73	24	1	0	2	3	27
8:45	9:00	54	3	0	1	4	58	33	5	0	2	7	40
9:00	9:15	46	2	0	0	2	48	32	0	1	1	2	34
9:15	9:30	71	2	1	0	3	74	46	0	0	1	1	47
	<b>TOTAL</b>	440	12	3	4	19	<b>459</b>	220	13	2	8	23	<b>243</b>
	%	95,86	2,61	0,65	0,87	4,14	<b>100,00</b>	90,53	5,35	0,82	3,29	9,47	<b>100,00</b>
12:00	12:15	29	2	0	1	3	32	46	5	0	3	8	54
12:15	12:30	19	1	0	0	1	20	35	6	1	1	8	43
12:30	12:45	25	1	0	1	2	27	31	2	0	1	3	34
12:45	01:00	28	4	1	0	5	33	32	2	0	2	4	36
01:00	01:15	26	3	0	0	3	29	26	1	1	0	2	28
01:15	01:30	35	4	0	0	4	39	44	4	0	0	4	48
01:30	01:45	30	4	1	0	5	35	33	1	0	0	1	34
01:50	02:00	21	1	0	0	1	22	24	5	0	1	6	30
	<b>TOTAL</b>	213	20	2	2	24	<b>237</b>	271	26	2	8	36	<b>307</b>
	%	89,87	8,44	0,84	0,84	10,13	<b>100,00</b>	88,27	8,47	0,65	2,61	11,73	<b>100,00</b>
05:00	05:15	53	1	1	0	2	55	42	2	2	0	4	46
05:15	05:30	50	1	1	0	2	52	37	0	0	0	0	37
05:30	05:45	55	0	0	0	0	55	51	2	0	0	2	53
05:45	06:00	50	1	1	1	3	53	40	0	0	1	1	41
	<b>TOTAL</b>	208	3	3	1	7	<b>215</b>	170	4	2	1	7	<b>177</b>
	%	96,74	1,40	1,40	0,47	3,26	<b>100,00</b>	96,05	2,26	1,13	0,56	3,95	<b>100,00</b>
TOTAL DEL SENTIDO							TOTAL DEL SENTIDO						
<b>911</b>							<b>727</b>						
<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>		240	9	1	3	13	<b>253</b>	135	6	1	6	13	<b>148</b>
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>		119	15	2	0	17	<b>136</b>	135	8	1	2	11	<b>146</b>
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>		208	3	3	0	7	<b>215</b>	170	4	2	1	7	<b>177</b>
<b>FHP A.M.</b>		0,85	0,75	0,25	0,38	0,81	<b>0,85</b>	0,73	0,30	0,25	0,75	0,46	<b>0,79</b>
<b>FHP M.</b>		0,85	0,94	0,50	0,00	0,85	<b>0,87</b>	0,77	0,50	0,25	0,25	0,69	<b>0,76</b>
<b>FHP P.M.</b>		0,95	0,75	0,75	0,25	0,58	<b>0,98</b>	0,83	0,50	0,25	0,25	0,44	<b>0,83</b>
<b>% VP A.M.</b>		94,86	3,56	0,40	1,19	5,14	<b>100,00</b>	91,22	4,05	0,68	4,05	8,78	<b>100,00</b>
<b>% VP M.</b>		87,50	11,03	1,47	0,00	12,50	<b>100,00</b>	92,47	5,48	0,68	1,37	7,53	<b>100,00</b>
<b>% VP P.M.</b>		96,74	1,40	1,40	0,00	3,26	<b>100,00</b>	96,05	2,26	1,13	0,56	3,95	<b>100,00</b>

Tabla 4.7. Volumen Vehicular Estación B. 03 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

<b>ESTACION (B)</b>											
<b>OESTE - ESTE</b>					<b>ESTE - OESTE</b>						
<b>a.m.</b>	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	
	1	3,03	6,10	23,76	23,61	1	4,41	8,91	16,33	<b>16,16</b>	
	2	5,41	9,81	13,31	<b>14,68</b>	2	3,22	6,25	22,36	23,04	
	3	3,00	7,13	24,00	20,20	3	3,97	7,44	18,14	<b>19,35</b>	
	4	4,09	8,90	17,60	<b>16,18</b>	4	7,35	9,94	9,80	<b>14,49</b>	
	5	2,19	5,59	32,88	25,76	5	3,28	6,62	21,95	21,75	
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)					20,1	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)					19,0
Promedio Velocidad Estación (Km/h)						19,5					
<b>p.m.</b>	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	
	1	3,60	6,69	20,00	<b>21,52</b>	1	3,62	7,09	19,89	<b>20,31</b>	
	2	4,69	8,22	15,35	<b>17,52</b>	2	2,82	5,22	25,53	<b>27,59</b>	
	3	3,04	6,04	23,68	<b>23,84</b>	3	4,12	8,47	17,48	<b>17,00</b>	
	4	2,79	5,29	25,81	<b>27,22</b>	4	4,63	11,28	15,55	<b>12,77</b>	
	5	3,06	5,66	23,53	25,44	5	2,37	4,47	30,38	<b>32,21</b>	
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)					23,1	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)					22,0
Promedio Velocidad Estación (Km/h)						22,5					

Tabla 4.8. Velocidades Manuales Estación B. (para ambos turnos)  
Fuente. Elaboración Propia.

## ESTACION (B)

							
<b>OESTE - ESTE</b>				<b>ESTE - OESTE</b>			
VEHICULO	Vel. Inicio (Km/h)	Vel. Final (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	Vel. Inicio (Km/h)	Vel. Final (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)
1	25	25	25	1	24	28	26
2	25	25	25	2	31	31	31
3	25	25	25	3	28	24	26
4	25	25	25	4	30	30	30
5	25	25	25	5	31	24	27,5
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)			25,0	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)			28,1

Promedio Velocidad Estación (Km/h)	26,6
------------------------------------	------

Tabla 4.9. Velocidades con Radar Electrónico Estación B.  
Fuente. Elaboración Propia.

## ESTACION (B)

		<b>SUR - NORTE</b>	<b>NORTE - SUR</b>
HORA INICIO	HORA FINAL	Peatones	Peatones
7:30	7:45	116	8
7:45	8:00	137	10
8:00	8:15	137	10
8:15	8:30	150	24
8:30	8:45	157	16
8:45	9:00	119	29
9:00	9:15	202	51
9:15	9:30	183	61
<b>TOTAL</b>		1201	209
%		85,18	14,82

12:00	12:15	95	131
12:15	12:30	112	104
12:30	12:45	113	121
12:45	01:00	100	127
01:00	01:15	78	122
01:15	01:30	109	107
01:30	01:45	94	110
01:50	02:00	87	77
<b>TOTAL</b>		788	899
%		46,71	53,29

05:00	05:15	87	68
05:15	05:30	124	131
05:30	05:45	80	71
05:45	06:00	78	83
<b>TOTAL</b>		369	353
%		51,11	48,89

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	661	157
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	420	483
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	369	353

<b>FHP A.M.</b>	0,82	0,64
<b>FHP M.</b>	0,93	0,92
<b>FHP P.M.</b>	0,74	0,67

<b>% VP A.M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP P.M.</b>	100,00	100,00

Tabla 4.10. Volumen Peatonal Estación B. 02 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.



## ESTACION (B)

		<b>SUR - NORTE</b>	<b>NORTE - SUR</b>
HORA INICIO	HORA FINAL	Peatones	Peatones
7:30	7:45	147	21
7:45	8:00	184	11
8:00	8:15	129	16
8:15	8:30	150	17
8:30	8:45	198	54
8:45	9:00	128	32
9:00	9:15	139	53
9:15	9:30	178	73
<b>TOTAL</b>		1253	277
%		81,90	18,10

12:00	12:15	93	109
12:15	12:30	78	112
12:30	12:45	92	106
12:45	01:00	141	117
01:00	01:15	108	103
01:15	01:30	114	77
01:30	01:45	90	101
01:50	02:00	105	69
<b>TOTAL</b>		821	794
%		50,84	49,16

05:00	05:15	113	101
05:15	05:30	190	142
05:30	05:45	155	80
05:45	06:00	134	95
<b>TOTAL</b>		592	418
%		58,61	41,39

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	643	212
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	455	403
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	592	418

<b>FHP A.M.</b>	0,81	0,73
<b>FHP M.</b>	0,81	0,86
<b>FHP P.M.</b>	0,78	0,74

<b>% VP A.M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP P.M.</b>	100,00	100,00

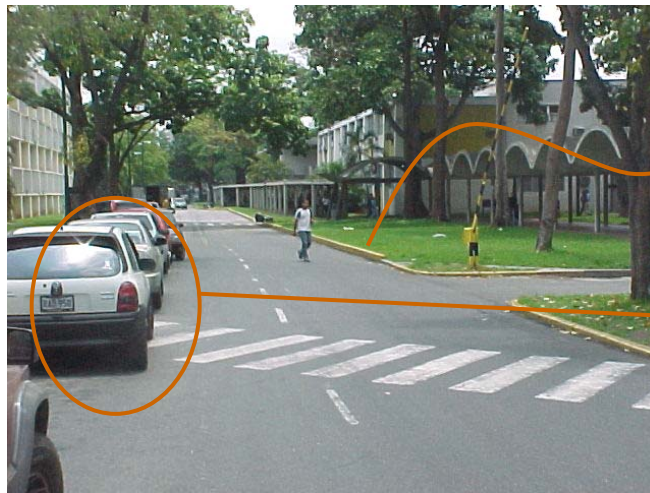
Tabla 4.11. Volumen Peatonal Estación B. 03 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

### 4.1.3. Estación C

Esta estación permite la conexión peatonal entre el pasillo techado ubicado en el borde sur de la avenida y el edificio de la Escuela de Ingeniería de Petróleo. Es de notar que la demarcación para el cruce peatonal se orienta de forma diagonal de acuerdo con el eje transversal de la avenida; sin embargo esta demarcación no conforma la menor distancia entre los puntos de interés para los peatones, por lo que el funcionamiento de la misma no es óptimo.

Adicionalmente, se observa que los vehículos que utilizan el borde norte como área de estacionamiento producen una interrupción en la continuidad del cruce peatonal, obligando a los peatones a desplazarse por la calzada.

Las Foto 4.4. y 4.5. ilustran la estación C y su funcionamiento. Para aquellos transeúntes que se dirigen específicamente a la Facultad de Ingeniería, es de mayor comodidad realizar el cruce de la avenida por la caminería indicada en la Foto 4.5.



borde sur de la avenida

interrupción del rayado peatonal

Foto 4.4. Demarcación de forma diagonal.

Facultad de Ingeniería

imprudencia por parte de los peatones, no existe rayado peatonal

sentido este-oeste



Foto 4.5. Caminería que facilita el acceso a la Facultad de Ingeniería.

La Figura 4.3. muestra el entorno inmediato de la estación C.

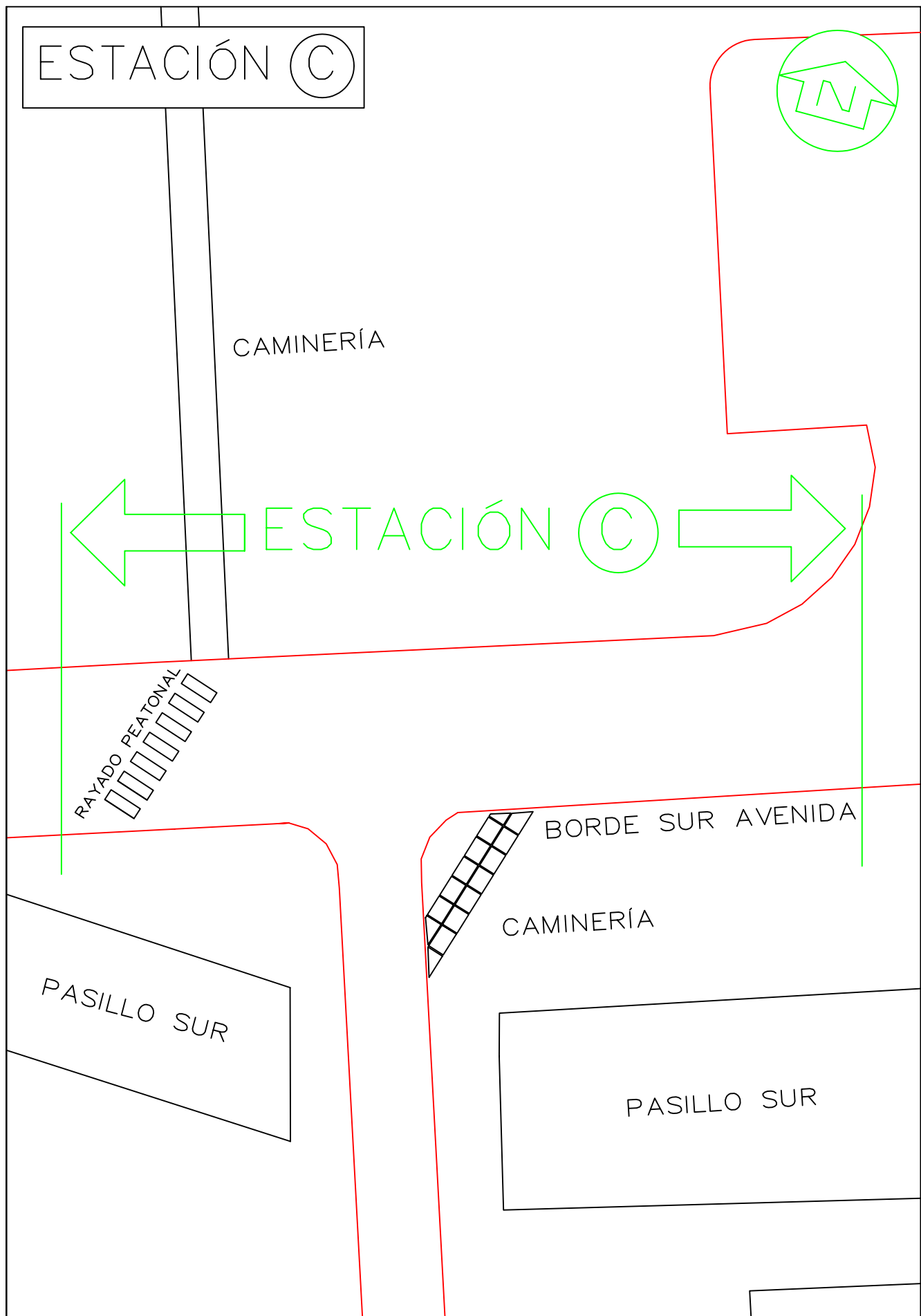


Figura 4.3. Esquema de la Estación C.  
Fuente. Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos de los conteos vehiculares para esta estación, del día 2 de Julio y del día 3 de Julio, se detallan en las Tablas 4.12. y 4.13., respectivamente.

Seguidamente, se presentan los resultados de medición manual de velocidades en la estación C, en los turnos de mañana y tarde, correspondientes a la Tabla 4.14.; así como también los resultados de medición electrónica de velocidades que se muestran en la Tabla 4.15.

Los resultados de los conteos peatonales para esta estación, de los días 2 y 3 de Julio, se muestran en las Tablas 4.16. y 4.17. respectivamente.

- **Análisis de Estación C**

En este caso, el mayor flujo de vehículos que se registró en la estación fue en la mañana del 2 de Julio, cuya hora pico fue de 8:00 am. a 9:00 am. en sentido oeste-este. El mayor volumen peatonal se registró el día 2 de Julio, en la hora pico de 8:15 am. a 9:15 am. con 359 transeúntes que cruzaron la calzada en sentido sur-norte. Cabe destacar, que el área seleccionada para los conteos peatonales, abarcaba desde la demarcación de paso peatonal hasta unos 10 mts más adelante, donde se encuentra la caminería que acorta la distancia entre los dos puntos.

El mayor promedio de velocidades medidas manualmente fue en el turno de la tarde, con 30.5 Km/h. Las velocidades medidas electrónicamente fueron en promedio menor a 26.2 Km/h para ambos sentidos.

### ESTACION (C)

		<b>OESTE - ESTE</b>						<b>ESTE - OESTE</b>					
HORA INICIO	HORA FINAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL
7:30	7:45	42	2	0	0	2	44	25	4	0	0	4	29
7:45	8:00	50	1	0	0	1	51	26	1	0	1	2	28
8:00	8:15	50	1	0	1	2	52	23	2	0	2	4	27
8:15	8:30	47	4	0	0	4	51	22	6	0	1	7	29
8:30	8:45	45	1	0	0	1	46	21	2	0	0	2	23
8:45	9:00	59	4	1	5	10	69	35	3	1	1	5	40
9:00	9:15	37	4	0	0	4	41	19	2	0	1	3	22
9:15	9:30	20	3	0	0	3	23	16	3	0	0	3	19
	<b>TOTAL</b>	350	20	1	6	27	<b>377</b>	187	23	1	6	30	<b>217</b>
	%	92,84	5,31	0,27	1,59	7,16	<b>100,00</b>	86,18	10,60	0,46	2,76	13,82	<b>100,00</b>

12:00	12:15	27	9	0	0	9	36	30	4	0	1	5	35
12:15	12:30	17	12	0	0	12	29	23	15	0	0	15	38
12:30	12:45	31	4	0	0	4	35	38	5	0	1	6	44
12:45	01:00	31	4	0	0	4	35	28	2	0	0	2	30
01:00	01:15	25	5	0	0	5	30	28	0	0	0	0	28
01:15	01:30	34	2	0	0	2	36	42	5	0	0	5	47
01:30	01:45	32	0	0	0	0	32	28	4	0	3	7	35
01:50	02:00	15	1	0	0	1	16	32	2	0	0	2	34
	<b>TOTAL</b>	212	37	0	0	37	<b>249</b>	249	37	0	5	42	<b>291</b>
	%	85,14	14,86	0,00	0,00	14,86	<b>100,00</b>	85,57	12,71	0,00	1,72	14,43	<b>100,00</b>

05:00	05:15	53	1	1	0	2	55	42	0	0	2	2	44
05:15	05:30	45	0	0	0	0	45	47	1	0	0	1	48
05:30	05:45	53	0	1	0	1	54	55	0	0	0	0	55
05:45	06:00	46	0	1	1	2	48	45	0	1	1	2	47
	<b>TOTAL</b>	197	1	3	1	5	<b>202</b>	189	1	1	3	5	<b>194</b>
	%	97,52	0,50	1,49	0,50	2,48	<b>100,00</b>	97,42	0,52	0,52	1,55	2,58	<b>100,00</b>

TOTAL DEL SENTIDO    **828**

TOTAL DEL SENTIDO    **702**

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	201	10	1	6	17	<b>218</b>	101	13	1	4	18	<b>119</b>
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	121	15	0	0	15	<b>136</b>	136	12	0	1	13	<b>149</b>
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	197	1	3	1	5	<b>202</b>	189	1	1	3	5	<b>194</b>

<b>FHP A.M.</b>	0,85	0,63	0,25	0,30	0,43	<b>0,79</b>	0,72	0,54	0,25	0,50	0,64	<b>0,74</b>
<b>FHP M.</b>	0,89	0,75	0,00	0,00	0,75	<b>0,94</b>	0,81	0,60	0,00	0,25	0,54	<b>0,79</b>
<b>FHP P.M.</b>	0,93	0,25	0,75	0,25	0,63	<b>0,92</b>	0,86	0,25	0,25	0,38	0,63	<b>0,88</b>

<b>% VP A.M.</b>	92,20	4,59	0,46	2,75	7,80	<b>100,00</b>	84,87	10,92	0,84	3,36	15,13	<b>100,00</b>
<b>% VP M.</b>	88,97	11,03	0,00	0,00	11,03	<b>100,00</b>	91,28	8,05	0,00	0,67	8,72	<b>100,00</b>
<b>% VP P.M.</b>	97,52	0,50	1,49	0,50	2,48	<b>100,00</b>	97,42	0,52	0,52	1,55	2,58	<b>100,00</b>

Tabla 4.12. Volumen Vehicular Estación C. 02 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

<b>ESTACION (C)</b>															
<b>OESTE - ESTE</b>							<b>ESTE - OESTE</b>								
HORA INICIO	HORA FINAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL		
7:30	7:45	48	1	0	0	1	49	26	0	0	0	0	26		
7:45	8:00	50	1	0	0	1	51	25	4	1	0	5	30		
8:00	8:15	34	1	0	0	1	35	19	2	0	1	3	22		
8:15	8:30	36	0	2	1	3	39	21	2	0	0	2	23		
8:30	8:45	46	2	0	1	3	49	20	0	0	1	1	21		
8:45	9:00	54	2	0	0	2	56	41	3	0	4	7	48		
9:00	9:15	35	1	0	2	3	38	31	1	0	1	2	33		
9:15	9:30	55	4	1	1	6	61	41	1	0	0	1	42		
	<b>TOTAL</b>	358	12	3	5	20	<b>378</b>	224	13	1	7	21	<b>245</b>		
	%	94,71	3,17	0,79	1,32	5,29	<b>100,00</b>	91,43	5,31	0,41	2,86	8,57	<b>100,00</b>		
12:00	12:15	26	3	0	1	4	30	34	5	0	2	7	41		
12:15	12:30	23	0	0	0	0	23	50	5	0	1	6	56		
12:30	12:45	18	0	0	1	1	19	26	3	0	0	3	29		
12:45	01:00	30	5	0	0	5	35	37	2	0	1	3	40		
01:00	01:15	29	2	0	0	2	31	21	1	0	0	1	22		
01:15	01:30	32	4	0	0	4	36	35	4	0	0	4	39		
01:30	01:45	34	4	0	0	4	38	35	1	0	0	1	36		
01:50	02:00	19	1	0	0	1	20	26	5	0	0	5	31		
	<b>TOTAL</b>	211	19	0	2	21	<b>232</b>	264	26	0	4	30	<b>294</b>		
	%	90,95	8,19	0,00	0,86	9,05	<b>100,00</b>	89,80	8,84	0,00	1,36	10,20	<b>100,00</b>		
05:00	05:15	63	3	2	0	5	68	46	2	1	0	3	49		
05:15	05:30	48	2	1	0	3	51	40	1	0	0	1	41		
05:30	05:45	41	0	0	0	0	41	35	0	0	0	0	35		
05:45	06:00	53	1	1	2	4	57	36	1	0	0	1	37		
	<b>TOTAL</b>	205	6	4	2	12	<b>217</b>	157	4	1	0	5	<b>162</b>		
	%	94,47	2,76	1,84	0,92	5,53	<b>100,00</b>	96,91	2,47	0,62	0,00	3,09	<b>100,00</b>		
<b>TOTAL DEL SENTIDO</b>							<b>827</b>	<b>TOTAL DEL SENTIDO</b>							<b>701</b>
<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>		190	9	1	4	14	<b>204</b>	133	5	0	6	11	<b>144</b>		
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>		125	15	0	0	15	<b>140</b>	128	8	0	1	9	<b>137</b>		
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>		205	6	4	2	12	<b>217</b>	157	4	1	0	5	<b>162</b>		
<b>FHP A.M.</b>		0,86	0,56	0,25	0,50	0,58	<b>0,84</b>	0,81	0,42	0,00	0,38	0,39	<b>0,75</b>		
<b>FHP M.</b>		0,92	0,75	0,00	0,00	0,75	<b>0,92</b>	0,86	0,50	0,00	0,25	0,56	<b>0,86</b>		
<b>FHP P.M.</b>		0,81	0,50	0,50	0,25	0,60	<b>0,80</b>	0,85	0,50	0,25	0,00	0,42	<b>0,83</b>		
<b>% VP A.M.</b>		93,14	4,41	0,49	1,96	6,86	<b>100,00</b>	92,36	3,47	0,00	4,17	7,64	<b>100,00</b>		
<b>% VP M.</b>		89,29	10,71	0,00	0,00	10,71	<b>100,00</b>	93,43	5,84	0,00	0,73	6,57	<b>100,00</b>		
<b>% VP P.M.</b>		94,47	2,76	1,84	0,92	5,53	<b>100,00</b>	96,91	2,47	0,62	0,00	3,09	<b>100,00</b>		



Tabla 4.13. Volumen Vehicular Estación C. 03 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

ESTACION (C)											
 OESTE - ESTE					 ESTE - OESTE						
a.m.	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	
	1	4,63	14,97	15,55	9,62	1	3,03	6,44	23,76	22,36	
	2	2,57	4,22	28,02	34,12	2	3,28	6,87	21,95	20,96	
	3	2,34	4,12	30,77	34,95	3	2,31	4,84	31,17	29,75	
	4	2,94	5,62	24,49	25,62	4	4,47	7,47	16,11	19,28	
	5	2,56	5,06	28,13	28,46	5	3,78	7,72	19,05	18,65	
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)					26,6	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)					22,2
Promedio Velocidad Estación (Km/h)											24,4
p.m.	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	
	1	3,16	5,87	22,78	24,53	1	2,15	4,75	33,49	30,32	
	2	2,03	3,59	35,47	40,11	2	1,81	4,37	39,78	32,95	
	3	3,84	7,19	18,75	20,03	3	2,00	4,16	36,00	34,62	
	4	2,09	4,00	34,45	36,00	4	1,87	4,62	38,50	31,17	
	5	2,90	5,50	24,83	26,18	5	2,25	5,03	32,00	28,63	
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)					29,4	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)					31,5
Promedio Velocidad Estación (Km/h)											30,5

Tabla 4.14. Velocidades Manuales Estación C. (para ambos turnos)  
 Fuente. Elaboración Propia.



## ESTACION (C)

 OESTE - ESTE				 ESTE - OESTE			
VEHICULO	Vel. Inicio (Km/h)	Vel. Final (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	Vel. Inicio (Km/h)	Vel. Final (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)
1	25	25	25	1	27	27	27
2	30	27	28,5	2	28	28	28
3	25	25	25	3	27	24	25,5
4	25	25	25	4	26	24	25
5	30	26	28	5	26	24	25
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)			26,3	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)			26,1

Promedio Velocidad Estación (Km/h)	26,2
------------------------------------	------

Tabla 4.15. Velocidades con Radar Electrónico Estación C.  
Fuente. Elaboración Propia.

## ESTACION (C)

		<b>SUR - NORTE</b>	<b>NORTE - SUR</b>
HORA INICIO	HORA FINAL	Peatones	Peatones
7:30	7:45	56	3
7:45	8:00	81	6
8:00	8:15	78	7
8:15	8:30	70	13
8:30	8:45	56	20
8:45	9:00	117	28
9:00	9:15	116	8
9:15	9:30	42	5
<b>TOTAL</b>		616	90
%		87,25	12,75

12:00	12:15	37	52
12:15	12:30	39	32
12:30	12:45	27	59
12:45	01:00	40	62
01:00	01:15	41	55
01:15	01:30	45	75
01:30	01:45	34	32
01:50	02:00	28	43
<b>TOTAL</b>		291	410
%		41,51	58,49

05:00	05:15	42	58
05:15	05:30	33	46
05:30	05:45	15	19
05:45	06:00	21	25
<b>TOTAL</b>		111	148
%		42,86	57,14

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	359	69
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	153	251
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	111	148

<b>FHP A.M.</b>	0,77	0,62
<b>FHP M.</b>	0,85	0,84
<b>FHP P.M.</b>	0,66	0,64

<b>% VP A.M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP P.M.</b>	100,00	100,00

Tabla 4.16. Volumen Peatonal Estación C. 02 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

## ESTACION (C)

		↑	↓
		<b>SUR - NORTE</b>	<b>NORTE - SUR</b>
HORA INICIO	HORA FINAL	Peatones	Peatones
7:30	7:45	65	4
7:45	8:00	70	5
8:00	8:15	61	9
8:15	8:30	68	14
8:30	8:45	56	16
8:45	9:00	69	16
9:00	9:15	133	12
9:15	9:30	92	10
<b>TOTAL</b>		614	86
<b>%</b>		87,71	12,29

12:00	12:15	45	45
12:15	12:30	47	38
12:30	12:45	45	40
12:45	01:00	68	31
01:00	01:15	53	35
01:15	01:30	29	42
01:30	01:45	55	39
01:50	02:00	26	35
<b>TOTAL</b>		368	305
<b>%</b>		54,68	45,32

05:00	05:15	53	71
05:15	05:30	37	35
05:30	05:45	32	34
05:45	06:00	32	40
<b>TOTAL</b>		154	180
<b>%</b>		46,11	53,89

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	350	54
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	205	154
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	154	180

<b>FHP A.M.</b>	0,66	0,84
<b>FHP M.</b>	0,75	0,86
<b>FHP P.M.</b>	0,73	0,63

<b>% VP A.M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP P.M.</b>	100,00	100,00

Tabla 4.17. Volumen Peatonal Estación C. 03 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

#### 4.1.4. Estación D

Continuando con el recorrido a lo largo de la avenida en el sentido oeste-este, se localiza la entrada principal de la Facultad de Ingeniería. Por la importancia que este acceso representa se observa una demarcación de gran amplitud que permite el cruce de los transeúntes desde el Instituto de Materiales y Modelos Estructurales (I.M.M.E) a dicha Facultad, o viceversa.

Actualmente la demarcación está deteriorada. Cabe destacar que este punto funciona como zona de carga y descarga para las diversas áreas de la Facultad. Ambos aspectos pueden observarse claramente en la Foto 4.6.

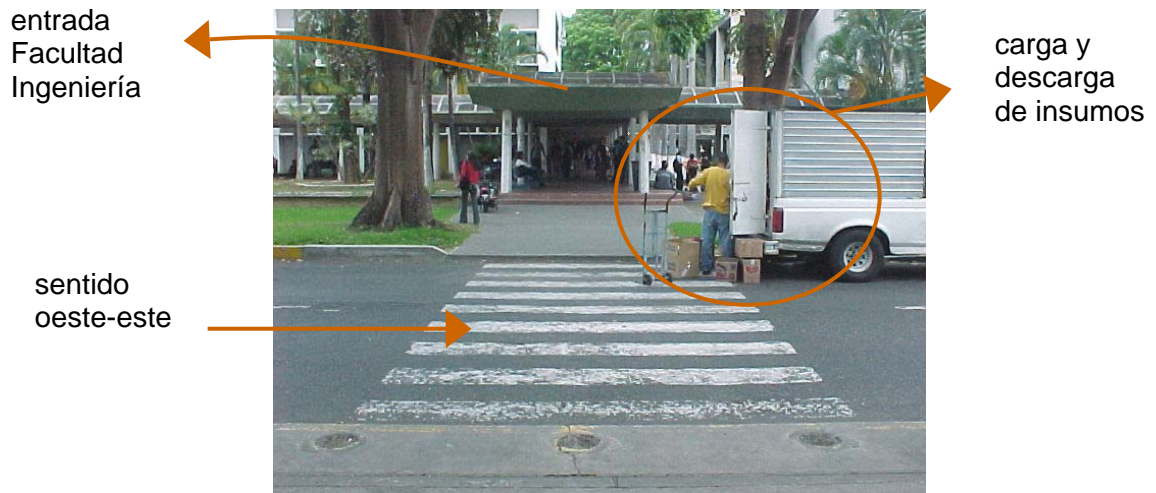


Foto 4.6. Situación actual de la estación D.

A continuación, la Figura 4.4. muestra el entorno de la estación D.

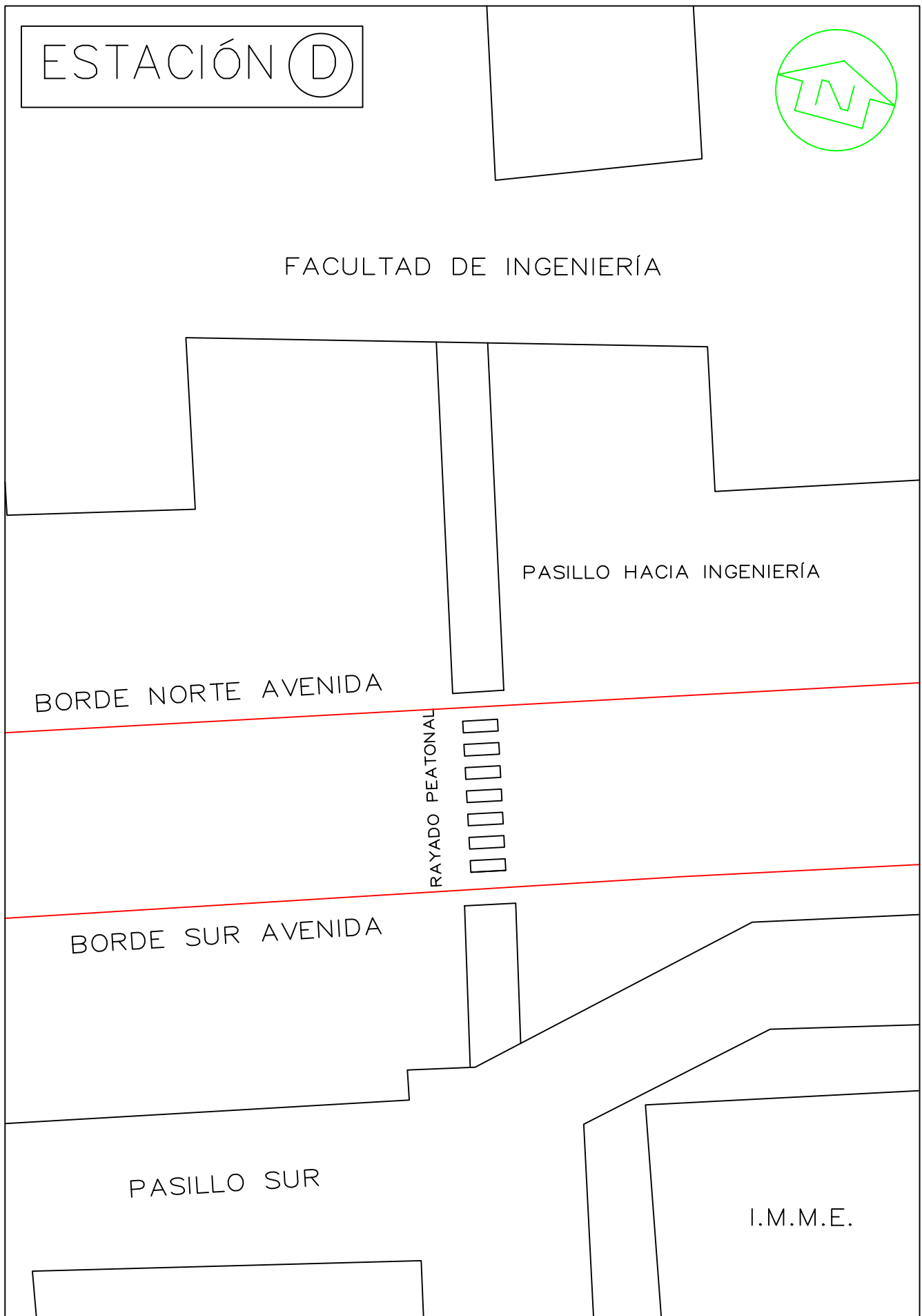


Figura 4.4. Esquema de la Estación D.

Fuente. Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos de los conteos vehiculares para esta estación, del día 2 de Julio y del día 3 de Julio, se detallan en las Tablas 4.18. y 4.19., respectivamente.

Seguidamente, se presentan los resultados de medición manual de velocidades en la estación D, en los turnos de mañana y tarde, correspondientes a la Tabla 4.20.; así como también los resultados de medición electrónica de velocidades que se muestran en la Tabla 4.21.

Los resultados de los conteos peatonales para esta estación, de los días 2 y 3 de Julio, se muestran en las Tablas 4.22. y 4.23. respectivamente.

- **Análisis de Estación D**

La estación D, registró el mayor flujo de vehículos en la tarde del 3 de Julio, cuya hora pico fue de 5:00 pm. a 6:00 pm. en sentido oeste-este. El mayor volumen peatonal se registró el día 3 de Julio, en la hora pico de 8:30 am. a 9:30 am. con 350 transeúntes que cruzaron la calzada en sentido sur-norte.

El mayor promedio de velocidades medidas manualmente fue en el turno de la tarde, con 32.3 Km/h. Cabe destacar que este valor es uno de los mayores registrados, por estar dicha estación, ubicada en el tramo medio de la avenida. Las velocidades medidas electrónicamente fueron en promedio 32.4 Km/h para ambos sentidos. Se observa una semejanza entre los resultados arrojados por ambos métodos.

## ESTACION (D)

		<b>OESTE - ESTE</b>						<b>ESTE - OESTE</b>					
HORA INICIO	HORA FINAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL
7:30	7:45	38	2	0	0	2	40	22	4	0	0	4	26
7:45	8:00	44	1	0	0	1	45	22	1	0	1	2	24
8:00	8:15	49	1	0	1	2	51	25	1	0	2	3	28
8:15	8:30	44	2	0	0	2	46	23	3	0	2	5	28
8:30	8:45	42	0	0	0	0	42	19	2	0	0	2	21
8:45	9:00	47	4	1	4	9	56	17	2	2	1	5	22
9:00	9:15	47	1	0	0	1	48	23	4	0	1	5	28
9:15	9:30	17	0	0	0	0	17	9	1	0	0	1	10
	<b>TOTAL</b>	<b>328</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>345</b>	<b>160</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>27</b>	<b>187</b>
	%	95,07	3,19	0,29	1,45	4,93	<b>100,00</b>	85,56	9,63	1,07	3,74	14,44	<b>100,00</b>

12:00	12:15	45	4	0	1	5	50	54	2	0	1	3	57
12:15	12:30	12	2	0	0	2	14	22	0	0	0	0	22
12:30	12:45	26	0	0	0	0	26	32	3	0	0	3	35
12:45	01:00	31	1	0	0	1	32	32	1	0	0	1	33
01:00	01:15	33	5	0	1	6	39	28	0	0	0	0	28
01:15	01:30	31	3	0	0	3	34	38	6	0	0	6	44
01:30	01:45	40	1	0	2	3	43	27	8	0	0	8	35
01:50	02:00	25	0	0	1	1	26	30	3	0	1	4	34
	<b>TOTAL</b>	<b>243</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>21</b>	<b>264</b>	<b>263</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>25</b>	<b>288</b>
	%	92,05	6,06	0,00	1,89	7,95	<b>100,00</b>	91,32	7,99	0,00	0,69	8,68	<b>100,00</b>

05:00	05:15	51	1	0	2	3	54	50	2	1	1	4	54
05:15	05:30	45	1	0	0	1	46	46	1	0	0	1	47
05:30	05:45	57	0	0	1	1	58	49	0	0	0	0	49
05:45	06:00	39	0	1	2	3	42	44	0	0	2	2	46
	<b>TOTAL</b>	<b>192</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>200</b>	<b>189</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>196</b>
	%	96,00	1,00	0,50	2,50	4,00	<b>100,00</b>	96,43	1,53	0,51	1,53	3,57	<b>100,00</b>

TOTAL DEL SENTIDO    **809**

TOTAL DEL SENTIDO    **671**

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	182	7	1	5	13	<b>195</b>	84	8	2	5	15	<b>99</b>
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	135	10	0	3	13	<b>148</b>	125	15	0	0	15	<b>140</b>
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	192	2	1	5	8	<b>200</b>	189	3	1	3	7	<b>196</b>

<b>FHP A.M.</b>	0,93	0,44	0,25	0,31	0,36	<b>0,87</b>	0,84	0,67	0,25	0,63	0,75	<b>0,88</b>
<b>FHP M.</b>	0,84	0,50	0,00	0,38	0,54	<b>0,86</b>	0,82	0,47	0,00	0,00	0,47	<b>0,80</b>
<b>FHP P.M.</b>	0,84	0,50	0,25	0,63	0,67	<b>0,86</b>	0,95	0,38	0,25	0,38	0,44	<b>0,91</b>

<b>% VP A.M.</b>	93,33	3,59	0,51	2,56	6,67	<b>100,00</b>	84,85	8,08	2,02	5,05	15,15	<b>100,00</b>
<b>% VP M.</b>	91,22	6,76	0,00	2,03	8,78	<b>100,00</b>	89,29	10,71	0,00	0,00	10,71	<b>100,00</b>
<b>% VP P.M.</b>	96,00	1,00	0,50	2,50	4,00	<b>100,00</b>	96,43	1,53	0,51	1,53	3,57	<b>100,00</b>

Tabla 4.18. Volumen Vehicular Estación D. 02 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

<b>ESTACION (D)</b>															
		<b>OESTE - ESTE</b>						<b>ESTE - OESTE</b>							
HORA INICIO	HORA FINAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL		
7:30	7:45	46	1	0	0	1	47	22	0	0	0	0	22		
7:45	8:00	51	0	0	0	0	51	23	3	0	0	3	26		
8:00	8:15	37	0	0	0	0	37	18	4	0	0	4	22		
8:15	8:30	30	4	0	0	4	34	19	2	0	0	2	21		
8:30	8:45	37	5	0	0	5	42	14	2	0	0	2	16		
8:45	9:00	50	9	0	0	9	59	33	8	0	0	8	41		
9:00	9:15	29	4	0	0	4	33	25	3	0	0	3	28		
9:15	9:30	51	6	0	0	6	57	33	4	0	0	4	37		
	<b>TOTAL</b>	331	29	0	0	29	<b>360</b>	187	26	0	0	26	<b>213</b>		
	%	91,94	8,06	0,00	0,00	8,06	<b>100,00</b>	87,79	12,21	0,00	0,00	12,21	<b>100,00</b>		
12:00	12:15	30	1	0	0	1	31	43	10	0	2	12	55		
12:15	12:30	21	1	0	0	1	22	35	3	1	0	4	39		
12:30	12:45	22	0	0	2	2	24	28	0	0	2	2	30		
12:45	01:00	30	1	1	0	2	32	24	0	0	1	1	25		
01:00	01:15	27	2	0	0	2	29	26	0	1	0	1	27		
01:15	01:30	26	3	0	0	3	29	41	2	0	0	2	43		
01:30	01:45	27	3	0	0	3	30	29	1	0	0	1	30		
01:50	02:00	24	2	0	0	2	26	28	3	0	1	4	32		
	<b>TOTAL</b>	207	13	1	2	16	<b>223</b>	254	19	2	6	27	<b>281</b>		
	%	92,83	5,83	0,45	0,90	7,17	<b>100,00</b>	90,39	6,76	0,71	2,14	9,61	<b>100,00</b>		
05:00	05:15	64	0	0	1	1	65	49	0	3	0	3	52		
05:15	05:30	48	0	1	0	1	49	38	0	0	0	0	38		
05:30	05:45	54	0	1	1	2	56	45	0	0	1	1	46		
05:45	06:00	40	1	0	1	2	42	36	0	0	0	0	36		
	<b>TOTAL</b>	206	1	2	3	6	<b>212</b>	168	0	3	1	4	<b>172</b>		
	%	97,17	0,47	0,94	1,42	2,83	<b>100,00</b>	97,67	0,00	1,74	0,58	2,33	<b>100,00</b>		
TOTAL DEL SENTIDO							795	TOTAL DEL SENTIDO							666
<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>		167	24	0	0	24	<b>191</b>	105	17	0	0	17	<b>122</b>		
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>		103	3	1	2	6	<b>109</b>	130	13	1	5	19	<b>149</b>		
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>		206	1	2	3	6	<b>212</b>	168	0	3	1	8	<b>172</b>		
<b>FHP A.M.</b>		0,82	0,67	0,00	0,00	0,67	<b>0,81</b>	0,80	0,53	0,00	0,00	0,53	<b>0,74</b>		
<b>FHP M.</b>		0,86	0,75	0,25	0,25	0,75	<b>0,85</b>	0,76	0,33	0,25	0,63	0,40	<b>0,68</b>		
<b>FHP P.M.</b>		0,80	0,25	0,50	0,75	0,75	<b>0,82</b>	0,86	0,00	0,25	0,25	0,33	<b>0,83</b>		
<b>% VP A.M.</b>		87,43	12,57	0,00	0,00	12,57	<b>100,00</b>	86,07	13,93	0,00	0,00	13,93	<b>100,00</b>		
<b>% VP M.</b>		94,50	2,75	0,92	1,83	5,50	<b>100,00</b>	87,25	8,72	0,67	3,36	12,75	<b>100,00</b>		
<b>% VP P.M.</b>		97,17	0,47	0,94	1,42	2,83	<b>100,00</b>	97,67	0,00	1,74	0,58	4,65	<b>102,33</b>		



Tabla 4.19. Volumen Vehicular Estación D. 03 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.



ESTACION (D)											
 <b>OESTE - ESTE</b>					 <b>ESTE - OESTE</b>						
a.m.	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	
	1	2,91	5,50	24,74	26,18	1	2,22	4,47	32,43	32,21	
	2	2,06	3,84	34,95	37,50	2	2,97	6,06	24,24	23,76	
	3	2,25	4,66	32,00	30,90	3	1,75	5,41	41,14	26,62	
	4	3,78	6,34	19,05	22,71	4	2,38	5,19	30,25	27,75	
	5	2,65	5,03	27,17	28,63	5	3,72	6,91	19,35	20,84	
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)					29,2	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)					26,2
Promedio Velocidad Estación (Km/h)						27,7					
p.m.	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	
	1	2,81	5,09	25,62	28,29	1	1,97	4,06	36,55	35,47	
	2	2,31	4,47	31,17	32,21	2	2,63	5,63	27,38	25,58	
	3	1,90	3,65	37,89	39,45	3	1,75	4,00	41,14	36,00	
	4	2,53	4,91	28,46	29,33	4	2,53	5,10	28,46	28,24	
	5	2,28	4,46	31,58	32,29	5	1,97	3,93	36,55	36,64	
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)					32,3	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)					32,4
Promedio Velocidad Estación (Km/h)						32,3					

Tabla 4.20. Velocidades Manuales Estación D. (para ambos turnos)  
Fuente. Elaboración Propia.

## ESTACION (D)

							
<b>OESTE - ESTE</b>				<b>ESTE - OESTE</b>			
VEHICULO	Vel. Inicio (Km/h)	Vel. Final (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	Vel. Inicio (Km/h)	Vel. Final (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)
1	27	24	25,5	1	34	27	30,5
2	30	30	30	2	38	36	37
3	31	29	30	3	39	22	30,5
4	45	42	43,5	4	30	27	28,5
5	39	35	37	5	35	27	31
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)			33,2	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)			31,5

Promedio Velocidad Estación (Km/h)	32,4
------------------------------------	------

Tabla 4.21. Velocidades con Radar Electrónico Estación D.  
Fuente. Elaboración Propia.

## ESTACION (D)

		↑	↓
		<b>SUR - NORTE</b>	<b>NORTE - SUR</b>
HORA INICIO	HORA FINAL	Peatones	Peatones
7:30	7:45	30	5
7:45	8:00	29	9
8:00	8:15	31	14
8:15	8:30	11	21
8:30	8:45	22	8
8:45	9:00	38	27
9:00	9:15	51	27
9:15	9:30	14	7
<b>TOTAL</b>		226	118
<b>%</b>		65,70	34,30

12:00	12:15	43	47
12:15	12:30	13	31
12:30	12:45	12	43
12:45	01:00	15	53
01:00	01:15	21	59
01:15	01:30	29	71
01:30	01:45	32	36
01:50	02:00	47	51
<b>TOTAL</b>		212	391
<b>%</b>		35,16	64,84

05:00	05:15	44	48
05:15	05:30	16	68
05:30	05:45	34	70
05:45	06:00	21	48
<b>TOTAL</b>		115	234
<b>%</b>		32,95	67,05

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	122	83
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	129	217
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	115	234

<b>FHP A.M.</b>	0,60	0,77
<b>FHP M.</b>	0,69	0,76
<b>FHP P.M.</b>	0,65	0,84

<b>% VP A.M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP P.M.</b>	100,00	100,00

Tabla 4.22. Volumen Peatonal Estación D. 02 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

## ESTACION (D)

		<b>SUR - NORTE</b>	<b>NORTE - SUR</b>
HORA INICIO	HORA FINAL	Peatones	Peatones
7:30	7:45	16	6
7:45	8:00	22	3
8:00	8:15	27	17
8:15	8:30	15	10
8:30	8:45	18	18
8:45	9:00	36	28
9:00	9:15	46	28
9:15	9:30	31	18
<b>TOTAL</b>		211	128
%		62,24	37,76

12:00	12:15	21	42
12:15	12:30	19	50
12:30	12:45	17	50
12:45	01:00	20	35
01:00	01:15	21	73
01:15	01:30	22	54
01:30	01:45	33	18
01:50	02:00	30	25
<b>TOTAL</b>		183	347
%		34,53	65,47

05:00	05:15	30	49
05:15	05:30	30	42
05:30	05:45	29	30
05:45	06:00	14	46
<b>TOTAL</b>		103	167
%		38,15	61,85

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	131	92
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	80	212
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	103	167

<b>FHP A.M.</b>	0,71	0,82
<b>FHP M.</b>	0,91	0,73
<b>FHP P.M.</b>	0,86	0,85

<b>% VP A.M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP P.M.</b>	100,00	100,00

Tabla 4.23. Volumen Peatonal Estación D. 03 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

#### 4.1.5. Estación E

La siguiente estación, que fue objeto de estudio, es la que nos da acceso directo a las canchas deportivas de la Facultad de Ingeniería. Este cruce peatonal es generalmente utilizado por las personas provenientes del área de la Parroquia Universitaria. Se observa una demarcación poco amplia y de orientación ligeramente diagonal; así como también una reducción del ancho de la calzada.

Las Fotos 4.7. y 4.8. muestran el cruce peatonal en ambos sentidos.



Foto 4.7. Cruce peatonal en sentido norte-sur

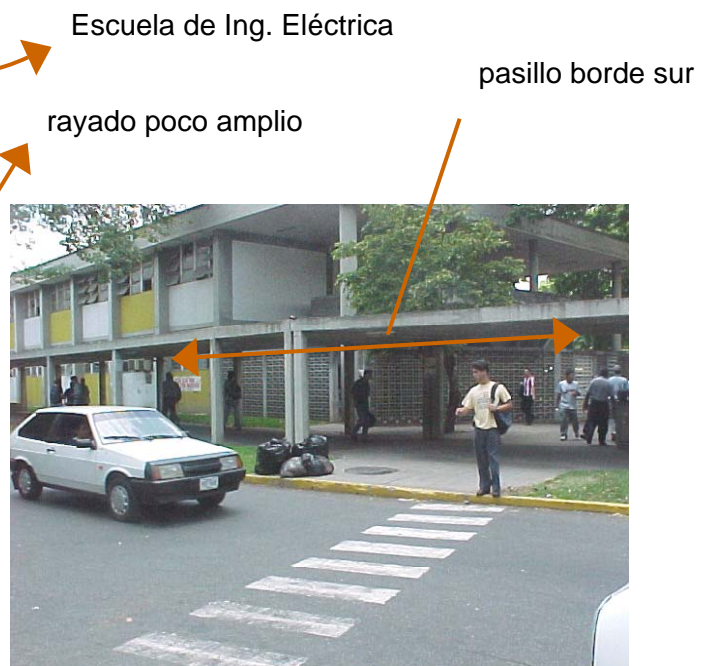


Foto 4.8. Cruce peatonal en sentido sur-norte

A continuación, la Figura 4.5. muestra el entorno inmediato de la estación E.



Figura 4.5. Esquema de la Estación E.  
Fuente. Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos de los conteos vehiculares para esta estación, del día 2 de Julio y del día 3 de Julio, se detallan en las Tablas 4.24. y 4.25., respectivamente.

Seguidamente, se presentan los resultados de medición manual de velocidades en la estación E, en los turnos de mañana y tarde, correspondientes a la Tabla 4.26.; así como también los resultados de medición electrónica de velocidades que se muestran en la Tabla 4.27.

Los resultados de los conteos peatonales para esta estación, de los días 2 y 3 de Julio, se muestran en las Tablas 4.28. y 4.29. respectivamente.

- **Análisis de Estación E**

En el análisis de la estación E, se observa que el mayor flujo de vehículos fue en la tarde del 2 de Julio, cuya hora pico fue de 5:00 pm. a 6:00 pm. en sentido oeste-este, y este valor fue 200 vehículos. El mayor volumen peatonal se registró el día 2 de Julio, en la hora pico de 8:30 am. a 9:30 am. con 217 transeúntes que cruzaron la calzada en sentido sur-norte. Cabe mencionar que en este punto de la avenida, mucho conductores realizan maniobra de retorno o vuelta en “U”, aprovechando la entrada al Estacionamiento anexo.

El mayor promedio de velocidades medidas manualmente fue en el turno de la tarde, con 26.1 Km/h. Las velocidades medidas electrónicamente fueron en promedio 33 Km/h para ambos sentidos. Se observa un aumento de las velocidades en las estaciones localizadas en el tramo medio de la avenida; a pesar que a partir de esta estación se presenta una reducción en el ancho de la calzada.

## ESTACION (E)

		OESTE - ESTE						ESTE - OESTE					
HORA INICIO	HORA FINAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL
7:30	7:45	25	2	0	0	2	27	14	4	0	0	4	18
7:45	8:00	45	1	0	0	1	46	21	2	0	0	2	23
8:00	8:15	52	2	0	0	2	54	25	0	0	1	1	26
8:15	8:30	43	2	0	0	2	45	22	4	0	0	4	26
8:30	8:45	37	1	0	0	1	38	18	2	0	0	2	20
8:45	9:00	47	4	1	3	8	55	22	0	1	2	3	25
9:00	9:15	34	2	0	1	3	37	28	3	0	2	5	33
9:15	9:30	41	3	0	0	3	44	30	3	0	1	4	34
	<b>TOTAL</b>	324	17	1	4	22	346	180	18	1	6	25	205
	%	93,64	4,91	0,29	1,16	6,36	100,00	87,80	8,78	0,49	2,93	12,20	100,00

12:00	12:15	34	3	0	1	4	38	25	0	0	0	0	25
12:15	12:30	25	5	0	0	5	30	29	2	0	0	2	31
12:30	12:45	29	3	0	0	3	32	30	2	0	0	2	32
12:45	01:00	28	2	0	0	2	30	27	1	0	0	1	28
01:00	01:15	31	4	0	1	5	36	30	1	0	0	1	31
01:15	01:30	22	2	0	0	2	24	31	2	0	0	2	33
01:30	01:45	41	1	1	3	5	46	27	3	0	1	4	31
01:50	02:00	23	0	0	1	1	24	35	3	0	1	4	39
	<b>TOTAL</b>	233	20	1	6	27	260	234	14	0	2	16	250
	%	89,62	7,69	0,38	2,31	10,38	100,00	93,60	5,60	0,00	0,80	6,40	100,00

05:00	05:15	49	0	0	2	2	51	34	0	0	1	1	35
05:15	05:30	39	0	0	1	1	40	46	1	0	0	1	47
05:30	05:45	59	0	1	0	1	60	59	0	1	0	1	60
05:45	06:00	46	1	1	1	3	49	50	0	0	1	1	51
	<b>TOTAL</b>	193	1	2	4	7	200	189	1	1	2	4	193
	%	96,50	0,50	1,00	2,00	3,50	100,00	97,93	0,52	0,52	1,04	2,07	100,00

TOTAL DEL SENTIDO    **806**

TOTAL DEL SENTIDO    **648**

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	179	9	1	3	13	192	87	6	1	3	10	97
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	117	7	1	5	13	130	123	9	0	2	11	134
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	193	1	2	4	7	200	189	1	1	2	4	193

<b>FHP A.M.</b>	0,86	0,56	0,25	0,25	0,41	<b>0,87</b>	0,87	0,38	0,25	0,38	0,63	<b>0,93</b>
<b>FHP M.</b>	0,71	0,44	0,25	0,42	0,65	<b>0,71</b>	0,88	0,75	0,00	0,50	0,69	<b>0,86</b>
<b>FHP P.M.</b>	0,82	0,25	0,50	0,50	0,58	<b>0,83</b>	0,80	0,25	0,25	0,50	1,00	<b>0,80</b>

<b>% VP A.M.</b>	93,23	4,69	0,52	1,56	6,77	<b>100,00</b>	89,69	6,19	1,03	3,09	10,31	<b>100,00</b>
<b>% VP M.</b>	90,00	5,38	0,77	3,85	10,00	<b>100,00</b>	91,79	6,72	0,00	1,49	8,21	<b>100,00</b>
<b>% VP P.M.</b>	96,50	0,50	1,00	2,00	3,50	<b>100,00</b>	97,93	0,52	0,52	1,04	2,07	<b>100,00</b>

Tabla 4.24. Volumen Vehicular Estación E. 02 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.





<b>ESTACION (E)</b>														
		<b>OESTE - ESTE</b>						<b>ESTE - OESTE</b>						
HORA INICIO	HORA FINAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL	
7:30	7:45	37	1	0	0	1	38	21	0	0	0	0	21	
7:45	8:00	48	2	0	0	2	50	20	2	0	0	2	22	
8:00	8:15	33	1	0	0	1	34	16	2	0	1	3	19	
8:15	8:30	24	0	1	2	3	27	14	1	0	0	1	15	
8:30	8:45	35	2	0	3	5	40	12	1	0	1	2	14	
8:45	9:00	50	4	0	2	6	56	34	1	1	2	4	38	
9:00	9:15	34	0	0	1	1	35	28	1	0	2	3	31	
9:15	9:30	51	0	2	1	3	54	36	3	1	1	5	41	
	<b>TOTAL</b>	312	10	3	9	22	<b>334</b>	181	11	2	7	20	<b>201</b>	
	%	93,41	2,99	0,90	2,69	6,59	<b>100,00</b>	90,05	5,47	1,00	3,48	9,95	<b>100,00</b>	
12:00	12:15	22	2	0	0	2	24	38	3	0	2	5	43	
12:15	12:30	20	4	0	0	4	24	27	2	0	1	3	30	
12:30	12:45	25	0	0	2	2	27	34	1	0	0	1	35	
12:45	01:00	28	1	1	0	2	30	26	0	0	0	0	26	
01:00	01:15	29	1	0	0	1	30	28	0	1	0	1	29	
01:15	01:30	34	2	0	0	2	36	37	2	0	0	2	39	
01:30	01:45	29	0	1	0	1	30	27	0	0	0	0	27	
01:50	02:00	29	2	0	0	2	31	28	5	0	0	5	33	
	<b>TOTAL</b>	216	12	2	2	16	<b>232</b>	245	13	1	3	17	<b>262</b>	
	%	93,10	5,17	0,86	0,86	6,90	<b>100,00</b>	93,51	4,96	0,38	1,15	6,49	<b>100,00</b>	
05:00	05:15	62	0	1	2	3	65	48	0	2	0	2	50	
05:15	05:30	54	0	1	0	1	55	40	0	0	0	0	40	
05:30	05:45	52	0	0	0	0	52	47	0	0	0	0	47	
05:45	06:00	44	1	1	1	3	47	35	1	0	0	1	36	
	<b>TOTAL</b>	212	1	3	3	7	<b>219</b>	170	1	2	0	3	<b>173</b>	
	%	96,80	0,46	1,37	1,37	3,20	<b>100,00</b>	98,27	0,58	1,16	0,00	1,73	<b>100,00</b>	
<b>TOTAL DEL SENTIDO</b>							<b>785</b>	<b>TOTAL DEL SENTIDO</b>						<b>636</b>
<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>		170	6	2	7	15	<b>185</b>	110	6	2	6	14	<b>124</b>	
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>		121	5	1	0	6	<b>127</b>	120	7	1	0	8	<b>128</b>	
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>		212	1	3	3	7	<b>219</b>	170	1	2	0	3	<b>173</b>	
<b>FHP A.M.</b>		0,83	0,38	0,25	0,58	0,63	<b>0,83</b>	0,76	0,50	0,50	0,75	0,70	<b>0,76</b>	
<b>FHP M.</b>		0,89	0,63	0,25	0,00	0,75	<b>0,88</b>	0,81	0,35	0,25	0,00	0,40	<b>0,82</b>	
<b>FHP P.M.</b>		0,85	0,25	0,75	0,38	0,58	<b>0,84</b>	0,89	0,25	0,25	0,00	0,38	<b>0,87</b>	
<b>% VP A.M.</b>		91,89	3,24	1,08	3,78	8,11	<b>100,00</b>	88,71	4,84	1,61	4,84	11,29	<b>100,00</b>	
<b>% VP M.</b>		95,28	3,94	0,79	0,00	4,72	<b>100,00</b>	93,75	5,47	0,78	0,00	6,25	<b>100,00</b>	
<b>% VP P.M.</b>		96,80	0,46	1,37	1,37	3,20	<b>100,00</b>	98,27	0,58	1,16	0,00	1,73	<b>100,00</b>	

Tabla 4.25. Volumen Vehicular Estación E. 03 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

ESTACION (E)											
 OESTE - ESTE					 ESTE - OESTE						
a.m.	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	
	1	2,56	5,31	28,13	27,12	1	3,60	6,50	20,00	22,15	
	2	3,16	6,75	22,78	21,33	2	3,97	6,88	18,14	20,93	
	3	2,50	5,15	28,80	27,96	3	3,25	6,10	22,15	23,61	
	4	2,41	5,03	29,88	28,63	4	3,78	6,40	19,05	22,50	
	5	2,81	8,37	25,62	17,20	5	3,10	6,00	23,23	24,00	
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)					24,4	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)					22,6
Promedio Velocidad Estación (Km/h)						23,5					
p.m.	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	
	1	3,66	10,78	19,67	13,36	1	2,91	5,03	24,74	28,63	
	2	5,56	9,65	12,95	14,92	2	2,09	3,59	34,45	40,11	
	3	1,81	3,90	39,78	36,92	3	3,53	5,75	20,40	25,04	
	4	1,91	3,91	37,70	36,83	4	3,13	5,78	23,00	24,91	
	5	7,59	14,93	9,49	9,65	5	2,78	4,69	25,90	30,70	
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)					22,3	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)					29,9
Promedio Velocidad Estación (Km/h)						26,1					

Tabla 4.26. Velocidades Manuales Estación E. (para ambos turnos)  
 Fuente. Elaboración Propia.

<b>ESTACION (E)</b>
---------------------

							
<b>OESTE - ESTE</b>				<b>ESTE - OESTE</b>			
VEHICULO	Vel. Inicio (Km/h)	Vel. Final (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	Vel. Inicio (Km/h)	Vel. Final (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)
1	31	33	32	1	48	34	41
2	30	25	27,5	2	32	25	28,5
3	38	40	39	3	38	27	32,5
4	36	38	37	4	34	37	35,5
5	29	33	31	5	29	23	26

Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)	33,3	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)	32,7
--	------	--	------

Promedio Velocidad Estación (Km/h)	33,0
------------------------------------	------

Tabla 4.27. Velocidades con Radar Electrónico Estación E.  
Fuente. Elaboración Propia.

## ESTACION (E)

		<b>SUR - NORTE</b>	<b>NORTE - SUR</b>
HORA INICIO	HORA FINAL	Peatones	Peatones
7:30	7:45	33	2
7:45	8:00	30	1
8:00	8:15	37	7
8:15	8:30	35	4
8:30	8:45	40	8
8:45	9:00	66	9
9:00	9:15	55	9
9:15	9:30	56	14
	<b>TOTAL</b>	352	54
	%	86,70	13,30

12:00	12:15	12	21
12:15	12:30	14	17
12:30	12:45	19	21
12:45	01:00	24	32
01:00	01:15	34	40
01:15	01:30	31	33
01:30	01:45	37	8
01:50	02:00	22	9
	<b>TOTAL</b>	193	181
	%	51,60	48,40

05:00	05:15	10	18
05:15	05:30	8	13
05:30	05:45	10	12
05:45	06:00	12	16
	<b>TOTAL</b>	40	59
	%	40,40	59,60

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	217	40
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	126	113
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	40	59

<b>FHP A.M.</b>	0,82	0,71
<b>FHP M.</b>	0,85	0,71
<b>FHP P.M.</b>	0,83	0,82

<b>% VP A.M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP P.M.</b>	100,00	100,00

Tabla 4.28. Volumen Peatonal Estación E. 02 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

## ESTACION (E)

		↑	↓
		<b>SUR - NORTE</b>	<b>NORTE - SUR</b>
HORA INICIO	HORA FINAL	Peatones	Peatones
7:30	7:45	37	3
7:45	8:00	32	3
8:00	8:15	37	7
8:15	8:30	30	2
8:30	8:45	19	5
8:45	9:00	44	10
9:00	9:15	54	9
9:15	9:30	40	9
<b>TOTAL</b>		293	48
<b>%</b>		85,92	14,08

12:00	12:15	20	31
12:15	12:30	22	19
12:30	12:45	27	23
12:45	01:00	22	21
01:00	01:15	25	25
01:15	01:30	28	23
01:30	01:45	13	10
01:50	02:00	27	13
<b>TOTAL</b>		184	165
<b>%</b>		52,72	47,28

05:00	05:15	27	35
05:15	05:30	23	18
05:30	05:45	25	24
05:45	06:00	33	19
<b>TOTAL</b>		108	96
<b>%</b>		52,94	47,06

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	157	33
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	102	92
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	108	96

<b>FHP A.M.</b>	0,73	0,83
<b>FHP M.</b>	0,91	0,92
<b>FHP P.M.</b>	0,82	0,69

<b>% VP A.M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP P.M.</b>	100,00	100,00

Tabla 4.29. Volumen Peatonal Estación E. 03 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

#### 4.1.6. Estación F

La estación F, está conformada por el extremo de uno de los pasillos techados más importantes de la zona este de la Ciudad Universitaria y la avenida Carlos Raúl Villanueva; razón por la cual existe un gran número de peatones que utilizan este acceso hacia las numerosas instalaciones de la zona mencionada.

En la Foto 4.9. queda ilustrada la estación F.



Foto 4.9. Entorno de estación F.

A continuación, la Figura 4.6. muestra el entorno inmediato de la estación F.

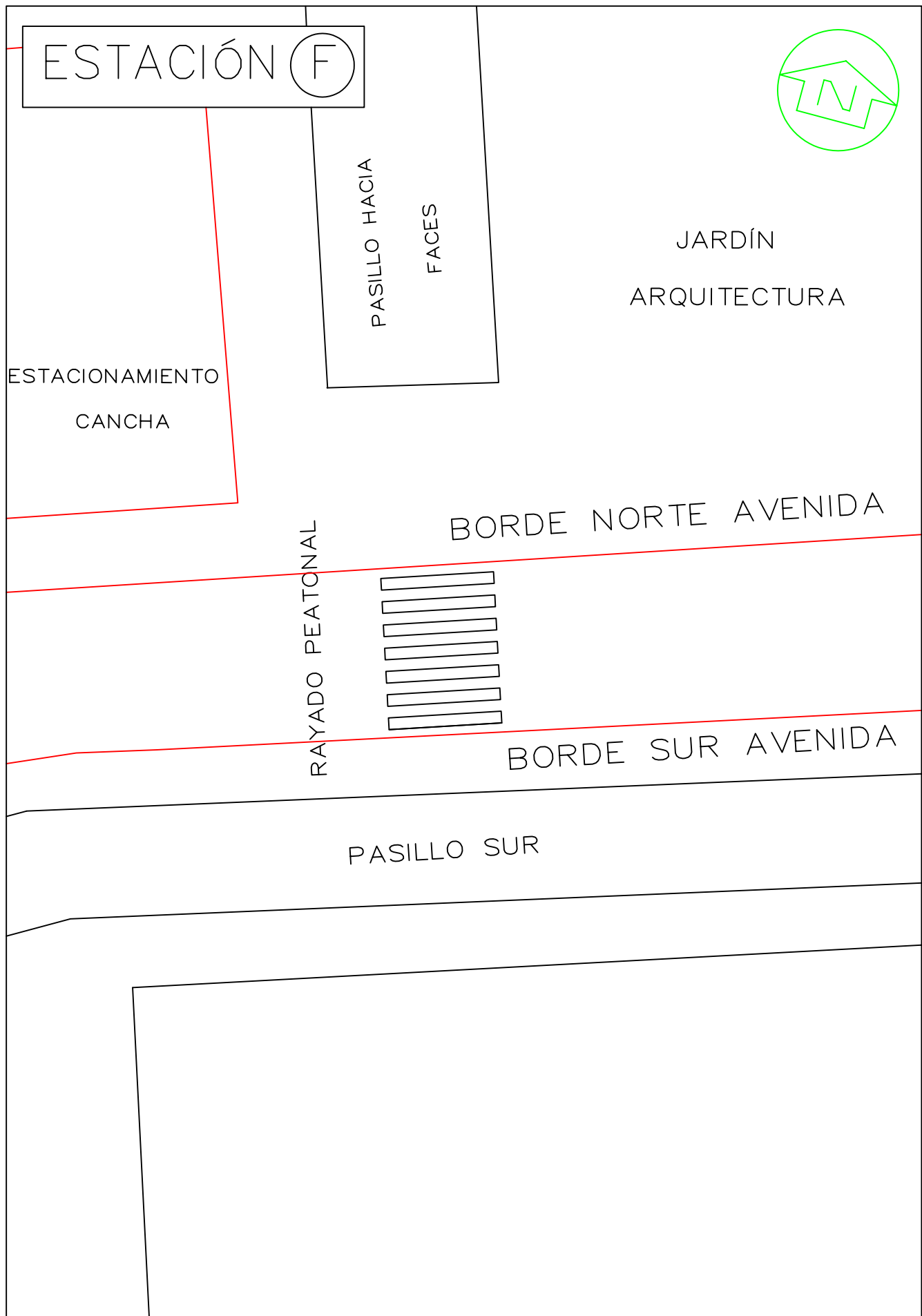


Figura 4.6. Esquema de la Estación F.  
Fuente. Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos de los conteos vehiculares para esta estación, del día 2 de Julio y del día 3 de Julio, se detallan en las Tablas 4.30. y 4.31., respectivamente.

Seguidamente, se presentan los resultados de medición manual de velocidades en la estación F, en los turnos de mañana y tarde, correspondientes a la Tabla 4.32.; así como también los resultados de medición electrónica de velocidades que se muestran en la Tabla 4.33.



Los resultados de los conteos peatonales para esta estación, de los días 2 y 3 de Julio, se muestran en las Tablas 4.34. y 4.35. respectivamente.

- **Análisis de Estación F**

Analizando los datos obtenidos por las actividades realizadas para esta estación, se observa que el mayor flujo de vehículos fue en la tarde del 2 de Julio, cuya hora pico fue de 5:00 pm. a 6:00 pm. en sentido este-oeste, es decir, aquellos vehículos que se proponían salir de la avenida. El volumen vehicular registrado fue de 211 veh/h. El mayor volumen peatonal se registró el día 2 de Julio, en la hora pico de 12:45 pm. a 1:45 pm. con 543 transeúntes que cruzaron la calzada en sentido norte-sur. Aquí se puede notar también una gran afluencia de peatones que cruzan la avenida para recorrer el pasillo techado que comienza en esta estación en sentido sur-norte.

El mayor promedio de velocidades vehiculares medidas manualmente fue en el turno de la tarde, con 29.5 Km/h. Las velocidades medidas electrónicamente fueron en promedio 30.4 Km/h para ambos sentidos. Se observa poca diferencia de velocidades entre los 2 métodos.



ESTACION (F)													
													
		OESTE - ESTE						ESTE - OESTE					
HORA INICIO	HORA FINAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL
7:30	7:45	31	1	0	0	1	32	14	4	0	0	4	18
7:45	8:00	44	1	0	0	1	45	20	2	0	0	2	22
8:00	8:15	43	3	0	0	3	46	22	2	0	1	3	25
8:15	8:30	46	3	0	0	3	49	19	6	0	1	7	26
8:30	8:45	35	1	0	0	1	36	20	2	0	0	2	22
8:45	9:00	52	4	1	2	7	59	28	3	1	1	5	33
9:00	9:15	34	3	0	0	3	37	34	2	0	0	2	36
9:15	9:30	41	2	0	1	3	44	21	2	0	0	2	23
	<b>TOTAL</b>	326	18	1	3	22	<b>348</b>	178	23	1	3	27	<b>205</b>
	%	93,68	5,17	0,29	0,86	6,32	<b>100,00</b>	86,83	11,22	0,49	1,46	13,17	<b>100,00</b>

12:00	12:15	41	2	0	0	2	43	38	3	0	0	3	41
12:15	12:30	16	1	0	0	1	17	23	0	0	0	0	23
12:30	12:45	19	1	0	0	1	20	25	2	0	0	2	27
12:45	01:00	33	0	0	1	1	34	26	2	0	0	2	28
01:00	01:15	32	0	0	0	0	32	27	0	0	0	0	27
01:15	01:30	32	1	0	0	1	33	43	1	0	0	1	44
01:30	01:45	34	1	1	0	2	36	22	2	0	1	3	25
01:50	02:00	24	0	0	1	1	25	38	1	0	0	1	39
	<b>TOTAL</b>	231	6	1	2	9	<b>240</b>	242	11	0	1	12	<b>254</b>
	%	96,25	2,50	0,42	0,83	3,75	<b>100,00</b>	95,28	4,33	0,00	0,39	4,72	<b>100,00</b>

05:00	05:15	49	0	1	1	2	51	37	0	0	2	2	39
05:15	05:30	41	1	0	0	1	42	47	1	0	0	1	48
05:30	05:45	48	0	1	1	2	50	58	0	1	0	1	59
05:45	06:00	35	1	1	0	2	37	64	0	0	1	1	65
	<b>TOTAL</b>	173	2	3	2	7	<b>180</b>	206	1	1	3	5	<b>211</b>
	%	96,11	1,11	1,67	1,11	3,89	<b>100,00</b>	97,63	0,47	0,47	1,42	2,37	<b>100,00</b>

TOTAL DEL SENTIDO 768

TOTAL DEL SENTIDO 670

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	167	11	1	2	14	<b>181</b>	101	13	1	2	16	<b>117</b>
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	122	2	1	1	4	<b>126</b>	130	4	0	1	5	<b>135</b>
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	173	2	3	2	7	<b>180</b>	206	1	1	3	5	<b>211</b>

<b>FHP A.M.</b>	0,85	0,69	0,25	0,25	0,50	<b>0,81</b>	0,79	0,54	0,25	0,75	0,61	<b>0,80</b>
<b>FHP M.</b>	0,96	0,50	0,25	0,25	0,50	<b>0,94</b>	0,69	0,63	0,00	0,25	0,50	<b>0,70</b>
<b>FHP P.M.</b>	0,88	0,50	0,75	0,50	0,88	<b>0,88</b>	0,80	0,25	0,25	0,38	0,63	<b>0,81</b>

<b>% VP A.M.</b>	92,27	6,08	0,55	1,10	7,73	<b>100,00</b>	86,32	11,11	0,85	1,71	13,68	<b>100,00</b>
<b>% VP M.</b>	96,83	1,59	0,79	0,79	3,17	<b>100,00</b>	96,30	2,96	0,00	0,74	3,70	<b>100,00</b>
<b>% VP P.M.</b>	96,11	1,11	1,67	1,11	3,89	<b>100,00</b>	97,63	0,47	0,47	1,42	2,37	<b>100,00</b>



Tabla 4.30. Volumen Vehicular Estación F. 02 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

<b>ESTACION (F)</b>															
		<b>OESTE - ESTE</b>						<b>ESTE - OESTE</b>							
HORA INICIO	HORA FINAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL		
7:30	7:45	32	0	0	1	1	33	17	0	0	0	0	17		
7:45	8:00	47	0	0	0	0	47	20	3	0	1	4	24		
8:00	8:15	36	0	0	0	0	36	13	2	0	1	3	16		
8:15	8:30	18	1	1	1	3	21	15	0	0	1	1	16		
8:30	8:45	33	2	0	1	3	36	12	0	0	1	1	13		
8:45	9:00	56	2	0	1	3	59	41	4	1	1	6	47		
9:00	9:15	27	0	0	1	1	28	25	1	0	1	2	27		
9:15	9:30	45	1	1	1	3	48	33	1	0	0	1	34		
	<b>TOTAL</b>	294	6	2	6	14	<b>308</b>	176	11	1	6	18	<b>194</b>		
	%	95,45	1,95	0,65	1,95	4,55	<b>100,00</b>	90,72	5,67	0,52	3,09	9,28	<b>100,00</b>		
12:00	12:15	23	0	0	0	0	23	35	0	0	0	0	35		
12:15	12:30	17	0	0	0	0	17	32	0	1	0	1	33		
12:30	12:45	23	0	1	0	1	24	30	1	0	0	1	31		
12:45	01:00	21	0	0	0	0	21	25	0	0	0	0	25		
01:00	01:15	24	1	0	1	2	26	42	1	0	0	1	43		
01:15	01:30	33	0	0	0	0	33	49	0	0	0	0	49		
01:30	01:45	23	0	0	1	1	24	29	0	1	0	1	30		
01:50	02:00	24	4	0	0	4	28	38	4	0	0	4	42		
	<b>TOTAL</b>	188	5	1	2	8	<b>196</b>	280	6	2	0	8	<b>288</b>		
	%	95,92	2,55	0,51	1,02	4,08	<b>100,00</b>	97,22	2,08	0,69	0,00	2,78	<b>100,00</b>		
05:00	05:15	42	0	1	0	1	43	39	0	1	0	1	40		
05:15	05:30	46	0	1	0	1	47	34	1	0	0	1	35		
05:30	05:45	50	0	0	0	0	50	43	0	0	0	0	43		
05:45	06:00	39	0	1	2	3	42	48	2	0	0	2	50		
	<b>TOTAL</b>	177	0	3	2	5	<b>182</b>	164	3	1	0	4	<b>168</b>		
	%	97,25	0,00	1,65	1,10	2,75	<b>100,00</b>	97,62	1,79	0,60	0,00	2,38	<b>100,00</b>		
TOTAL DEL SENTIDO							<b>686</b>	TOTAL DEL SENTIDO							<b>650</b>
<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>		161	5	1	4	10	<b>171</b>	111	6	1	3	10	<b>121</b>		
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>		104	5	0	2	7	<b>111</b>	158	5	1	0	6	<b>164</b>		
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>		177	0	3	2	5	<b>182</b>	164	3	1	0	4	<b>168</b>		
<b>FHP A.M.</b>		0,72	0,63	0,25	1,00	0,83	<b>0,72</b>	0,68	0,38	0,25	0,75	0,42	<b>0,64</b>		
<b>FHP M.</b>		0,79	0,31	0,00	0,50	0,44	<b>0,84</b>	0,81	0,31	0,25	0,00	0,38	<b>0,84</b>		
<b>FHP P.M.</b>		0,89	0,00	0,75	0,25	0,42	<b>0,91</b>	0,85	0,38	0,25	0,00	0,50	<b>0,84</b>		
<b>% VP A.M.</b>		94,15	2,92	0,58	2,34	5,85	<b>100,00</b>	91,74	4,96	0,83	2,48	8,26	<b>100,00</b>		
<b>% VP M.</b>		93,69	4,50	0,00	1,80	6,31	<b>100,00</b>	96,34	3,05	0,61	0,00	3,66	<b>100,00</b>		
<b>% VP P.M.</b>		97,25	0,00	1,65	1,10	2,75	<b>100,00</b>	97,62	1,79	0,60	0,00	2,38	<b>100,00</b>		

Tabla 4.31. Volumen Vehicular Estación F. 03 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

ESTACION (F)											
 OESTE - ESTE					 ESTE - OESTE						
a.m.	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	
	1	3,25	5,50	22,15	26,18	1	1,84	3,84	39,13	37,50	
	2	19,50	23,81	3,69	6,05	2	3,41	6,00	21,11	24,00	
	3	7,41	10,69	9,72	13,47	3	5,53	9,16	13,02	15,72	
	4	3,94	7,37	18,27	19,54	4	2,34	4,91	30,77	29,33	
	5	2,90	5,59	24,83	25,76	5	3,59	7,47	20,06	19,28	
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)					18,2	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)					25,2
Promedio Velocidad Estación (Km/h)						21,7					
p.m.	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	
	1	1,78	3,44	40,45	41,86	1	1,97	4,12	36,55	34,95	
	2	5,62	11,25	12,81	12,80	2	1,47	2,94	48,98	48,98	
	3	2,37	4,16	30,38	34,62	3	2,75	5,50	26,18	26,18	
	4	2,34	4,62	30,77	31,17	4	2,46	5,56	29,27	25,90	
	5	7,53	10,94	9,56	13,16	5	2,47	5,60	29,15	25,71	
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)					26,7	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)					32,3
Promedio Velocidad Estación (Km/h)						29,5					

Tabla 4.32. Velocidades Manuales Estación F. (para ambos turnos)  
 Fuente. Elaboración Propia.

ESTACION (F)							
							
OESTE - ESTE				ESTE - OESTE			
VEHICULO	Vel. Inicio (Km/h)	Vel. Final (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	Vel. Inicio (Km/h)	Vel. Final (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)
1	33	25	29	1	25	24	24,5
2	26	24	25	2	23	29	26
3	26	24	25	3	45	37	41
4	36	33	34,5	4	48	36	42
5	30	29	29,5	5	27	27	27
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)			28,6	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)			32,1

Promedio Velocidad Estación (Km/h)	30,4
------------------------------------	------

Tabla 4.33. Velocidades con Radar Electrónico Estación F.  
Fuente. Elaboración Propia.

## ESTACION (F)

		<b>SUR - NORTE</b>	<b>NORTE - SUR</b>
HORA INICIO	HORA FINAL	Peatones	Peatones
7:30	7:45	76	8
7:45	8:00	60	19
8:00	8:15	67	20
8:15	8:30	68	26
8:30	8:45	97	40
8:45	9:00	119	64
9:00	9:15	85	55
9:15	9:30	72	36
<b>TOTAL</b>		644	268
<b>%</b>		70,61	29,39

12:00	12:15	92	171
12:15	12:30	61	104
12:30	12:45	12	104
12:45	01:00	86	166
01:00	01:15	85	160
01:15	01:30	112	141
01:30	01:45	67	76
01:50	02:00	88	129
<b>TOTAL</b>		603	1051
<b>%</b>		36,46	63,54

05:00	05:15	108	130
05:15	05:30	99	145
05:30	05:45	83	193
05:45	06:00	70	136
<b>TOTAL</b>		360	604
<b>%</b>		37,34	62,66

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	373	195
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	350	543
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	360	604

<b>FHP A.M.</b>	0,78	0,76
<b>FHP M.</b>	0,78	0,82
<b>FHP P.M.</b>	0,83	0,78

<b>% VP A.M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP P.M.</b>	100,00	100,00

Tabla 4.34. Volumen Peatonal Estación F. 02 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

## ESTACION (F)

		↑	↓
		<b>SUR - NORTE</b>	<b>NORTE - SUR</b>
HORA INICIO	HORA FINAL	Peatones	Peatones
7:30	7:45	76	10
7:45	8:00	100	23
8:00	8:15	72	24
8:15	8:30	86	29
8:30	8:45	96	27
8:45	9:00	150	90
9:00	9:15	122	67
9:15	9:30	97	71
<b>TOTAL</b>		799	341
<b>%</b>		70,09	29,91

12:00	12:15	87	119
12:15	12:30	62	114
12:30	12:45	89	150
12:45	01:00	62	122
01:00	01:15	98	165
01:15	01:30	90	137
01:30	01:45	60	118
01:50	02:00	98	130
<b>TOTAL</b>		646	1055
<b>%</b>		37,98	62,02

05:00	05:15	118	132
05:15	05:30	116	104
05:30	05:45	73	104
05:45	06:00	70	98
<b>TOTAL</b>		377	438
<b>%</b>		46,26	53,74

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	465	255
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	311	574
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	377	438

<b>FHP A.M.</b>	0,78	0,71
<b>FHP M.</b>	0,86	0,87
<b>FHP P.M.</b>	0,80	0,83

<b>% VP A.M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP P.M.</b>	100,00	100,00

Tabla 4.35. Volumen Peatonal Estación F. 03 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

#### 4.1.7. Estación G

La mayoría de los peatones que utilizan este cruce se dirigen a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, cuyo origen más cercano puede ser tanto el Estacionamiento de los Estadios, como la zona de la Parroquia Universitaria.

En esta estación también se observa un notable deterioro de la demarcación para el cruce peatonal, como se muestra en la Foto 4.10.



Foto 4.10. Ilustración del la estación G.

Seguidamente se observa el entorno inmediato de la estación G dentro de la avenida, a través de la Figura 4.7.

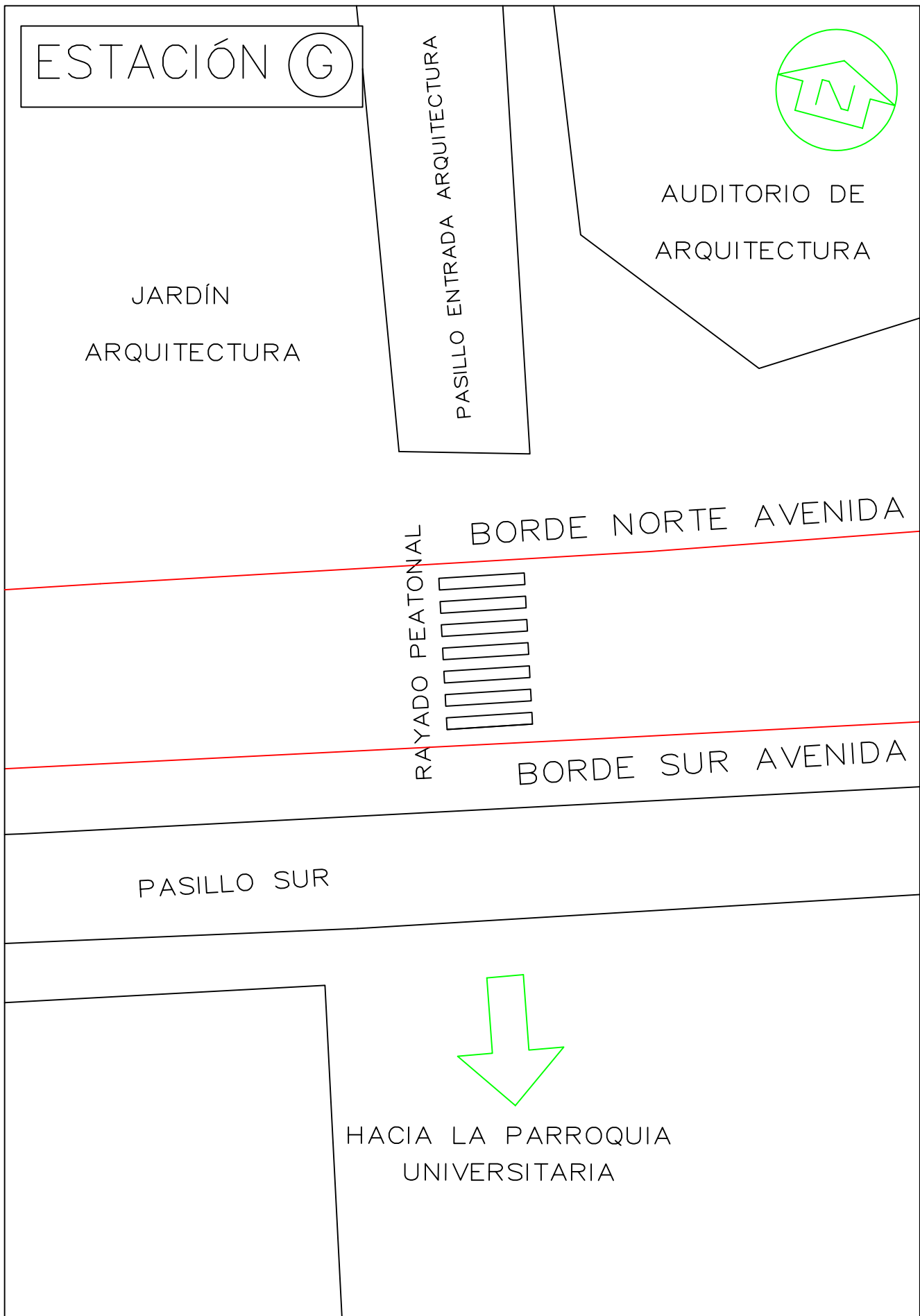


Figura 4.7. Esquema de la Estación G.  
Fuente. Elaboración Propia.



Los resultados obtenidos de los conteos vehiculares para esta estación, del día 2 de Julio y del día 3 de Julio, se detallan en las Tablas 4.36. y 4.37., respectivamente.

Seguidamente, se presentan los resultados de medición manual de velocidades en la estación G, en los turnos de mañana y tarde, correspondientes a la Tabla 4.38.; así como también los resultados de medición electrónica de velocidades que se muestran en la Tabla 4.39.

Los resultados de los conteos peatonales para esta estación, de los días 2 y 3 de Julio, se muestran en las Tablas 4.40. y 4.41. respectivamente.

- **Análisis de Estación G**

Se observa que el mayor flujo de vehículos fue en la tarde del 3 de Julio, cuya hora pico fue de 5:00 pm. a 6:00 pm. en sentido oeste-este, y este valor fue 211 vehículos. El mayor volumen peatonal se registró el día 2 de Julio, en la hora pico de 8:15 am. a 9:15 am. con 217 transeúntes que cruzaron la calzada en sentido sur-norte para ingresar a la Facultad de Arquitectura.

El mayor promedio de velocidades medidas manualmente fue en el turno de la mañana, con 34.7 Km/h. Una observación importante es la gran velocidad con la que se desplazaban varios de los vehículos en ambos sentidos, evaluados por esta estación, en presencia de peatones en la vía, y cuyos valores se muestran en la tabla respectiva. Las velocidades medidas electrónicamente fueron en promedio 29.4 Km/h para ambos sentidos.

## ESTACION (G)

		 <b>OESTE - ESTE</b>						 <b>ESTE - OESTE</b>					
HORA INICIO	HORA FINAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL
7:30	7:45	51	0	0	0	0	51	24	1	0	1	2	26
7:45	8:00	43	1	0	0	1	44	21	4	0	0	4	25
8:00	8:15	43	3	0	0	3	46	21	0	0	1	1	22
8:15	8:30	39	2	0	0	2	41	23	5	0	1	6	29
8:30	8:45	46	1	0	0	1	47	23	3	0	0	3	26
8:45	9:00	24	2	1	2	5	29	14	0	1	1	2	16
9:00	9:15	62	4	0	2	6	68	47	2	0	1	3	50
9:15	9:30	25	1	0	0	1	26	19	2	0	1	3	22
	<b>TOTAL</b>	<b>333</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>352</b>	<b>192</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>24</b>	<b>216</b>
	%	94,60	3,98	0,28	1,14	5,40	<b>100,00</b>	88,89	7,87	0,46	2,78	11,11	<b>100,00</b>

12:00	12:15	25	2	0	0	2	27	20	2	0	0	2	22
12:15	12:30	24	2	0	0	2	26	34	1	0	0	1	35
12:30	12:45	34	2	0	0	2	36	40	2	0	0	2	42
12:45	01:00	23	3	0	1	4	27	16	2	0	0	2	18
01:00	01:15	22	3	0	1	4	26	38	0	0	0	0	38
01:15	01:30	32	2	0	1	3	35	34	3	0	1	4	38
01:30	01:45	30	0	1	1	2	32	20	3	0	2	5	25
01:50	02:00	31	0	0	1	1	32	35	2	0	0	2	37
	<b>TOTAL</b>	<b>221</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>241</b>	<b>237</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>255</b>
	%	91,70	5,81	0,41	2,07	8,30	<b>100,00</b>	92,94	5,88	0,00	1,18	7,06	<b>100,00</b>

05:00	05:15	49	1	1	2	4	53	40	0	0	3	3	43
05:15	05:30	37	0	0	0	0	37	41	1	0	0	1	42
05:30	05:45	58	0	1	1	2	60	52	0	1	0	1	53
05:45	06:00	44	0	1	2	3	47	50	0	0	2	2	52
	<b>TOTAL</b>	<b>188</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>197</b>	<b>183</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>190</b>
	%	95,43	0,51	1,52	2,54	4,57	<b>100,00</b>	96,32	0,53	0,53	2,63	3,68	<b>100,00</b>

TOTAL DEL SENTIDO    **790**

TOTAL DEL SENTIDO    **661**

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	171	9	1	4	14	<b>185</b>	107	10	1	3	14	<b>121</b>
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	115	5	1	4	10	<b>125</b>	127	8	0	3	11	<b>138</b>
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	188	1	3	5	9	<b>197</b>	183	1	1	5	7	<b>190</b>

<b>FHP A.M.</b>	0,69	0,56	0,25	0,50	0,58	<b>0,68</b>	0,57	0,50	0,25	0,75	0,58	<b>0,61</b>
<b>FHP M.</b>	0,90	0,42	0,25	1,00	0,63	<b>0,89</b>	0,84	0,67	0,00	0,38	0,55	<b>0,91</b>
<b>FHP P.M.</b>	0,81	0,25	0,75	0,63	0,56	<b>0,82</b>	0,88	0,25	0,25	0,42	0,58	<b>0,90</b>

<b>% VP A.M.</b>	92,43	4,86	0,54	2,16	7,57	<b>100,00</b>	88,43	8,26	0,83	2,48	11,57	<b>100,00</b>
<b>% VP M.</b>	92,00	4,00	0,80	3,20	8,00	<b>100,00</b>	92,03	5,80	0,00	2,17	7,97	<b>100,00</b>
<b>% VP P.M.</b>	95,43	0,51	1,52	2,54	4,57	<b>100,00</b>	96,32	0,53	0,53	2,63	3,68	<b>100,00</b>

Tabla 4.36. Volumen Vehicular Estación G. 02 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.



<b>ESTACION (G)</b>															
		<b>OESTE - ESTE</b>						<b>ESTE - OESTE</b>							
HORA INICIO	HORA FINAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL		
7:30	7:45	45	0	0	1	1	46	19	1	0	1	2	21		
7:45	8:00	29	1	0	0	1	30	22	0	1	0	1	23		
8:00	8:15	37	1	0	0	1	38	16	2	0	1	3	19		
8:15	8:30	28	0	2	1	3	31	14	2	0	0	2	16		
8:30	8:45	35	3	0	0	3	38	13	2	0	0	2	15		
8:45	9:00	44	3	0	1	4	48	36	4	2	1	7	43		
9:00	9:15	30	2	0	1	3	33	24	2	0	1	3	27		
9:15	9:30	40	0	2	0	2	42	31	2	0	1	3	34		
	<b>TOTAL</b>	288	10	4	4	18	<b>306</b>	175	15	3	5	23	<b>198</b>		
	%	94,12	3,27	1,31	1,31	5,88	<b>100,00</b>	88,38	7,58	1,52	2,53	11,62	<b>100,00</b>		
12:00	12:15	11	1	0	1	2	13	29	4	0	4	8	37		
12:15	12:30	13	0	0	0	0	13	28	2	1	0	3	31		
12:30	12:45	27	0	1	0	1	28	35	1	0	0	1	36		
12:45	01:00	19	1	0	1	2	21	20	1	0	1	2	22		
01:00	01:15	30	1	0	0	1	31	31	0	1	0	1	32		
01:15	01:30	32	4	0	0	4	36	36	3	0	1	4	40		
01:30	01:45	15	2	1	0	3	18	23	0	0	0	0	23		
01:50	02:00	30	2	0	0	2	32	36	2	0	1	3	39		
	<b>TOTAL</b>	177	11	2	2	15	<b>192</b>	238	13	2	7	22	<b>260</b>		
	%	92,19	5,73	1,04	1,04	7,81	<b>100,00</b>	91,54	5,00	0,77	2,69	8,46	<b>100,00</b>		
05:00	05:15	61	3	1	0	4	65	51	2	2	0	4	55		
05:15	05:30	51	1	1	0	2	53	38	1	0	0	1	39		
05:30	05:45	53	0	0	0	0	53	43	0	0	0	0	43		
05:45	06:00	37	1	1	1	3	40	32	1	0	1	2	34		
	<b>TOTAL</b>	202	5	3	1	9	<b>211</b>	164	4	2	1	7	<b>171</b>		
	%	95,73	2,37	1,42	0,47	4,27	<b>100,00</b>	95,91	2,34	1,17	0,58	4,09	<b>100,00</b>		
TOTAL DEL SENTIDO							<b>709</b>	TOTAL DEL SENTIDO							<b>629</b>
<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>		149	8	2	2	12	<b>161</b>	104	10	2	3	15	<b>119</b>		
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>		107	9	1	0	10	<b>117</b>	126	5	1	2	8	<b>134</b>		
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>		202	5	3	1	9	<b>211</b>	164	4	2	1	7	<b>171</b>		
<b>FHP A.M.</b>		0,85	0,67	0,25	0,50	0,75	<b>0,84</b>	0,72	0,63	0,25	0,75	0,54	<b>0,69</b>		
<b>FHP M.</b>		0,84	0,56	0,25	0,00	0,63	<b>0,81</b>	0,88	0,42	0,25	0,50	0,50	<b>0,84</b>		
<b>FHP P.M.</b>		0,83	0,42	0,75	0,25	0,56	<b>0,81</b>	0,80	0,50	0,25	0,25	0,44	<b>0,78</b>		
<b>% VP A.M.</b>		92,55	4,97	1,24	1,24	7,45	<b>100,00</b>	87,39	8,40	1,68	2,52	12,61	<b>100,00</b>		
<b>% VP M.</b>		91,45	7,69	0,85	0,00	8,55	<b>100,00</b>	94,03	3,73	0,75	1,49	5,97	<b>100,00</b>		
<b>% VP P.M.</b>		95,73	2,37	1,42	0,47	4,27	<b>100,00</b>	95,91	2,34	1,17	0,58	4,09	<b>100,00</b>		

Tabla 4.37. Volumen Vehicular Estación G. 03 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

ESTACION (G)											
 OESTE - ESTE					 ESTE - OESTE						
a.m.	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	
	1	1,56	3,16	46,15	45,57	1	2,18	4,28	33,03	33,64	
	2	1,94	3,84	37,11	37,50	2	2,19	4,38	32,88	32,88	
	3	1,94	4,07	37,11	35,38	3	2,73	5,34	26,37	26,97	
	4	2,25	4,44	32,00	32,43	4	1,72	3,46	41,86	41,62	
	5	2,50	4,34	28,80	33,18	5	2,53	5,12	28,46	28,13	
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)					36,8	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)					32,6
Promedio Velocidad Estación (Km/h)						34,7					
p.m.	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	
	1	2,47	4,59	29,15	31,37	1	2,00	3,94	36,00	36,55	
	2	2,19	4,35	32,88	33,10	2	7,06	11,37	10,20	12,66	
	3	2,25	4,15	32,00	34,70	3	2,81	5,68	25,62	25,35	
	4	2,22	4,47	32,43	32,21	4	6,66	11,09	10,81	12,98	
	5	3,59	7,03	20,06	20,48	5	3,16	7,16	22,78	20,11	
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)					30,4	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)					21,5
Promedio Velocidad Estación (Km/h)						26,0					

Tabla 4.38. Velocidades Manuales Sub-Estación G. (para ambos turnos)  
 Fuente. Elaboración Propia.

## ESTACION (G)

							
OESTE - ESTE				ESTE - OESTE			
VEHICULO	Vel. Inicio (Km/h)	Vel. Final (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	Vel. Inicio (Km/h)	Vel. Final (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)
1	30	26	28	1	36	42	39
2	28	26	27	2	31	36	33,5
3	31	32	31,5	3	24	24	24
4	29	30	29,5	4	25	28	26,5
5	32	27	29,5	5	24	26	25
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)			29,1	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)			29,6

Promedio Velocidad Estación (Km/h)	29,4
------------------------------------	------

Tabla 4.39. Velocidades con Radar Electrónico Estación G.  
Fuente. Elaboración Propia.

## ESTACION (G)

		↑	↓
		<b>SUR - NORTE</b>	<b>NORTE - SUR</b>
HORA INICIO	HORA FINAL	Peatones	Peatones
7:30	7:45	32	4
7:45	8:00	29	3
8:00	8:15	31	4
8:15	8:30	35	7
8:30	8:45	56	15
8:45	9:00	30	12
9:00	9:15	96	13
9:15	9:30	24	9
<b>TOTAL</b>		333	67
<b>%</b>		83,25	16,75

12:00	12:15	19	31
12:15	12:30	23	38
12:30	12:45	17	49
12:45	01:00	32	24
01:00	01:15	34	54
01:15	01:30	36	28
01:30	01:45	49	20
01:50	02:00	30	25
<b>TOTAL</b>		240	269
<b>%</b>		47,15	52,85

05:00	05:15	41	39
05:15	05:30	39	50
05:30	05:45	38	44
05:45	06:00	46	71
<b>TOTAL</b>		164	204
<b>%</b>		44,57	55,43

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	217	47
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	151	126
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	164	204

<b>FHP A.M.</b>	0,57	0,78
<b>FHP M.</b>	0,77	0,58
<b>FHP P.M.</b>	0,89	0,72

<b>% VP A.M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP P.M.</b>	100,00	100,00

Tabla 4.40. Volumen Peatonal Estación G. 02 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

## ESTACION (G)

		<b>SUR - NORTE</b>	<b>NORTE - SUR</b>
HORA INICIO	HORA FINAL	Peatones	Peatones
7:30	7:45	38	8
7:45	8:00	42	10
8:00	8:15	60	9
8:15	8:30	37	6
8:30	8:45	32	10
8:45	9:00	55	11
9:00	9:15	16	7
9:15	9:30	37	14
<b>TOTAL</b>		317	75
%		80,87	19,13

12:00	12:15	23	55
12:15	12:30	11	25
12:30	12:45	14	35
12:45	01:00	15	40
01:00	01:15	39	40
01:15	01:30	20	21
01:30	01:45	27	36
01:50	02:00	41	41
<b>TOTAL</b>		190	293
%		39,34	60,66

05:00	05:15	30	39
05:15	05:30	19	40
05:30	05:45	24	43
05:45	06:00	10	28
<b>TOTAL</b>		83	150
%		35,62	64,38

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	184	36
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	127	138
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	83	150

<b>FHP A.M.</b>	0,77	0,82
<b>FHP M.</b>	0,77	0,84
<b>FHP P.M.</b>	0,69	0,87

<b>% VP A.M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP P.M.</b>	100,00	100,00

Tabla 4.41. Volumen Peatonal Estación G. 03 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

#### **4.1.8. Estación H**

Sin contar con una demarcación adecuada para el cruce peatonal, este punto de la avenida fue tomado como referencia para realizar las actividades de estudio, ya que convergen tres caminerías distintas y constituye el acceso a la Ciudad Universitaria desde la Plaza Simón Bolívar.

Este es el punto donde la avenida tiene un giro de casi 90 grados, lo cual permite que los transeúntes realicen el cruce de la calzada en el punto de mayor conveniencia para cada caso. Por ello, para los conteos vehiculares y peatonales, la estación H esta comprendida desde el inicio de la curva hasta el acceso Fachada Este de la Facultad de Arquitectura, haciendo esta lectura en sentido oeste-este.

En el caso de medición manual de velocidades, se seleccionaron dos puntos intermedios, o sub-estaciones, llamados H1 y H2. Para la medición electrónica de velocidades continuó la configuración original (estación H).

Estas características son observadas en las Fotos 4.11., 4.12., 4.13. y 4.14.



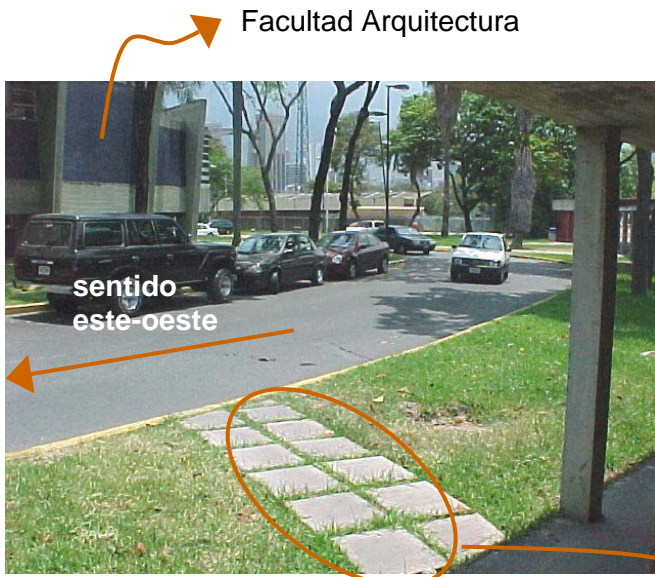


Foto 4.11. Ilustración de caminería proveniente del pasillo sur.



Foto 4.12. Vista del giro de 90° aprox. en la estación H.

caminerías inapropiadas



Foto 4.13. Ilustración de caminería proveniente del estacionamiento de los Estadios.

Facultad Arquitectura



Foto 4.14. Uso inadecuado de la calzada por parte de los peatones.

Seguidamente se observa el entorno inmediato de la estación G, a través de la Figura 4.8.

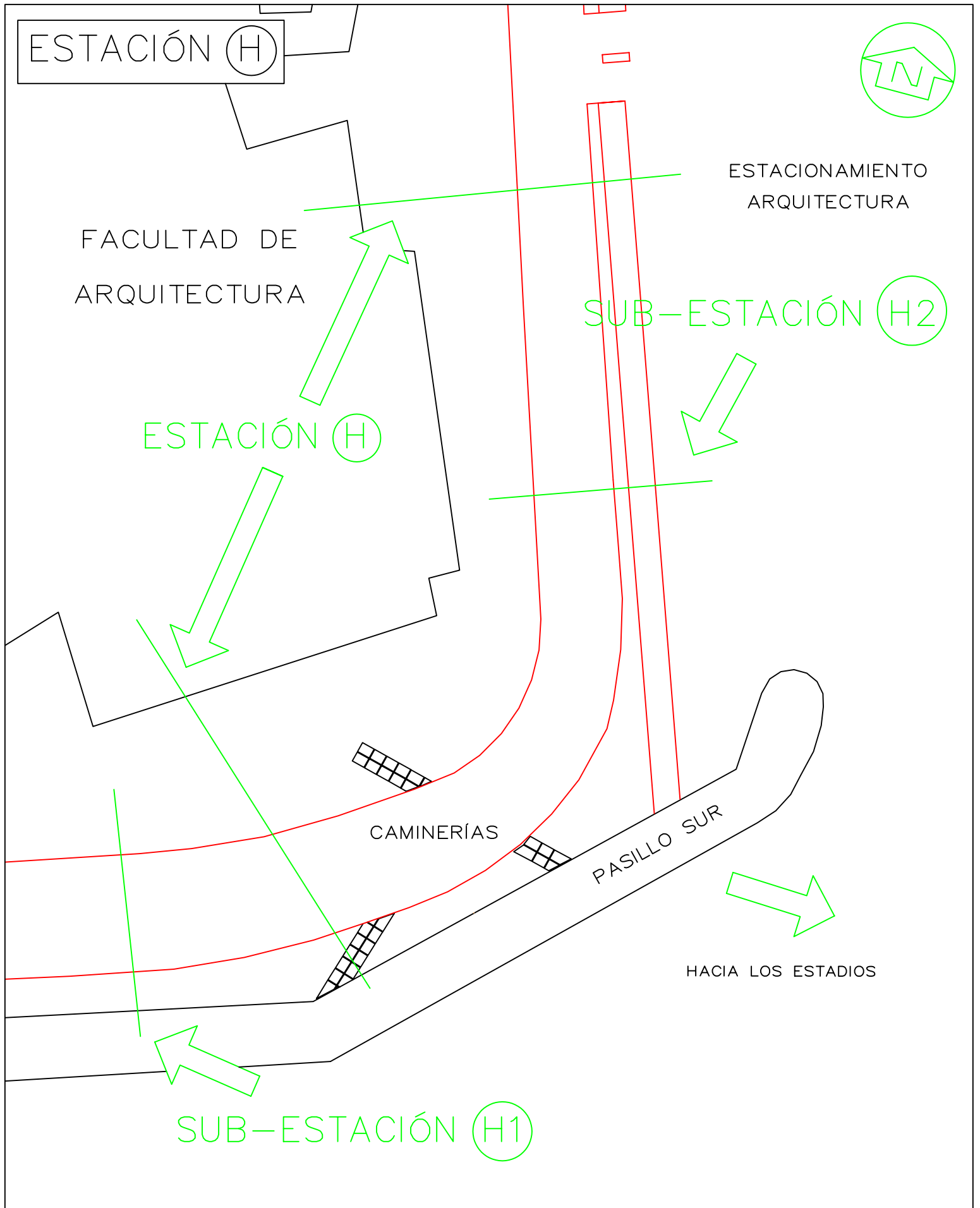


Figura 4.8. Esquema de la Estación H.  
Fuente. Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos de los conteos vehiculares para esta estación, del día 2 de Julio y del día 3 de Julio, se detallan en las Tablas 4.42. y 4.43., respectivamente.

Seguidamente, se presentan los resultados de medición manual de velocidades en las sub-estaciones H1 y H2, en los turnos de mañana y tarde, correspondientes a las Tablas 4.44. y 4.45.; así como también los resultados de medición electrónica de velocidades que se muestran en la Tabla 4.46.

Los resultados de los conteos peatonales para esta estación, de los días 2 y 3 de Julio, se muestran en las Tablas 4.47. y 4.48. respectivamente.

- **Análisis de Estación H**

En la estación H se observa que el mayor flujo de vehículos fue en la tarde del 2 de Julio, cuya hora pico fue de 5:00 pm. a 6:00 pm. en sentido oeste-este, y este valor fue 191 vehículos. El mayor volumen peatonal se registró el día 2 de Julio, en la hora pico de 8:30 am. a 9:30 am. con 150 transeúntes que cruzaron la calzada en sentido sur-norte. Una observación importante para esta estación es la poca demarcación y señalización peatonal que existen en toda esta área, donde los peatones deciden movilizarse a discreción propia. El mayor promedio de velocidades medidas manualmente fue en el turno de la tarde, para la sub-estación H2, con 31.4 Km/h; esto es debido a que los vehículos se desplazan con mayor velocidad en el tramo recto proveniente de la zona deportiva. Las velocidades medidas electrónicamente fueron en promedio 26.7 Km/h para ambos sentidos. Todos los conductores se ven obligados a reducir su velocidad al acercarse a la curva, independientemente del sentido en que se desplacen.



ESTACION (H)															
															
		OESTE - ESTE						ESTE - OESTE							
HORA INICIO	HORA FINAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL		
7:30	7:45	17	2	0	0	2	19	10	4	0	0	4	14		
7:45	8:00	25	1	0	0	1	26	10	1	0	0	1	11		
8:00	8:15	52	2	0	0	2	54	26	2	0	1	3	29		
8:15	8:30	32	3	0	1	4	36	17	3	0	2	5	22		
8:30	8:45	40	2	0	0	2	42	21	3	0	0	3	24		
8:45	9:00	21	1	1	2	4	25	16	1	1	0	2	18		
9:00	9:15	57	6	0	0	6	63	30	4	0	2	6	36		
9:15	9:30	43	1	0	0	1	44	34	2	0	0	2	36		
	<b>TOTAL</b>	287	18	1	3	22	<b>309</b>	164	20	1	5	26	<b>190</b>		
	%	92,88	5,83	0,32	0,97	7,12	<b>100,00</b>	86,32	10,53	0,53	2,63	13,68	<b>100,00</b>		
12:00	12:15	23	2	0	0	2	25	21	2	0	0	2	23		
12:15	12:30	19	3	0	0	3	22	33	2	0	0	2	35		
12:30	12:45	22	2	0	0	2	24	31	5	0	0	5	36		
12:45	01:00	30	4	1	1	6	36	32	2	0	0	2	34		
01:00	01:15	24	3	0	0	3	27	36	0	0	0	0	36		
01:15	01:30	21	2	0	2	4	25	30	3	0	1	4	34		
01:30	01:45	30	0	1	1	2	32	21	3	0	1	4	25		
01:50	02:00	29	1	0	1	2	31	35	2	0	1	3	38		
	<b>TOTAL</b>	198	17	2	5	24	<b>222</b>	239	19	0	3	22	<b>261</b>		
	%	89,19	7,66	0,90	2,25	10,81	<b>100,00</b>	91,57	7,28	0,00	1,15	8,43	<b>100,00</b>		
05:00	05:15	40	0	1	5	6	46	38	0	0	0	0	38		
05:15	05:30	36	2	0	0	2	38	41	1	0	0	1	42		
05:30	05:45	56	0	0	1	1	57	49	0	1	1	2	51		
05:45	06:00	48	1	1	0	2	50	49	0	0	2	2	51		
	<b>TOTAL</b>	180	3	2	6	11	<b>191</b>	177	1	1	3	5	<b>182</b>		
	%	94,24	1,57	1,05	3,14	5,76	<b>100,00</b>	97,25	0,55	0,55	1,65	2,75	<b>100,00</b>		
TOTAL DEL SENTIDO							722	TOTAL DEL SENTIDO							633
TOTAL HORA PICO A.M.		161	10	1	2	13	174	101	10	1	2	13	114		
TOTAL HORA PICO M.		97	11	1	3	15	112	129	10	0	1	11	140		
TOTAL HORA PICO P.M.		180	3	2	6	11	191	177	1	1	3	5	182		
FHP A.M.		0,71	0,42	0,25	0,25	0,54	0,69	0,74	0,63	0,25	0,25	0,54	0,79		
FHP M.		0,81	0,69	0,25	0,38	0,63	0,78	0,90	0,50	0,00	0,25	0,55	0,97		
FHP P.M.		0,80	0,38	0,50	0,30	0,46	0,84	0,90	0,25	0,25	0,38	0,63	0,89		
% VP A.M.		92,53	5,75	0,57	1,15	7,47	100,00	88,60	8,77	0,88	1,75	11,40	100,00		
% VP M.		86,61	9,82	0,89	2,68	13,39	100,00	92,14	7,14	0,00	0,71	7,86	100,00		
% VP P.M.		94,24	1,57	1,05	3,14	5,76	100,00	97,25	0,55	0,55	1,65	2,75	100,00		

Tabla 4.42. Volumen Vehicular Estación H. 02 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.



ESTACION (H)															
															
		OESTE - ESTE						ESTE - OESTE							
HORA INICIO	HORA FINAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL	Vehiculos	Camiones	Bomberos	S. Generales	Total Camiones	TOTAL		
7:30	7:45	36	0	0	0	0	36	20	0	0	0	0	20		
7:45	8:00	50	1	0	0	1	51	23	2	1	1	4	27		
8:00	8:15	25	1	0	0	1	26	11	2	0	0	2	13		
8:15	8:30	34	1	2	1	4	38	14	1	0	1	2	16		
8:30	8:45	29	4	0	3	7	36	12	3	0	0	3	15		
8:45	9:00	39	2	0	1	3	42	22	3	0	4	7	29		
9:00	9:15	24	0	0	1	1	25	19	1	0	2	3	22		
9:15	9:30	40	0	1	0	1	41	22	4	0	1	5	27		
	<b>TOTAL</b>	277	9	3	6	18	<b>295</b>	143	16	1	9	26	<b>169</b>		
	%	93,90	3,05	1,02	2,03	6,10	<b>100,00</b>	84,62	9,47	0,59	5,33	15,38	<b>100,00</b>		
12:00	12:15	13	2	0	0	2	15	31	4	0	0	4	35		
12:15	12:30	14	1	0	0	1	15	23	4	1	0	5	28		
12:30	12:45	22	1	0	0	1	23	33	0	0	0	0	33		
12:45	01:00	23	2	1	0	3	26	25	1	0	0	1	26		
01:00	01:15	22	1	0	0	1	23	23	1	1	0	2	25		
01:15	01:30	36	3	0	0	3	39	47	4	0	0	4	51		
01:30	01:45	17	3	1	0	4	21	16	0	0	0	0	16		
01:50	02:00	21	2	0	0	2	23	27	4	0	0	4	31		
	<b>TOTAL</b>	168	15	2	0	17	<b>185</b>	225	18	2	0	20	<b>245</b>		
	%	90,81	8,11	1,08	0,00	9,19	<b>100,00</b>	91,84	7,35	0,82	0,00	8,16	<b>100,00</b>		
05:00	05:15	22	2	0	0	2	24	24	1	1	0	2	26		
05:15	05:30	49	1	0	0	1	50	29	0	0	0	0	29		
05:30	05:45	60	0	0	0	0	60	49	1	0	0	1	50		
05:45	06:00	36	1	1	0	2	38	36	1	0	0	1	37		
	<b>TOTAL</b>	167	4	1	0	5	<b>172</b>	138	3	1	0	4	<b>142</b>		
	%	97,09	2,33	0,58	0,00	2,91	<b>100,00</b>	97,18	2,11	0,70	0,00	2,82	<b>100,00</b>		
<b>TOTAL DEL SENTIDO</b>							<b>652</b>	<b>TOTAL DEL SENTIDO</b>							<b>556</b>
<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>		132	6	1	5	12	<b>144</b>	75	11	0	7	18	<b>93</b>		
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>		103	7	1	0	8	<b>111</b>	128	6	1	0	7	<b>135</b>		
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>		167	4	1	0	5	<b>172</b>	138	3	1	0	4	<b>142</b>		
<b>FHP A.M.</b>		0,83	0,38	0,25	0,42	0,43	<b>0,86</b>	0,85	0,69	0,00	0,44	0,64	<b>0,80</b>		
<b>FHP M.</b>		0,72	0,58	0,25	0,00	0,67	<b>0,71</b>	0,68	0,38	0,25	0,00	0,44	<b>0,66</b>		
<b>FHP P.M.</b>		0,70	0,50	0,25	0,00	0,63	<b>0,72</b>	0,70	0,75	0,25	0,00	0,50	<b>0,71</b>		
<b>% VP A.M.</b>		91,67	4,17	0,69	3,47	8,33	<b>100,00</b>	80,65	11,83	0,00	7,53	19,35	<b>100,00</b>		
<b>% VP M.</b>		92,79	6,31	0,90	0,00	7,21	<b>100,00</b>	94,81	4,44	0,74	0,00	5,19	<b>100,00</b>		
<b>% VP P.M.</b>		97,09	2,33	0,58	0,00	2,91	<b>100,00</b>	97,18	2,11	0,70	0,00	2,82	<b>100,00</b>		

Tabla 4.43. Volumen Vehicular Estación H. 03 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.



ESTACION (H1)											
<b>OESTE - ESTE</b>					<b>ESTE - OESTE</b>						
a.m.	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	
	1	2,07	4,35	34,78	33,10	1	2,53	5,06	28,46	28,46	
	2	2,19	4,56	32,88	31,58	2	4,12	7,16	17,48	20,11	
	3	2,68	5,37	26,87	26,82	3	3,16	6,47	22,78	22,26	
	4	2,94	5,97	24,49	24,12	4	2,75	4,97	26,18	28,97	
	5	2,19	4,65	32,88	30,97	5	3,41	6,44	21,11	22,36	
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)					29,3	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)					24,4
Promedio Velocidad Estación (Km/h)											26,9
p.m.	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	
	1	2,13	4,29	33,80	33,57	1	2,35	4,91	30,64	29,33	
	2	3,09	5,78	23,30	24,91	2	3,25	6,03	22,15	23,88	
	3	2,84	5,56	25,35	25,90	3	2,50	5,00	28,80	28,80	
	4	2,81	5,38	25,62	26,77	4	3,81	6,50	18,90	22,15	
	5	2,06	4,12	34,95	34,95	5	3,04	5,66	23,68	25,44	
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)					29,2	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)					25,9
Promedio Velocidad Estación (Km/h)											27,6

Tabla 4.44. Velocidades Manuales Sub-Estación H1. (para ambos turnos)  
Fuente. Elaboración Propia.

ESTACION (H2)											
<b>OESTE - ESTE</b>					<b>ESTE - OESTE</b>						
a.m.	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	
	1	2,72	4,88	26,47	29,51	1	2,59	5,41	27,80	26,62	
	2	2,63	4,81	27,38	29,94	2	2,13	4,59	33,80	31,37	
	3	2,82	5,16	25,53	27,91	3	2,43	4,62	29,63	31,17	
	4	5,75	8,84	12,52	16,29	4	2,50	5,03	28,80	28,63	
	5	2,41	4,38	29,88	32,88	5	2,00	4,66	36,00	30,90	
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)					27,3	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)					29,7
Promedio Velocidad Estación (Km/h)					28,5						
p.m.	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	
	1	2,88	5,44	25,00	26,47	1	1,56	3,78	46,15	38,10	
	2	2,19	4,12	32,88	34,95	2	2,60	5,47	27,69	26,33	
	3	2,34	4,28	30,77	33,64	3	2,41	4,97	29,88	28,97	
	4	2,53	4,75	28,46	30,32	4	2,31	4,69	31,17	30,70	
	5	2,12	4,22	33,96	34,12	5	2,19	4,75	32,88	30,32	
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)					31,9	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)					30,9
Promedio Velocidad Estación (Km/h)					31,4						

Tabla 4.45. Velocidades Manuales Sub-Estación H2. (para ambos turnos)  
Fuente. Elaboración Propia.

<b>ESTACION (H)</b>
---------------------

							
<b>OESTE - ESTE</b>				<b>ESTE - OESTE</b>			
VEHICULO	Vel. Inicio (Km/h)	Vel. Final (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	Vel. Inicio (Km/h)	Vel. Final (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)
1	30	24	27	1	28	24	26
2	26	24	25	2	32	24	28
3	24	24	24	3	28	28	28
4	28	24	26	4	31	24	27,5
5	27	26	26,5	5	34	24	29

Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)	25,7	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)	27,7
--	------	--	------

Promedio Velocidad Estación (Km/h)	26,7
------------------------------------	------

Tabla 4.46. Velocidades con Radar Electrónico Estación H.  
Fuente. Elaboración Propia.



## ESTACION (H)

		↑	↓
		<b>SUR - NORTE</b>	<b>NORTE - SUR</b>
HORA INICIO	HORA FINAL	Peatones	Peatones
7:30	7:45	22	9
7:45	8:00	20	2
8:00	8:15	29	3
8:15	8:30	14	5
8:30	8:45	31	5
8:45	9:00	33	6
9:00	9:15	38	13
9:15	9:30	48	17
	<b>TOTAL</b>	235	60
	<b>%</b>	79,66	20,34

12:00	12:15	16	21
12:15	12:30	20	18
12:30	12:45	23	25
12:45	01:00	18	23
01:00	01:15	15	12
01:15	01:30	24	28
01:30	01:45	21	17
01:50	02:00	13	24
	<b>TOTAL</b>	150	168
	<b>%</b>	47,17	52,83

05:00	05:15	29	19
05:15	05:30	45	21
05:30	05:45	36	20
05:45	06:00	16	17
	<b>TOTAL</b>	126	77
	<b>%</b>	62,07	37,93

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	150	41
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	80	88
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	126	77

<b>FHP A.M.</b>	0,78	0,60
<b>FHP M.</b>	0,83	0,79
<b>FHP P.M.</b>	0,70	0,92

<b>% VP A.M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP P.M.</b>	100,00	100,00

Tabla 4.47. Volumen Peatonal Estación H. 02 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

## ESTACION (H)

		↑	↓
		<b>SUR - NORTE</b>	<b>NORTE - SUR</b>
HORA INICIO	HORA FINAL	Peatones	Peatones
7:30	7:45	43	2
7:45	8:00	37	7
8:00	8:15	29	7
8:15	8:30	43	5
8:30	8:45	27	6
8:45	9:00	40	15
9:00	9:15	32	8
9:15	9:30	47	16
<b>TOTAL</b>		298	66
<b>%</b>		81,87	18,13

12:00	12:15	23	21
12:15	12:30	11	21
12:30	12:45	20	29
12:45	01:00	7	19
01:00	01:15	20	25
01:15	01:30	18	34
01:30	01:45	6	17
01:50	02:00	16	33
<b>TOTAL</b>		121	199
<b>%</b>		37,81	62,19

05:00	05:15	22	8
05:15	05:30	23	30
05:30	05:45	15	8
05:45	06:00	8	10
<b>TOTAL</b>		68	56
<b>%</b>		54,84	45,16

<b>TOTAL HORA PICO A.M.</b>	146	45
<b>TOTAL HORA PICO M.</b>	65	107
<b>TOTAL HORA PICO P.M.</b>	68	56

<b>FHP A.M.</b>	0,78	0,70
<b>FHP M.</b>	0,81	0,79
<b>FHP P.M.</b>	0,74	0,47

<b>% VP A.M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP M.</b>	100,00	100,00
<b>% VP P.M.</b>	100,00	100,00

Tabla 4.48. Volumen Peatonal Estación H. 03 de Julio de 2003.  
Fuente. Elaboración Propia.

#### 4.1.9. Estación I

El estudio de circulación en la Av. Carlos Raúl Villanueva finaliza en esta estación, que estuvo localizada frente al acceso Fachada Este de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, la cual se observa una vez recorrida la curva de la estación H en el sentido oeste-este.

Cabe destacar, que dicha entrada a la Facultad de Arquitectura, usualmente permanece cerrada, solo es habilitada cuando es necesaria la carga o descarga de insumos al cafetín. La estación no cuenta con demarcación peatonal.

Este punto de control fue utilizado únicamente para medición de velocidades de los vehículos, ya que el control del volumen vehicular se consideró en la estación anterior, y el volumen peatonal es despreciable.

Las Fotos 4.15., 4.16. y 4.17. ilustran el entorno inmediato de la estación I.

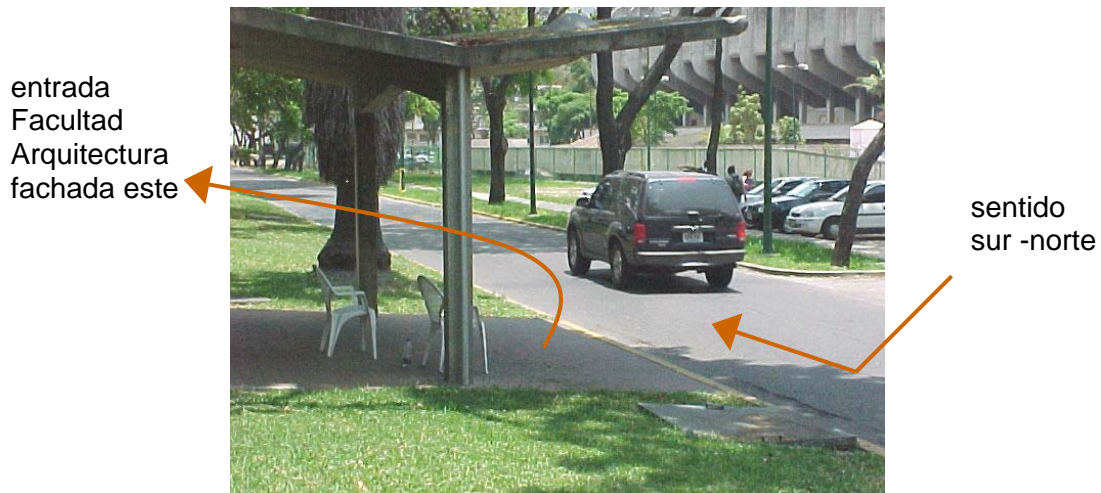


Foto 4.15. Recorrido vehicular por la estación I.

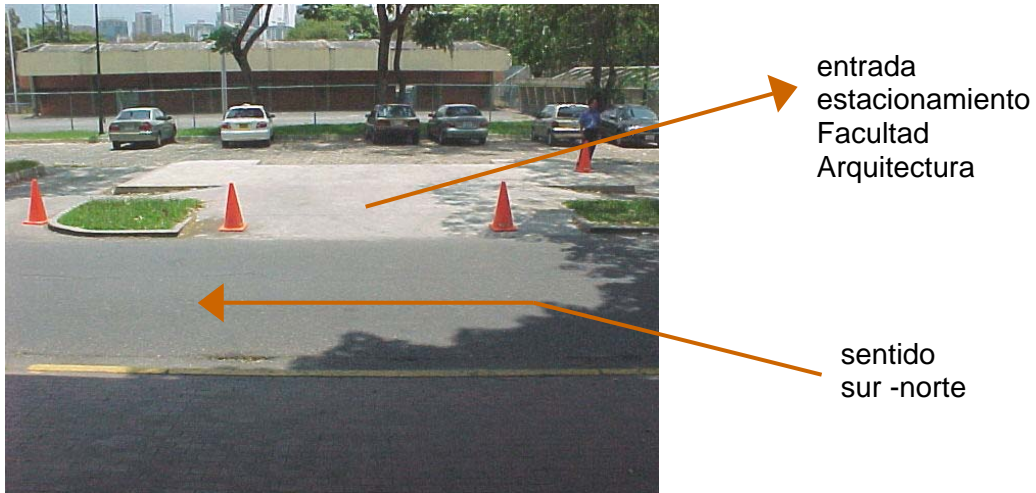


Foto 4.16. Vista del Estacionamiento adyacente a La Facultad de Arquitectura.

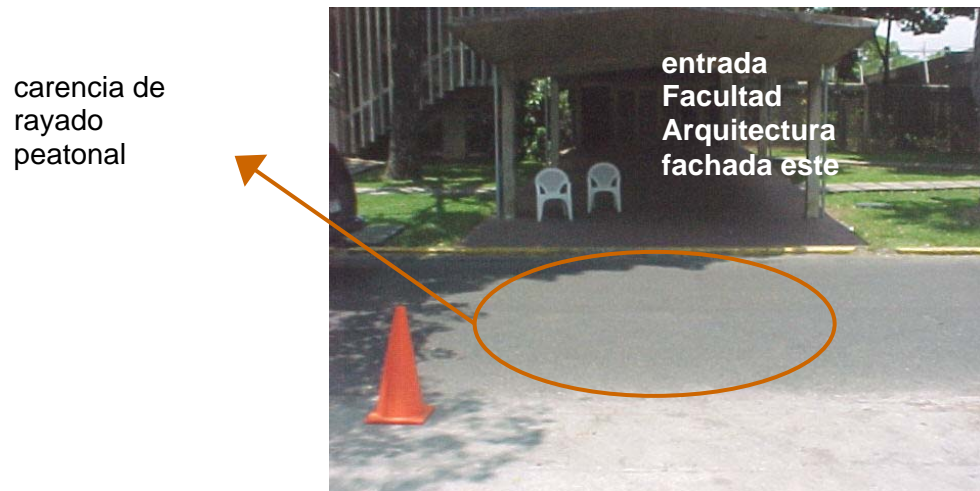


Foto 4.17. Entrada trasera de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

La ubicación relativa de la estación I, dentro de la avenida en estudio, se observa a continuación en la Figura 4.9.

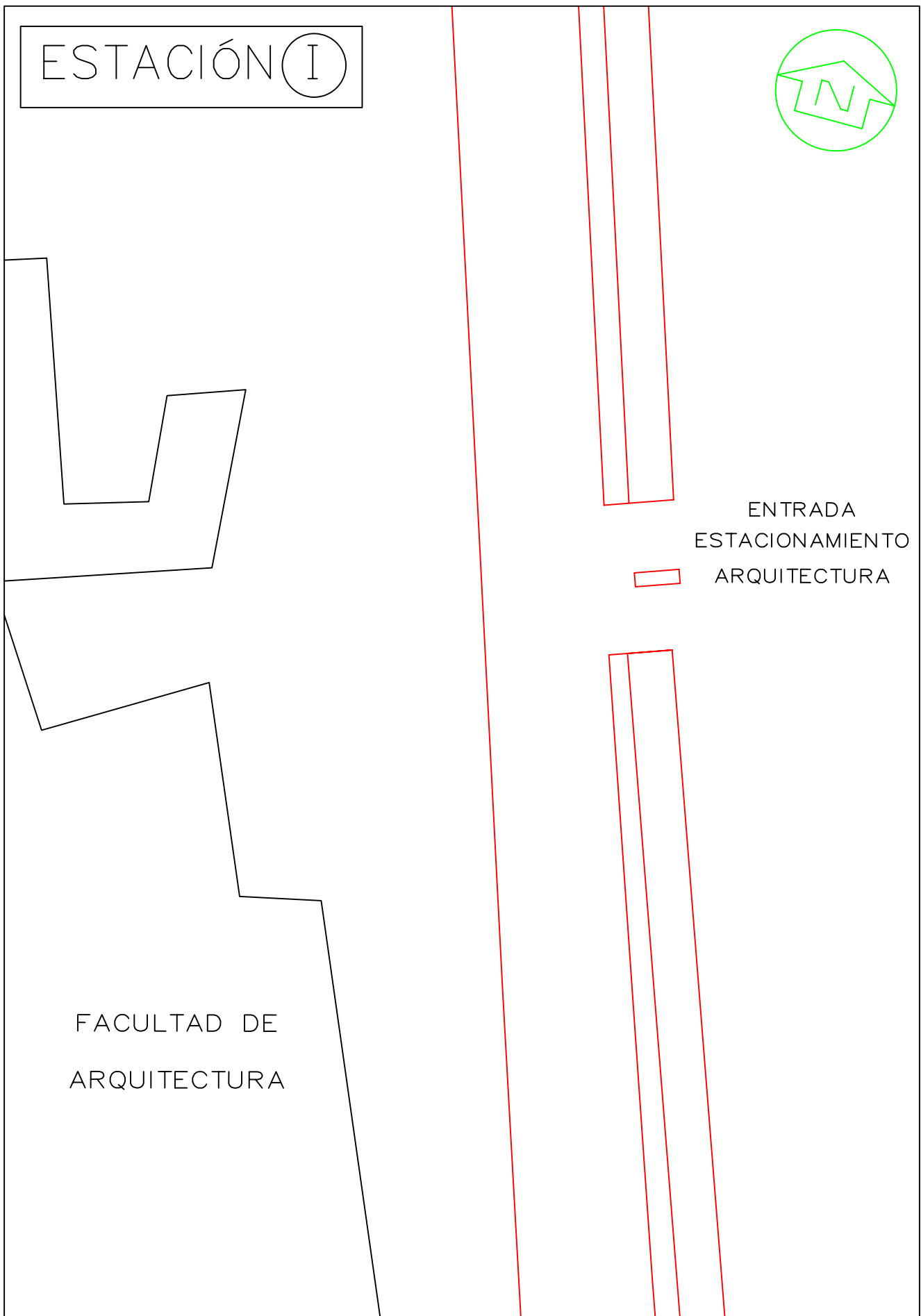


Figura 4.9. Esquema de la Estación I.  
Fuente. Elaboración Propia.

Seguidamente, se presentan los resultados de medición manual de velocidades en la estación I, en los turnos de mañana y tarde, correspondientes a la Tabla 4.49.; así como también los resultados de medición electrónica de velocidades que se muestran en la Tabla 4.50.



- **Análisis de Estación I**

Para esta última estación en estudio, el mayor promedio de velocidades medidas manualmente fue en el turno de la tarde, con 33.5 Km/h. Las velocidades medidas electrónicamente fueron en promedio 32.8 Km/h para ambos sentidos. En comparación con la estación anterior, es más notorio en este caso que aquellos conductores que se desplazan en sentido este-oeste, lo hacen con gran velocidad.

ESTACION (I)											
<b>OESTE - ESTE</b>					<b>ESTE - OESTE</b>						
a.m.	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	
	1	2,44	4,60	29,51	31,30	1	3,66	7,10	19,67	20,28	
	2	3,12	5,75	23,08	25,04	2	2,84	5,56	25,35	25,90	
	3	2,47	4,50	29,15	32,00	3	2,88	5,78	25,00	24,91	
	4	2,34	4,66	30,77	30,90	4	3,03	5,63	23,76	25,58	
	5	2,37	4,68	30,38	30,77	5	2,22	4,53	32,43	31,79	
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)					30,0	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)					25,7
Promedio Velocidad Estación (Km/h)					27,8						
p.m.	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	t para 20 m (s)	t para 40 m (s)	Vel. Aprox. (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	
	1	1,91	3,69	37,70	39,02	1	2,09	4,00	34,45	36,00	
	2	2,44	4,03	29,51	35,73	2	1,78	3,56	40,45	40,45	
	3	2,35	4,41	30,64	32,65	3	1,97	3,97	36,55	36,27	
	4	2,63	5,16	27,38	27,91	4	2,12	4,25	33,96	33,88	
	5	2,10	4,19	34,29	34,37	5	4,68	7,81	15,38	18,44	
Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)					33,9	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)					33,0
Promedio Velocidad Estación (Km/h)					33,5						

Tabla 4.49. Velocidades Manuales Estación I. (para ambos turnos)  
Fuente. Elaboración Propia.

<b>ESTACION (I)</b>
---------------------

							
<b>OESTE - ESTE</b>				<b>ESTE - OESTE</b>			
VEHICULO	Vel. Inicio (Km/h)	Vel. Final (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)	VEHICULO	Vel. Inicio (Km/h)	Vel. Final (Km/h)	Vel. Prom. (Km/h)
1	24	29	26,5	1	27	34	30,5
2	24	28	26	2	50	45	47,5
3	24	28	26	3	50	30	40
4	24	32	28	4	40	38	39
5	24	29	26,5	5	40	36	38

Promedio Velocidad Sentido oeste-este (Km/h)	26,6	Promedio Velocidad Sentido este-oeste (Km/h)	39,0
--	------	--	------

Promedio Velocidad Estación (Km/h)	32,8
------------------------------------	------

Tabla 4.50. Velocidades con Radar Electrónico Estación I.  
Fuente. Elaboración Propia.



#### 4.2. ANÁLISIS GLOBAL DE LA AV. CARLOS RAÚL VILLANUEVA

De acuerdo a los resultados arrojados por las actividades realizadas en cada estación, se hace posible un diagnóstico integral de las condiciones de circulación, tanto vehicular como peatonal, del tramo de la avenida en estudio. A continuación se señalan los aspectos observados.

La velocidad promedio de recorrido a lo largo de todo el tramo en estudio en sentido oeste-este, de acuerdo a la medición manual en el turno de la mañana, es de 26.8 Km/h; mientras que en el sentido contrario es de 24.3 Km/h. Para el turno de la tarde se mantiene el mismo caso, donde la velocidad en el sentido oeste-este es mayor que en el sentido este-oeste. Sin embargo se observa un aumento de la velocidad de aproximadamente 3 a 4 Km/h en las velocidades de los vehículos que recorren la avenida, en ambos sentidos, durante estas horas (velocidad sentido oeste-este: 28.8 Km/h; velocidad sentido este-oeste: 27.3 Km/h). Esto es debido a que la actividad universitaria, en las primeras horas del día, es mayor que en las horas posteriores al mediodía; permitiendo un aumento en la velocidad de los conductores.

En comparación con las velocidades medidas manualmente, las velocidades medidas con el Radar de Velocidades, en promedio, no se diferencian a gran escala, por el contrario son similares entre si; siendo el valor de esta última **29.7 Km/h** para el tramo en evaluación, y es la considerada como la **Velocidad Promedio Global** para el tramo de avenida en estudio ya que el método de medición electrónica es mas preciso que el método manual. Sin embargo, se debe recordar que la importancia de las mediciones manuales radica en que se pueden registrar valores menores a 24 Km/h; y sumado a esto, se puede resaltar la posible variación o no de velocidad de algún vehículo que se encuentre a su paso con peatones en la calzada. Estos dos aspectos no son posibles de observar a través el método electrónico.

El gran número de velocidades registradas abarca una variedad de valores, tanto bajas como altas, en comparación con el valor de velocidad máxima permitida de circulación para esta avenida local que es de 20 Km/h.<sup>128</sup> La razón de esto, es que la avenida presenta diversas situaciones operacionales como: zona de carga y descarga de insumos a las Facultades, retornos indebidos y peatones en actividades deportivas; ocasionando situaciones de aceleración y desaceleración por parte de los conductores usuarios del tramo.

Es importante mencionar que en la estación E de la avenida estudiada, es necesario para los conductores disminuir la velocidad de recorrido a causa de la reducción del tamaño de la calzada.

Otra observación que se destaca, es la cifra de peatones contabilizados que, en promedio, realizan un cruce de la avenida en cualquiera de sus puntos, en cualquier sentido y cuya sumatoria arroja un total de 3605 personas/hora; así, en promedio, cada una de las estaciones obtuvo un volumen peatonal de 492 personas/hora. El número máximo de peatones, registrados en una hora, fue de 3935 personas/hora; esta cifra, fue registrada en la hora pico del turno del mediodía, del día 2 de Julio, entre las 12:30 pm. y 1:30 pm.,

Para el segundo día de estudio, la hora pico con mayor flujo peatonal quedó también registrada de 12:30 pm. a 1:30 pm., estableciendo que en dicho lapso de tiempo hay mayor presencia de flujo peatonal en el entorno de la Av. Villanueva.

---

<sup>128</sup> Ministerio de Desarrollo Urbano (1981). *Manual de Vialidad Urbana*. Rep. de Venezuela. Dirección General Sectorial de Desarrollo Urbanístico. División de Coordinación de Planes y Programas Viales.

La presencia de una mayor cantidad de vehículos, en el primer día de estudio, fue registrada en la hora pico comprendida entre las 5:00 pm. y 6:00 pm., con un volumen total de 396 vehículos/hora que transitaron por la estación C.

El hecho de que la avenida tenga un solo punto de acceso por la estación A, no implica que la circulación vehicular no pueda ser mayor en algún otro punto distinto a éste, ya que los conductores de las cuatro categorías estudiadas de vehículos (particulares, de carga, servicios generales o bomberos) realizan maniobras de retorno o se estacionan en el borde norte de la calzada a lo largo del tramo. Para el siguiente día de registros vehiculares, el mayor volumen se ubicó de 8:30 am. a 9:30 am. con un total de 401 vehículos/hora que ingresaron a la avenida por la estación A.

Por último, se debe resaltar que la conducta de algunos de los conductores no varió al encontrarse en su recorrido con transeúntes en la calzada, manteniendo la misma velocidad de aproximación, lo que genera una situación de peligro para ambas partes.

## **CAPÍTULO V**

### **PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS**

Una vez realizado el análisis de los resultados, se procede a desarrollar las propuestas - a nivel conceptual – acorde con objetivos de este trabajo, mas previamente es necesario evaluar la factibilidad técnica de implementación de reductores de velocidad.

#### **5.1. EVALUACIÓN TÉCNICA PARA IMPLEMENTAR REDUCTORES DE VELOCIDAD**

La idoneidad de la implementación de reductores se analiza empleando los Criterios Generales para la Implantación de Reductores de Velocidad mencionados en el Capítulo I, los cuales han sido recopilados por la Dirección de Ingeniería del Instituto Autónomo de Tránsito Transporte y Circulación del Municipio Chacao (I.A.T.T.C.) en un sistema de acumulación de puntos, compilados en tablas. De ser pertinente la colocación de tales dispositivos, acorde con el referido sistema, se recurre a los Criterios Específicos de Localización para identificar su ubicación en el tramo de estudio dentro de la avenida Villanueva.

El funcionamiento del sistema de puntos es el siguiente: a cada grupo de aspectos evaluados le es asignado un puntaje de peso grupal, que luego se multiplicará por cada uno de los puntajes asignados – a juicio propio del evaluador – en cada criterio en particular; esto genera una suma global que posteriormente es comparada con el mayor puntaje posible. La escala del puntaje para cada aspecto particular es 1, 3 ó 5.

Es importante destacar que el sistema considera sancionar fuertemente aquellos aspectos involucrados con la **seguridad vial** y el **entorno de la vía** al aumentar el valor del peso de estos grupos, debido a que son éstos precisamente los que los usuarios pretenden evaluar.

El sistema de evaluación y los Criterios de Implantación de Reductores de Velocidad han sido desarrollados en los últimos 3 años, tanto por la Gerencia de Transporte y Vialidad de la Alcaldía del Municipio Baruta, como por la Dirección de Ingeniería del Instituto Autónomo de Tránsito, Transporte y Circulación de la Alcaldía del Municipio Chacao. Ambas dependencias han trabajado esta metodología basándose en experiencias, tanto extranjeras como locales, dentro de las áreas urbanas que abarcan. En Venezuela no existe una política referida, ni información completa, del uso de Reductores de Velocidad que se adapten a las circunstancias del país.

Es necesario mencionar que el sistema de evaluación no excluye el criterio del profesional responsable, cuya experiencia y juicio redunda en la toma de decisiones apropiadas.

A continuación se presentan las Tablas de Evaluación 5.1. y 5.2. pertinentes al Sistema de Puntos para la implantación de Reductores de Velocidad, aplicado al caso particular de estudio.

CRITERIO			ESCALA PUNTAJE	EVALUACIÓN PUNTAJE CRITERIO X PESO DEL GRUPO (1,00)
<b>Características Funcionales y Operacionales</b>				
1	Localización de la vía			5
	1.1	En área urbana	5	
	1.2	Área urbana poco ocupada	3	
	1.3	En área rural	1	
2	Jerarquía funcional de la vía			5
	2.1	Local	5	
	2.2	Colectora	3	
	2.3	Arterial	1	
3	Velocidad de circulación			5
	3.1	Menor a 50 Km/h	5	
	3.2	Mayor a 50 Km/h	1	
4	Volumen vehicular horario en el tramo por sentido			5
	4.1	Menor a 300 vehículos hora	5	
	4.2	Entre 300 y 599 vehículos hora	3	
	4.3	Mayor o igual a 600 vehículos hora	1	
5	Volumen vehicular horario en la intersección			/
	5.1	Menor o igual a 600 vehículos hora en la vía ppal	5	
	5.2	Menor a 150 vehículos hora en la vía secundaria	5	
	5.3	Mayor a 600 vehículos hora en la vía ppal	1	
	5.4	Mayor a 150 vehículos hora en la vía secundaria	1	
6	Número de canales por sentido			5
	6.1	Un canal por sentido	5	
	6.2	Dos canales por sentido	3	
	6.3	Más de dos canales por sentido	1	
7	Circulación de rutas de transporte público			5
	7.1	No circulan rutas de transporte público	5	
	7.2	Corredor secundario de transporte público	3	
	7.3	Corredor principal de transporte público	1	
8	Circulación de vehículos de emergencia			1
	8.1	No circulan vehículos de emergencia	5	
	8.2	Ruta frecuente de vehículos de emergencia	1	
9	Circulación de vehículos pesados			1
	9.1	Tránsito de vehículos pesados menor al 5%	5	
	9.2	Tránsito de vehículos pesados mayor al 5%	1	
<b>PUNTAJE GLOBAL</b>				<b>30/40</b>

Tabla 5.1. Criterios para Evaluar Condiciones Funcionales y Operacionales de la Vía Fuente.<sup>129</sup>

Aquellos criterios que no aplican de acuerdo a la configuración de la avenida, son anulados con una raya diagonal y no suman puntos en el sistema.

<sup>129</sup> Alcaldía de Chacao. Instituto Autónomo de Tránsito, Transporte y Circulación (2002). *Informe de Evaluación de Factibilidad de Colocación de Reductores de Velocidad*. Caracas, Venezuela. p. 5.

PESO GRUPO	CRITERIO		ESCALA PUNTAJE	EVALUACION			
				PUNTAJE CRITERIO	PESO X PUNTAJE		
1,80	<b>Características Geométricas</b>						
	1	Pendiente en tramo de aproximación			5	9	
		1.1	Inferior a 4,5%	5			
		1.2	Entre 4,5 y 8%	3			
		1.3	Mayor a 8%	1			
	2	Curvas horizontales y verticales cerradas			3	5.4	
		2.1	Tramo recto	5			
		2.2	Tramo con curva horizontal o vertical	3			
		2.3	Tramo con curva horizontal o vertical cerrada	1			
	3	Coincidencia de curvas horizontales y verticales			5	9	
		3.1	No coinciden curva horizontal y vertical	5			
		3.2	Coincidencia próxima de curva horizontal y vertical	3			
		3.3	Coinciden curva horizontal y vertical	1			
	4	Relación entre la distancia visibilidad de frenado y la de campo			5	9	
		4.1	Distancia de visibilidad > distancia de frenado	5			
		4.2	Distancia de visibilidad = distancia de frenado	3			
		4.3	Distancia de visibilidad < distancia de frenado	1			
	5	Tramos con pendiente negativa			/	/	
		5.1	Aproximación de vehículos a velocidad baja	5			
		5.2	Aproximación de vehículos a velocidad moderada	3			
5.3		Aproximación de vehículos a exceso de velocidad	1				
<b>PUNTAJE TOTAL CRITERIOS X PESO DEL GRUPO</b>				<b>20/20</b>	<b>32.4/36</b>		

Tabla 5.2. Criterios para Evaluar las Condiciones Geométricas, de Seguridad Vial y Condiciones de la Vía.

Se debe hacer dos observaciones en esta primera parte de la Tabla 5.2.: La pendiente longitudinal de la vía es mucho menor al 4.5% y la Distancia Visible de Frenado viene dada por la siguiente fórmula:

$$D = 0.694 V + (V^2 / 254(Ff))$$

Donde:

- V es la Velocidad Promedio de los vehículos en la avenida.
- Ff es el Factor de Fricción sugerido por la norma ASSHTO<sup>130</sup>, en este caso es 0.42

<sup>130</sup> American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) (2001). p. 340. Ob cit pág 6.

PESO GRUPO	CRITERIO	ESCALA PUNTAJE	EVALUACIÓN			
			PUNTAJE CRITERIO	PESO X PUNTAJE		
4,50	<b>Seguridad de la Vía</b>		5	22.5		
	1	Frecuencia de accidentes				
		1.1 Mayor a un accidente al año			5	
		1.2 Un accidente al año			3	
		1.3 Menor a un accidente al año	1			
	2	Protección Flujo Peatonal		4	18	
		2.1	Flujo peatonal frecuente y tránsito de vehículos a velocidad alta			5
2.2 Flujo peatonal relativamente frecuente y tránsito de vehículos a velocidad alta			3			
2.3 Flujo peatonal indebido (no permitido)			1			
<b>PUNTAJE TOTAL CRITERIOS X PESO DEL GRUPO</b>			<b>9/10</b>	<b>40.5/45</b>		
4,50	<b>Entorno de la Vía</b>		5	22.5		
	1	Tránsito de paso en zonas adyacentes				
		1.1 El dispositivo no generaría tránsito de paso en vías adyacentes			5	
		1.2 El dispositivo generaría tránsito de paso en vías adyacentes	1			
	2	Sensibilidad al ruido generado por el dispositivo		1	4.5	
		2.1	Usos del suelo poco sensibles al ruido			5
			2.2 Usos del suelo bastante sensibles al ruido			3
2.3 Usos del suelo altamente sensibles al ruido (asistencial, educacional, residencial)			1			
<b>PUNTAJE TOTAL CRITERIOS X PESO DEL GRUPO</b>			<b>6/10</b>	<b>27/45</b>		
<b>PUNTAJE GLOBAL (TABLA 5.1. + TABLA 5.2.)</b>			<b>129.9/166</b>			

Tabla 5.2. Criterios para Evaluar las Condiciones Geométricas, de Seguridad Vial y Condiciones de la Vía. Continuación.  
Fuente.<sup>131</sup>

### 5.1.1. Viabilidad de Colocación

Luego de haber realizado la evaluación de todos y cada uno de los aspectos involucrados y estimar el Puntaje Global de los mismos, será posible recomendar la colocación de reductores de velocidad en el tramo estudiado de la avenida Villanueva, si el referido Puntaje Global es superior a 83 puntos que es la mitad de 166, siendo este último el máximo valor posible para la referida avenida.

<sup>131</sup> Alcaldía de Chacao. Instituto Autónomo de Tránsito, Transporte y Circulación (2002). p. 6-7. Ob cit pág 151.



### 5.1.2. Resultados de la Evaluación

Al finalizar la evaluación, tal y como se evidencia en las tablas anteriores, se obtuvo un Puntaje Global de **129.9**, el cual es superior al puntaje de comparación de 83 puntos.

Este resultado indica que **es recomendable** la colocación de los reductores de velocidad en el tramo de interés, con el propósito de mejorar las condiciones de seguridad en su entorno. De esta manera, se genera la propuesta N° 1, partiendo de los Criterios Específicos para la Implementación de dichos dispositivos.

### 5.2. PROPUESTA N° 1

Con la finalidad de mejorar la seguridad en el tramo de vía en estudio, este primer planteamiento propone el uso de los llamados **Policías Acostados**. La ubicación específica de éstos está respaldada por los Criterios de Localización que orientan la funcionalidad de los reductores dentro de la configuración del tramo en estudio.

Dentro de los diferentes tipos de resaltos, se establece el uso de los **Speed Humps**, ya que la idea es producir una reducción de la velocidad y un impacto al vehículo, ambos de carácter moderados; de esta manera se evita la generación de posibles colas y se permite una mejor circulación de las unidades del Servicio de Bomberos. Así mismo, también se señala en esta propuesta el uso de los dispositivos llamados **Almohadas**, los cuales son necesarios en un tramo en específico de la avenida en estudio que presenta una estructura de drenaje particular. Por último es necesaria la utilización de **Demarcaciones de Alerta** en tres puntos considerados importantes del tramo – a juicio propio –.

La serie de resaltos a emplear está formada por tres (3) de ellos. Haciendo la referencia en sentido oeste-este, el primero está ubicado en el punto medio entre las estaciones B y C. El segundo dispositivo está localizado entre las estaciones F y G, y el último dispositivo sugerido se ubica a 25 mts después de la estación I. Esta distribución tiene como propósito brindar seguridad al gran flujo peatonal que cruza por las diversas demarcaciones existentes, mediante la reducción de velocidades de los vehículos. Cabe destacar que los resaltos, si bien son continuos, no hacen contacto con los brocales de los bordes de calzada, para evitar la interrupción del paso del agua producto de la escorrentía superficial.

El dispositivo tipo almohada es necesario ubicarlo entre las estaciones D y E, en donde el sistema de drenaje (bombeo) se encuentra invertido, es decir, los cinco sumideros están colocados en el Center Line de la calzada. Este reductor, al percibirse como un policía acostado dividido en secciones, permite el paso de agua de lluvia hacia las estructuras de captación que se encuentran en la calzada, de esta manera no se obstaculiza su recorrido.

Se observa la necesidad de colocar Demarcaciones de Alerta en tres puntos estratégicos del tramo. La primera se ubica justo después de la entrada al Estacionamiento de las autoridades de la Facultad de Ingeniería, en sentido este-oeste, para prevenir a los conductores que se aproximan al rayado peatonal de la estación C en dicho sentido. La segunda y tercera demarcaciones deben ir localizadas poco antes y después de la curva a la izquierda, en sentido oeste-este, en la estación H, justamente para prevenir a los conductores de la curva y de los peatones que atraviesan la calzada en esta zona.

A continuación se presentan los aspectos más importantes que cumplen con los Lineamientos Específicos para la ubicación de los dispositivos nombrados:

- De acuerdo a la ubicación sugerida de los dispositivos, entre ellos se observa una distancia mayor a 20 mts.
- El tramo completo en estudio de la avenida comprende una distancia de 638 mts, lo que hace necesario la implementación de varios dispositivos.
- La distribución de los dispositivos guarda relación con los distintos rayados peatonales localizados a lo largo del tramo.
- La ubicación del primer dispositivo, tanto en el sentido oeste-este como en el sentido contrario, es tal que los vehículos no se aproximan a exceso de velocidad.
- Se destaca que ninguno de los dispositivos interrumpe el drenaje de la vía.
- Los dispositivos cuentan con una iluminación adecuada, proporcionada por el alumbrado público.
- El tramo en estudio no presenta paradas de transporte colectivo.

El dispositivo tipo almohada está configurado con las mismas dimensiones de los resaltos que se ubican en los distintos puntos de la avenida. La separación entre cada sección de almohada es de 10 cms.

Es importante destacar que la altura sugerida de los dispositivos es, casi la mínima necesaria, de 8 cm por dos razones fundamentales:

- Lograr una disminución moderada (no alta) de las velocidades de los vehículos.
- Evitar una gran obstrucción de la vía a los vehículos pertenecientes al Servicio de Bomberos de la UCV.

Seguidamente, en la Figura 5.1., se presentan las dimensiones para los Policías Acostados y para las Almohadas que comprenden este planteamiento.

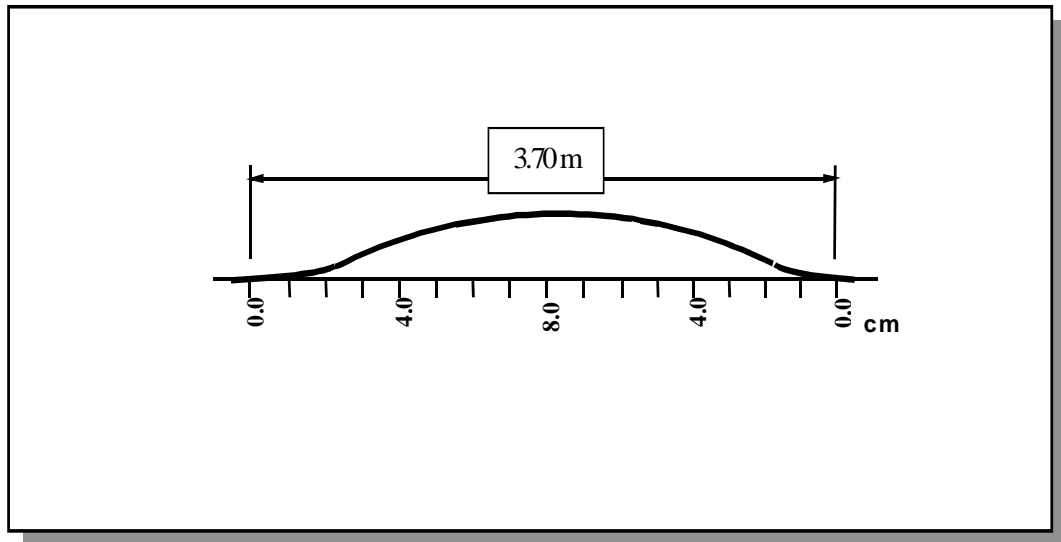


Figura 5.1. Corte transversal de Resaltos y Almohada a emplear. Dimensiones.

Es importante acotar que este tipo de dispositivos necesita una demarcación justo encima de su superficie, para que sea de fácil visibilidad por parte de los conductores. Esta demarcación resulta económica y de mayor efectividad debido a que las franjas no están ubicadas en el mismo sentido de circulación.<sup>132</sup> La Figura 5.2. ilustra como debe ser esta demarcación.

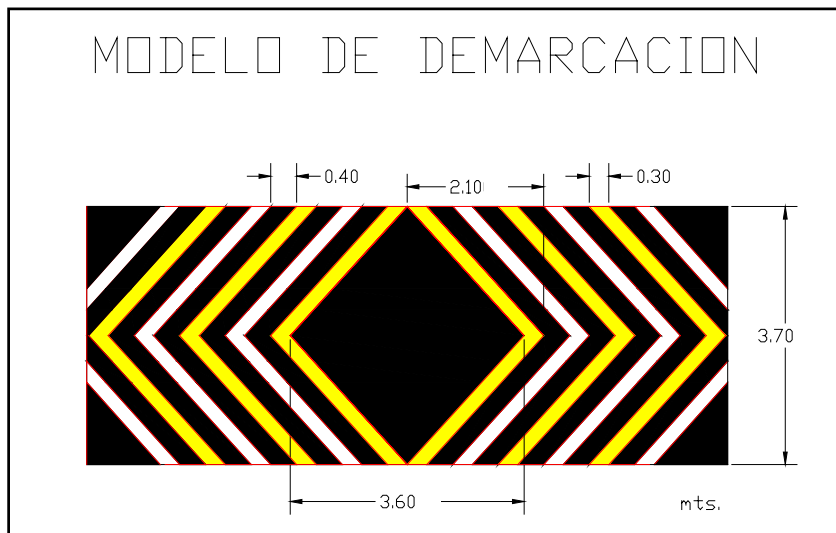


Figura 5.2. Demarcación sobre Lomos.

<sup>132</sup> Alcaldía de Chacao. Instituto Autónomo de Tránsito, Transporte y Circulación (2002). p. 9. Ob cit pág 151

La construcción de ambos tipos de reductores de velocidad se debe realizar con las especificaciones mencionadas; en consecuencia se logra una mayor efectividad del uso de los mismos.

Por último, los dispositivos pueden ser construidos de dos materiales: asfalto o concreto armado. En esta ocasión se recomienda que el material a utilizar sea asfalto, ya que le da continuidad al pavimento existente en la vía y produce mayor adherencia de las demarcaciones; mientras que el concreto armado genera mayores costos de construcción y necesita un mantenimiento frecuente.

En la Figura 5.3. se muestra el recorrido de la Av. Carlos Raúl Villanueva y los detalles de la distribución de los diversos dispositivos sugeridos en esta propuesta.

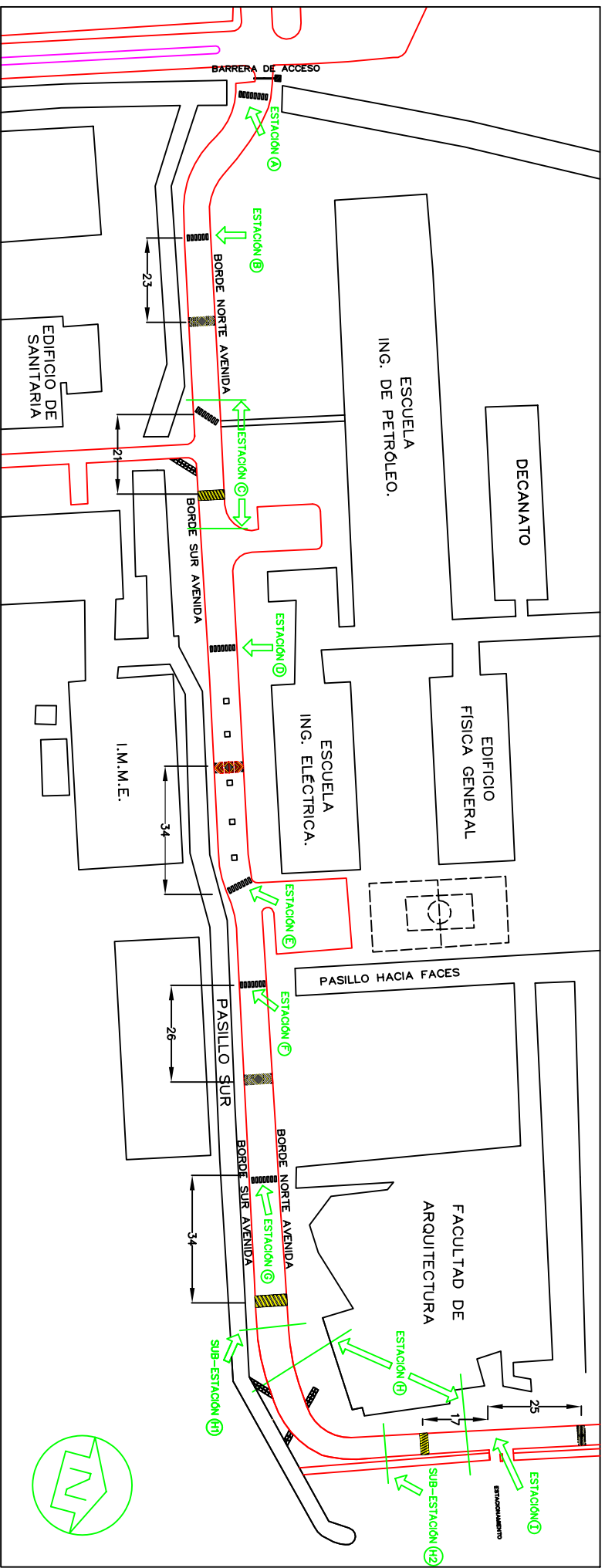


Figura 5.3. ESQUEMA DE LA PROPUUESTA N° 1

Distancias en metros

Fuente. Elaboración Propia.

### 5.3. PROPUESTA N° 2

Este segundo planteamiento, abarca la aplicación de Reductores de Velocidad tipo **Tramos Estriados** en algunos sectores claves de la avenida.

Con el uso de estos tramos rugosos, se busca alertar al conductor de la aproximación de un rayado peatonal, así este reducirá su velocidad. Manteniendo esta idea presente, la ubicación de estos dispositivos es justo antes de dicho paso peatonal de la estación D, tanto en el sentido oeste-este como en el sentido este-oeste. De la misma manera, es conveniente colocar los tramos estriados en sentido oeste-este justo antes de la estación F, y en el sentido contrario justo antes de las estaciones I, G y B.

En el caso de la estación H, al no poseer demarcación para el paso peatonal, y estar comprendida en un tramo curvo, se recomiendan dos demarcaciones de alerta antes y después del giro en el sentido oeste-este. La estación A no necesita la implantación de ningún dispositivo, por la presencia de la barrera de acceso.

La Figura 5.4. indica las dimensiones sugeridas para los Tramos Estriados cercanos a los rayados en la avenida; se recomiendan igual en ambos sentidos.

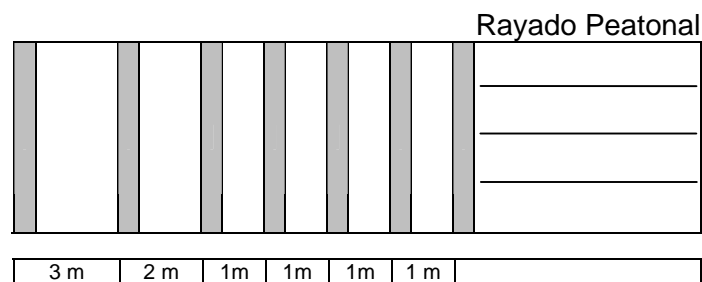


Figura 5.4. Dimensiones y distribución de los Tramos Estriados en las estaciones.

El ancho sugerido para la primera estría, y más alejada del rayado peatonal, es de 30 cm; para el resto de las estrías es de 15 cm. La construcción de este tipo de reductores de velocidad se debe realizar con las especificaciones mencionadas; en consecuencia se logra que el conductor perciba la sensación de rugosidad al pasar sobre el pavimento estriado, obteniendo una mayor efectividad.

Por último, estos dispositivos pueden ser construidos del mismo material de la calzada cuando se van a implantar en la construcción de la vía original; mientras que si la instalación de los mismos es en una vía ya construida, el material a emplear es concreto, siendo éstos más duraderos y en cuyo caso se debe hacer un pequeño corte del asfalto de calzada de 3 a 5 cms . Así es posible darle la rugosidad necesaria al material para que cumpla su función.

En la Figura 5.5. se muestra el recorrido de la Av. Carlos Raúl Villanueva y los detalles de la distribución de los diversos dispositivos sugeridos en esta propuesta.



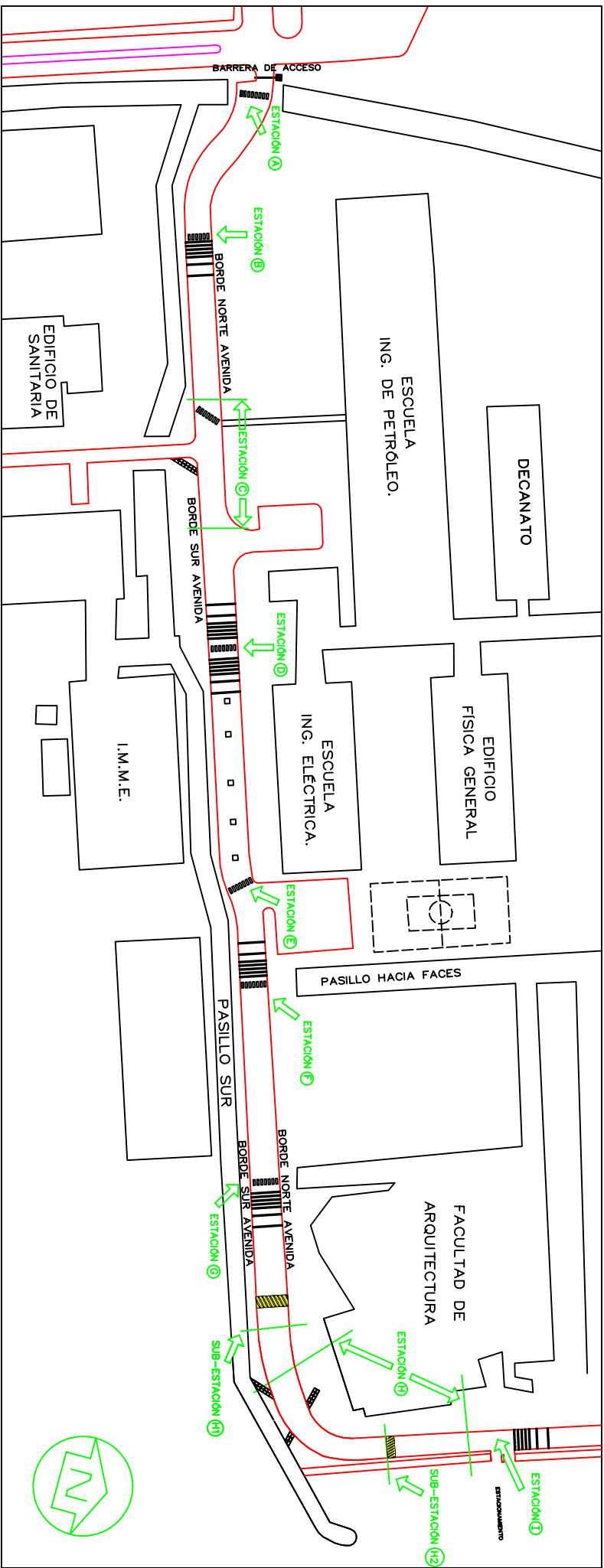


Figura 5.5. ESQUEMA DE LA PROPUESTA N° 2  
Fuente. Elaboración Propia.

#### 5.4. PROPUESTA N° 3. MEJORAS EN EL ENTORNO

En esta tercera y última propuesta, se plantea mejorar las condiciones actuales de seguridad vial en la Av. Carlos Raúl Villanueva, a través de la implementación de nuevos elementos como señalización, caminerías peatonales, demarcaciones, entre otros elementos necesarios para ello. También se sugiere el mantenimiento de los elementos existentes.

Estos aspectos que serán mencionados a continuación, forman parte de un conjunto de ideas que deben ser aplicadas de manera independiente y como complemento de las dos propuestas anteriores.

Las Demarcaciones de Alerta sugeridas, consisten en rayas de color amarillo en la calzada de la avenida, diagonales al sentido longitudinal de la vía, tal como se ilustra a continuación en la Foto 5.1.



Foto 5.1. Demarcaciones de Alerta sugeridas.

La estación H es un punto que representa cierto riesgo para el peatón que transita por esta zona, ya que es un punto donde coinciden 2 caminerías distintas y la curva a la izquierda. Como respuesta a esta situación, es necesario eliminarlas y colocar vegetación adecuada, con lo cual se canaliza el flujo peatonal y se propicia el cruce de la avenida en los pasos consolidados para ello. A su vez, la estación I carece de un señalamiento adecuado para el cruce de los peatones desde la entrada del Estacionamiento de la Facultad de Arquitectura a la entrada posterior de la misma, por lo que también se hace necesario el rayado peatonal correspondiente.

Como se observó en los Conteos Peatonales, la estación C presenta un flujo considerable de transeúntes, muchos de los cuales cometen la imprudencia de realizar el cruce de calzada más adelante del rayado peatonal para aminorar la distancia a caminar, como se muestra en la Foto 5.2.



Foto 5.2. Incorrecto uso de la calzada por parte de peatones.

Para solventar esta situación, es necesario eliminar la caminería que genera este cruce indebido y colocar una acera en el Borde Norte de la avenida que

---

comunique el rayado peatonal de dicha estación con la entrada principal de la Facultad de Ingeniería, siendo también necesaria una demarcación peatonal en la entrada del Estacionamiento de Ingeniería.

Otra observación importante, es que las demarcaciones viales y peatonales existentes en la avenida en estudio se encuentran deterioradas, como lo ilustra la Foto 5.3.



Foto 5.3. Deficiencia en el mantenimiento de Demarcaciones.

Es necesario tener en buen estado las demarcaciones a lo largo de todo el recorrido de la avenida para así evitar un estado de incertidumbre en peatones y/o conductores.

Se debe colocar señales de tránsito donde se indique la velocidad máxima permitida, la cual, por tratarse de una vía local con numerosos cruces peatonales, es

---

20 Km/h.<sup>133</sup> En el caso de las propuestas N° 1 y N° 2 anteriores, se debe señalar la proximidad de los reductores de velocidad. Ambas señalizaciones deben ser verticales puesto que son de mejor visibilidad, y para ello, se debe consultar al Consejo de Preservación y Desarrollo de la UCV (COPRED) sobre la permisología y colocación de las mismas por la condición de Patrimonio Mundial otorgada a la Ciudad Universitaria.

Por otra parte la Av. Carlos Raúl Villanueva presenta un problema de captación de aguas de lluvia al almacenarse ésta en su Borde Sur, específicamente en la curva a la izquierda en sentido oeste-este perteneciente a la estación H, y en el rayado peatonal de las estación D. En ambos casos, es recomendable la colocación de varios sumideros que permitan drenar el agua en estas zonas. Se debe elaborar el estudio pertinente para el cálculo del sistema de drenaje requerido y antes sugerido.

Por último, para complementar esta propuesta, se sugiere evaluar la pertinencia de la reapertura oficial del acceso a la Av. Carlos Raúl Villanueva en su extremo este, exclusivamente para las unidades del Servicio de Bomberos que necesiten salir de la Ciudad Universitaria en caso de una emergencia, sin necesidad de circular a lo largo de la avenida en estudio y cuando este resulte el más expedito según el sitio de destino de dichas unidades.

A continuación, en la Figura 5.6. se observan todas las indicaciones que conforman la propuesta número 3.

---

<sup>133</sup> Ministerio de Desarrollo Urbano (1981). Ob cit pág 147.

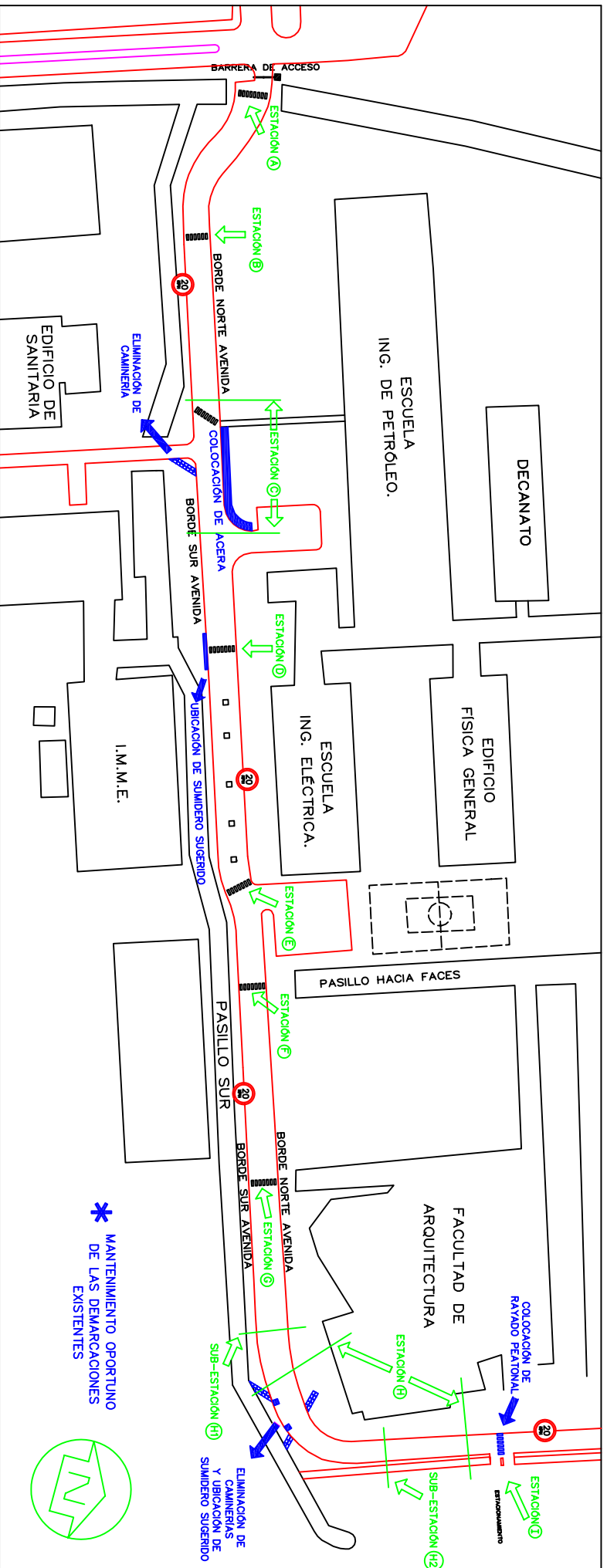


Figura 5.6. ESQUEMA DE LA PROPUUESTA N° 3

Fuente. Elaboración Propia.

## 5.5. SELECCIÓN DE PROPUESTA

En esta última etapa del trabajo, y tras haber desarrollado las ideas de mejora para las condiciones de seguridad vial en el tramo de la avenida objeto de estudio, se hace necesaria una selección de la propuesta a recomendar – a juicio propio – . Es importante recordar que las propuestas a comparar son la N° 1 y N° 2, ya que la propuesta N° 3 son recomendaciones a implementar como complemento de alguna de las anteriores, o en todo caso, son necesarias aún cuando no se implemente ninguna.

La propuesta N° 1 resulta ser la más recomendada, de acuerdo con las cuatro observaciones siguientes :

- La implantación de Lomos o Resaltos, resulta de mayor efectividad que el uso de Tramos Estriados, ya que causan un mayor impacto sobre el vehículo.
- Los conductores que circulan por avenida Carlos Raúl Villanueva deben realizar este recorrido a diario, por lo que en un lapso de tiempo no muy largo, se acostumbrarían al ruido y las vibraciones producidos por los Tramos Estriados sobre los vehículos, haciendo caso omiso ante este sistema de alerta.
- Para implantar Tramos estriados, es necesario hacer un rompimiento del asfalto sobre la calzada, por lo que a futuro, se pueden generar filtraciones dentro del mismo y en consecuencia apariciones de huecos y grietas, lo que aumentaría los costos de mantenimiento.
- La propuesta N° 1 se considera de mejor apariencia estética que la propuesta N° 2, ya que el espacio entre los dispositivos es mayor. Esto produce un mejor aspecto visual.

## CONCLUSIONES

Luego de haber realizado todas las actividades para analizar la circulación vehicular y peatonal en el tramo de estudio, se puede mencionar que la Avenida Carlos Raúl Villanueva, funciona como una vía local primordial de la zona este de la Ciudad Universitaria, debido al gran número de usuarios que hacen uso de ella para llegar a su destino de interés.

Cabe destacar, que el número de accidentes que se producen en la avenida anualmente es bajo; una posible razón, es que gran parte de los usuarios de esta vía de comunicación pertenecen a la comunidad universitaria y transitan por ella a diario (estudiantes, profesores o trabajadores), por lo que conocen las condiciones operacionales de la misma. Sin embargo, este hecho no disminuye el riesgo que existe al relacionar las altas velocidades de los conductores con la gran cantidad de peatones que se trasladan por el sector.

El sistema de registro de accidentes, empleado tanto por Vigilancia Central de la Universidad como por el Cuerpo de Bomberos, no es detallado en cuanto a la ubicación exacta de los accidentes ocurridos dentro del recinto universitario, por lo que trabajar los índices de accidentalidad en el entorno resulta complejo.

Considerando los resultados de la investigación, es posible señalar que en la Avenida Carlos Raúl Villanueva se registró una velocidad promedio de 29, 7 Km/h; el número de peatones, en promedio que realizan un cruce de la calzada en cualquiera de los sentidos y en todo el tramo en estudio es de 3605 personas/hora; y el número máximo de vehículos que circulan por la avenida es de 401 veh/hora. Estas cifras



denotan la necesidad de resguardar la seguridad vial en el tramo estudiado, haciendo uso de las propuestas sugeridas.

Otra observación importante, es la escasa educación vial de los peatones, al desplazarse por puntos de la avenida donde no está indicado para ello, lo cual puede generar una situación de incertidumbre en un momento determinado y provocar un accidente. Así mismo, muchos de los conductores realizan maniobras indebidas en cualquier parte de la avenida, según su conveniencia. Esto no favorece las condiciones de operación segura de la avenida.

Básicamente, las condiciones de peligro están presentes a diario en la Avenida Villanueva, en donde el factor más evidente es la imprudencia notable por parte de los usuarios que circulan en el sector. Este hecho se acentúa con la ausencia de indicaciones de velocidades máximas permitidas.

Por último, se debe señalar que la avenida en general, carece de suficiente señalización vertical y además presenta demarcaciones en el pavimento deterioradas. También es notable la carencia de información de ubicación de las diferentes edificaciones y servicios adyacentes a la avenida.

## RECOMENDACIONES

A continuación, se plantean las siguientes sugerencias como resultado de la investigación realizada:

- Propiciar la creación e implementación de programas de educación y de seguridad vial dentro de la Ciudad Universitaria, con la participación de las autoridades y comunidades preparadas para ello.
- Efectuar el mantenimiento oportuno de demarcaciones y señalizaciones pertinentes, tanto en la avenida objeto de estudio, como en el resto de la red vial de la UCV.
- Impulsar la creación de una base de datos específica, sobre los accidentes ocurridos dentro de la Ciudad Universitaria, que sea consecuente en los detalles de ubicación de los mismos.
- Realizar campañas publicitarias y charlas educativas sobre seguridad vial, e incrementar la presencia de autoridades para la vigilancia vial continua.
- Se recomienda realizar el análisis de circulación vehicular y peatonal en las otras avenidas importantes que configuran la red vial de la Universidad, para así tener un estudio completo y generalizado de la conducta de los usuarios dentro de la misma.
- Generar una propuesta integral con políticas claras y estructuradas acerca de las condiciones operativas de la vialidad, el transporte y el estacionamiento en la Ciudad Universitaria.

## BIBLIOGRAFÍA

### Libros

- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) (2001). *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*. Tomo I (4ta Edición). Washington, EE.UU.: Autor.
- B.B Delar (1995). *Seguridad Vial del Factor Humano a las Nuevas Tecnologías*. España: Síntesis S.A.
- Bengaray, Manuel (2003). *Manual de Seguridad Vial*. Universidad Central de Venezuela. Publicaciones del Departamento de Ingeniería Vial.
- Cal y Mayor, Rafael y Cárdenas, James (2000). *Ingeniería de Tránsito. Fundamentos y Aplicaciones*. (7<sup>ma</sup> edición). México: Alfaomega Grupo Editor.
- Chocontá Rojas, Pedro Antonio (1998). *Diseño Geométrico de Vías* (1ra Edición). Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Dewar, Robert (1997). *Traffic Engineering Handbook*. Canadá: Universidad de Calgary.
- Douglas W. Wiersig, Chair (1997). *Guidelines for the Design and Application of Speed Humps*. Institute of Transportation Engineers. Estados Unidos: Prentice Hall.
- Gold, Philip (1998). *Seguridad de Tránsito. Aplicaciones de Ingeniería para Reducir Accidentes*. Estados Unidos: Banco Interamericano de Desarrollo.

- Institute of Transportation Engineers (1999). *Transportation and Traffic Engineering Handbook*. (5<sup>ta</sup> Edición). Estados Unidos: Prentice Hall.
- Ministerio de Desarrollo Urbano (1981). *Manual de Vialidad Urbana*. Rep. de Venezuela. Dirección General Sectorial de Desarrollo Urbanístico. Dirección de Coordinación de Planes y Programas Viales.
- Ministerio del Interior. Dirección General de Tráfico (1998). *Manual del Conductor: texto adaptado para personas con dificultades de lectura comprensiva*. España.
- Ministerio de Obras Públicas de Colombia (1990). *Criterio Geométrico para Diseño de Carreteras*. Colombia: Dirección General de Construcción División de Estudios y Diseño.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones (1997). *Normas para el Proyecto de Carreteras*. Caracas, Venezuela: Autor.
- Organización de Estados Americanos (1991). *Manual Interamericano de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras*. (2<sup>da</sup> Edición). Valencia, Venezuela: Fundación Fondo Editorial de la Universidad de Carabobo.
- Sanz Alduán, Alfonso (1998). *Calmar el Tráfico*. España: Ministerio de Fomento. Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo.
- Transport and Road Research Laboratory, Overseas Development Administration (1995). *Hacia vías más seguras en países en desarrollo: guía para planificadores e ingenieros*. USA.
- University of Manchester Institute of Science and Technology (1993). *21<sup>st</sup> Summer Annual Meeting: Traffic Management and Road Safety*. USA.

- Valdés, Antonio (1978). *Ingeniería de Tráfico*. (2<sup>da</sup> edición). Madrid, España: Editorial Dossat, S.A.

### **Publicaciones Periódicas**

- Gómez O.L (1994). La Seguridad en Carreteras. Revista *Rutas*, N 41.
- Revista PUNTO 59 (1987). *La Ciudad Universitaria de Caracas*. División de Extensión Cultural – Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Central de Venezuela.

### **Medios Electrónicos**

- Álvarez, Noel (1999). *XXIX Congreso Mundial de Autoescuelas, La Educación Vial en Venezuela*. Disponible en:  
<http://www.fenega.com/html/convencionautoescuelas2.html>
- Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CONASET). Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.roadsafety.cl/html/fichas/ficha2.html>
- Fondo de Prevención Vial (FONPREVIAL). Colombia. Disponible en:  
[http://www.fonprevial.org.co/hm/htm\\_docentes/reductores.htm](http://www.fonprevial.org.co/hm/htm_docentes/reductores.htm)
- Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (2003). Disponible en:  
<http://www.setra.gov.ve/>
- International Road Traffic and Accident Database. IRTAD Special Report. Definitions and data availability (1998). Disponible en:  
[http://www.bast.de/hdocs/fachthemen/irtad/utility/special\\_rep\\_definitions.pdf](http://www.bast.de/hdocs/fachthemen/irtad/utility/special_rep_definitions.pdf)

- Universidad Central de Venezuela, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.  
*Reseña Histórica*. Disponible en: <http://www.arq.ucv.ve/CentenarioVillanueva>

### **Otras Referencias**

- Alcaldía de Baruta. Gerencia de Transporte y Vialidad (2002). *Reductores de Velocidad: Tipos y Criterios para su Implantación*. Caracas, Venezuela.
- Alcaldía de Chacao. Instituto Autónomo de Tránsito, Transporte y Circulación (2002). *Informe de Evaluación de Factibilidad de Colocación de Reductores de Velocidad*. Caracas, Venezuela.
- Escalona, H. y Sarabia, R. (2002). *Sistema de Información Georeferenciado de Vialidad de la Ciudad Universitaria de Caracas*. Trabajo especial de grado no publicado. Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Gabaldón, A. y Tedesco, N. (2003). *Tramos de Concentración de Accidentes de Tránsito – Red Vial Municipio Baruta*. Trabajo especial de grado no publicado. Universidad Central de Venezuela, Caracas.

**ANEXOS**

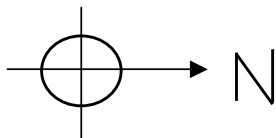
**ANEXO 1: PLANILLAS UTILIZADAS EN CONTEOS VEHICULARES**



ESTACIÓN :

FECHA :

HORA	VEH. PART. ↓	VEH. PART. ↑	CAMIONES ↓	CAMIONES ↑



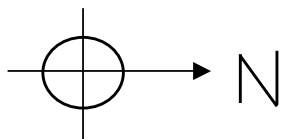
RESPONSABLE:

**ANEXO 2: PLANILLAS UTILIZADAS EN CONTEOS PEATONALES**

ESTACIÓN :

FECHA :

HORA	PEATONES →	PEATONES ←



RESPONSABLE:

**ANEXO 3: PLANILLAS DE MEDICIÓN MANUAL DE VELOCIDADES**

FECHA:

TURNO:

ESTACIÓN :

VEH.	SENTIDO OESTE - ESTE		SENTIDO ESTE - OESTE	
	t1	t2	t1	t2
1				
2				
3				
4				
5				

ESTACIÓN :

VEH.	SENTIDO OESTE - ESTE		SENTIDO ESTE - OESTE	
	t1	t2	t1	t2
1				
2				
3				
4				
5				

ESTACIÓN :

VEH.	SENTIDO OESTE - ESTE		SENTIDO ESTE - OESTE	
	t1	t2	t1	t2
1				
2				
3				
4				
5				

## **ANEXO 4: PLANILLAS DE MEDICIÓN ELECTRÓNICA DE VELOCIDADES**

FECHA:

TURNO:

ESTACIÓN :

	<b>SENTIDO OESTE - ESTE</b>	<b>SENTIDO ESTE - OESTE</b>
<b>VEH.</b>	Vel. Aproximación	Vel. Alejamiento
1		
2		
3		
4		
5		

ESTACIÓN :

	<b>SENTIDO OESTE - ESTE</b>	<b>SENTIDO ESTE - OESTE</b>
<b>VEH.</b>	Vel. Aproximación	Vel. Alejamiento
1		
2		
3		
4		
5		

ESTACIÓN :

	<b>SENTIDO OESTE - ESTE</b>	<b>SENTIDO ESTE - OESTE</b>
<b>VEH.</b>	Vel. Aproximación	Vel. Alejamiento
1		
2		
3		
4		
5		