

# **ESTUDIO DE LA VIALIDAD Y EL TRÁNSITO EN LA CALLE ENRAMADAS**

**MSc. Ing. Jorge Enrique Gómez Puig**

Centro de Investigaciones del Transporte (CIT). Especialista. Santiago de Cuba, Cuba. Heredia 34

Esquina Padre Pico. Teléfono: (53 – 22) 652937. Fax: (53 – 22) 652863. Código Postal: 90100

E-mail: jorge@ cit.ciges.inf.cu

## **RESUMEN**

Este trabajo presenta el resultado del diagnóstico y las medidas de reorganización del tránsito vehicular y peatonal en la calle Enramadas, uno de los ejes viales más importantes del Centro Histórico Urbano de la ciudad de Santiago de Cuba, y sus efectos en las vías alternativas San Francisco, Aguilera y San Francisco.

A partir de la observación de las intensidades vehiculares y peatonales, se calcularon las capacidades y el nivel de utilización de distintos tramos de la red vial analizada y del aprovechamiento de las aceras. Por otra parte se brindan elementos generales sobre los efectos degradantes de la circulación vehicular, sobre el medio ambiente proponiéndose medidas correctoras con el objetivo de reducir los niveles de contaminación en la zona de estudio.

Se presentan las propuestas de medidas de reorganización del tránsito vehicular y peatonal en la calle Enramadas y en las otras vías estudiadas, así como de acciones de reubicación de centros de servicios, que elimine o reduzca los conflictos de movilidad y accesibilidad al Centro Histórico Urbano de Santiago de Cuba. Se incluyen los criterios económicos de las medidas y la valoración de la consulta pública a través del análisis de las encuestas realizadas, que fortalecen las soluciones propuestas.

**PALABRAS CLAVES:** vialidad, movilidad, accesibilidad

## 1. INTRODUCCIÓN

El Centro Histórico Urbano (CHU) de la Ciudad de Santiago de Cuba data su formación y desarrollo a casi 5 siglos de existencia, pero el avance del transporte automotor en volumen de vehículos y pesos, así como el aumento de la población han sido y siguen siendo influyentes en esta área de funciones mixtas en el decursar del tiempo.

Al encontrarse en el CHU una densa infraestructura política, económica, socio-cultural y de servicios gastronómicos de la ciudad, la afluencia y necesidades de movilidad de los vehículos automotores y de accesibilidad de peatones es muy significativa, creándose los conflictos vehículo-peatón que sistemáticamente conllevan a accidentes del tránsito, en varias de sus principales arterias.

Esta problemática no siempre puede ser tratada con simples soluciones de ampliación de la calzada de las vías, debido a la falta de espacio; sino que debe ser resuelta con proyectos de reorganización del tránsito vehicular y peatonal sustentables, que garanticen una capacidad medio-ambiental que armonice con la vida humana, sin perder los atractivos que esta área tiene.

La vía del CHU de Santiago de Cuba que se evalúa en este estudio es la Calle Enramadas por ser una de las calles de mayor importancia no sólo del Centro Histórico, sino de toda la ciudad que exhibe una personalidad propia, de gran dinamismo e identidad, calle comercial por excelencia, unida en origen y destino por fuertes generadores de tránsito y de peatones: la Plaza de Marte (comienza en Plácido) y el Paseo de la Alameda (Ave Jesús Menéndez). También, se estudia la relación entre el Este y el Oeste del C.H.U, involucrando las calles San Francisco, Heredia y Aguilera.

## **2. EVALUACIONES DE LOS PARÁMETROS DE LAS VÍAS**

### **2.1. Parámetros geométricos de las vías**

La sección geométrica de la vía constituye un aspecto de vital importancia, ya que de ella depende en gran medida la capacidad y volúmenes de servicios que ella puede admitir. Se realizó un inventario vial en esta zona obteniéndose:

- Anchos de aceras: Entre 1,00 y 1,95 metros
- Ancho de calzada: Entre 4,80 y 7,97 metros
- Pendiente longitudinal: Entre 2,0 y 7,0 metros

### **Evaluación de otros parámetros de las vías**

- Pavimento del tipo rígido, con una rodadura flexible en estado bueno.
- Drenaje en estado bueno.
- Visibilidad en las intersecciones deficiente.
- Iluminación deficiente.
- Señalización buena.
- Clasificación funcional de la vía como Calle Colectora.

### **2.2. Determinación de las intensidades vehiculares**

Para conocer la intensidad vehicular se realizaron conteos vehiculares manuales clasificados por tipos de vehículos durante 12 horas en el horario comprendido de 6:00 A.M. a 6:00 P.M., en intervalos de 15 minutos, para determinar las horas pico, o de máxima circulación en las vías: Enramadas, San Francisco, Heredia, Aguilera.

### 2.3. Capacidad vehicular

La capacidad es el volumen máximo de vehículos que pueden circular con seguridad a una velocidad razonable, por la sección de una vía en un intervalo de tiempo, por lo general una hora.

#### Metodología de la “Highway Capacity Manual”

Según (Highway Capacity Manual, 1965) se plantea que la capacidad de una vía en una intersección urbana, viene dada por la siguiente expresión, ver Ecuación 1:

$$C = C_o \times F_g \times F_{vp} \times F_{fhp} \times F_p \times G/C \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde:

C: Capacidad real de la vía en una intersección (veh/h)

C<sub>o</sub>: Capacidad ideal de la vía en una intersección (veh/h)

F<sub>g</sub>: Factor de reducción por efecto de los giros

F<sub>vp</sub>: Factor de reducción por efecto de los vehículos pesados

F<sub>fhp</sub>: Factor de reducción por efecto Factor Hora Pico (FHP)

F<sub>p</sub>: Factor de reducción por efecto de las paradas

G/C: Factor de reducción por efecto de la luz verde en el ciclo semáforo.

Una vez calculados y/o estimados los valores de los parámetros a sustituir en la fórmula anterior, se determinaron los valores que se muestran en la tabla 1. Los tramos de las vías estudiadas son los más representativos desde el punto de vista de la circulación vehicular.

**Tabla 1. Capacidad real según método Highway Capacity Manual.**

Vía	Tramo	C <sub>o</sub>	F <sub>g</sub>	F <sub>vp</sub>	F <sub>fnp</sub>	F <sub>p</sub>	G/C	C
Enramadas	San Agustín Reloj	1853	1	0.95	0.96	1	0.53	896
	San Pedro Santo Tomás	1884	1	0.95	0.96	1	0.42	722
San Francisco	Calvario Carnicería	1190	1	0.95	0.96	0.90	0.85	830
	San Félix San Pedro	1441	1	0.95	0.96	0.90	0.55	650
Heredia	Calvario Reloj	1441	1	0.95	0.96	1	0.50	657
Aguilera	San Agustín Reloj	1341	1	0.95	0.96	1	0.68	832
	Calvario Carnicería	1620	1	0.95	0.96	0.90	0.47	625
	San Félix San Pedro	1620	1	0.95	0.96	1	0.50	739

### Nivel de utilización de la capacidad

El nivel de utilización de la capacidad de una vía, lo caracteriza la sobrecarga del transporte por la vía en cuestión y se calcula por la relación de la intensidad de movimiento del transporte entre la capacidad del tramo correspondiente, según NC 53-118-1984, calculándose según la Ecuación 2:

$$Z = (N / P) \times 100, \text{ en } \%$$

(Ecuación 2)

Donde: Z: Nivel de utilización de la capacidad de la vía en %.

N: Intensidad en el sentido estudiado en vehículos equivalentes o veh/hora.

P: Capacidad de la vía en sentido en vehículos equivalentes o veh/ hora.

Si en la determinación de “Z” para vías urbanas colectoras o arterias, se obtienen valores menores del 50%, el tramo está subutilizado; si “Z” esta entre el 51 al 70%, la vía está trabajando de forma normal o racional; si “Z” esta entre 71 y el 85 %, está casi saturado; y si es mayor que el 85%, habrá que dar soluciones viales al tramo, pues en esas condiciones es propenso a las congestiones y tranques del tránsito vehicular.

En la Tabla 2 se tomaron los valores de menor capacidad en los diferentes tramos de las vías estudiadas.

**Tabla 2. Nivel de utilización de la capacidad vial**

Vía	Tramo	N Veh/equiv	P Veh/equiv	Z %
Enramadas	San Pedro -Santo Tomás	375.5	722	52
San Francisco	San Félix -San Pedro	305.5	650	47
Heredia	Calvario - Reloj	342.5	657	52
Aguilera	Calvario - Carnicería	338.5	625	54

Donde: N : Intensidad P: Capacidad Z: Nivel de Utilización.

Los valores de Nivel de Utilización obtenidos permiten hacer las siguientes consideraciones parciales:

- Para el caso de las Calles San Francisco y Heredia los valores del Nivel de Utilización se encuentran entre un 47% y 52%, aún cuando asuman el tránsito vehicular que circula por la Calle Enramadas, por el cierre al tránsito en esta última en el periodo comprendido de 9:00 AM a 9:00 PM, existen reservas de capacidad para asimilar un incremento del tránsito que puede circula por estas vías; como en ellas no hay prácticamente incidencias de los flujos peatonales, por falta de centros generadores, no hay necesidad de revisarlas con reducciones de anchos efectivos.
- El caso de la Calle Aguilera el valor mayor de Nivel de Utilización 54%, por lo que hay reservas de capacidad en los tramos mas cargados de tráfico, como hay tramos donde los flujos peatonales inciden, debe incorporarse el análisis del reducción de anchos por flujos peatonales y el del Nivel de Servicio de la vía

Por tanto no hay dificultades para que las calles San Francisco y Heredia asimilen el tránsito que circula por la calle Enramadas en caso de convertirla en una vía peatonal.

## 2.4. Intensidades peatonales

Los estudios peatonales fueron dirigidos hacia las dos calles más utilizadas por los peatones en su deambular en los sentidos Este - Oeste, dentro del C.H.U, estas vías fueron: Enramadas y Aguilera. Los conteos se realizaron en forma manual en intervalos de 30 minutos, en el intervalo de 9:00 AM A 6:00 PM, tomando todos los transeúntes que circulaban por un tramo de la calle en cualquier sentido. Los resultados aparecen en la Tabla 3 a continuación.

**Tabla 3. Volúmenes Peatonales**

Calle	Punto de conteo	Noviembre 2005	
		Volumen horario máximo*	Hora
Enramadas	Placido -Barnada	3249	12.00 M
	Carnicería-San Bartolomé	4403	1.00 P.M
Aguilera	San Agustín-Reloj	2469	5.00 P.M.
	Calvario-Carnicería	952	12.00 M.
	San Félix-San Pedro	1537	11.00 A.M

\* Ambos sentidos de circulación peatonal

Como se observa el tramo de la calle Enramadas, comprendido entre las calles Carnicería y San Bartolomé con un volumen de 4403 es la mayor circulación horaria, provocado por los múltiples servicios que se prestan en esta zona y que es además el centro geométrico de la faja comercial de esa calle, por lo que es un tramo de paso en ambas direcciones. En el caso de Aguilera el mayor flujo peatonal, se presenta entre las calles San Agustín y Reloj provocado fundamentalmente por los lugares de atracción de público.

### Relación Intensidad peatonal – ancho de acera

El problema geométrico fundamental de la sección transversal de las vías en estudio es el reducido ancho de las aceras, las cuales no satisfacen el flujo peatonal que por ellas transitan y la existencia de obstáculos, especialmente postes eléctricos y telefónicos.

Según la “Metodología para el estudio de flujos peatonales y la forma de ordenar su circulación” del Grupo de Investigaciones del Transporte del MITRANS la cual propone que por cada 1000 peatones/hora el ancho útil mínimo será de 1.00 m sin obstáculos. La tabla 4, ilustra los resultados.

**Tabla 4. Relación Volumen Peatonal- Ancho acera**

<b>Calle</b>	<b>Tramo</b>	<b>Vol. Horario Máximo *</b>	<b>Ancho acera Actual **</b>	<b>Ancho Acera por norma</b>
Enramadas	Plácido -Barnada	3249	2.40	3.50
	Carnicería-San Bartolomé	4403	3.25	4.50
Aguilera	San Agustín-Reloj	2469	2.40	2.50
	Calvario-Carnicería	952	2.00	1.00
	San Félix-San Pedro	1537	2.45	2.00

\* Ambos sentidos

\*\* Tiene en cuenta las 2 aceras de la calle

Como se observa en la Calle Enramadas, en los tramos de más volumen sus anchos de acera, no satisfacen el volumen peatonal que por ella circula, por lo que los transeúntes se ven obligados a utilizar la calzada de la vía. En el caso de la calle Aguilera solo el tramo San Agustín – Reloj, necesita aumentar algo el ancho efectivo de las aceras para satisfacer el tráfico peatonal que por ella circula. Además de lo anteriormente expuesto en estas aceras hay obstáculos como postes eléctricos y telefónicos, que reducen aún más los anchos efectivos de las aceras.

## **Estacionamiento**

El estacionamiento es una consecuencia inevitable del tránsito que debe ser estudiado, al final del viaje o recorrido el conductor necesita disponer de un espacio en la vía donde estacionar su vehículo sin causar molestias a los demás usuarios de la vía. El estacionamiento en la vía pública trae varias dificultades: primero reduce la capacidad de las vías, dificulta la circulación peatonal cuando esta es intensa y limita las visuales en los lugares de interés turístico, como es el caso de nuestro C.H.U.

En la calle Enramadas está prohibido el parqueo en toda el área de estudio con excepción de los comercios donde se permite el estacionamiento para descargar las mercancías, el tiempo de descarga de estas, puede oscilar entre los 20 minutos y las 2 horas, provocando molestias a los transeúntes y al tránsito vehicular, aunque es bueno destacar que esto no es periódico en el día.

## Accidentalidad

Para conocer la cantidad y la magnitud de los accidentes en la zona en estudio se analizaron detalladamente las estadísticas de los mismos. El registro de accidentes fue suministrado por la Dirección Provincial de la Policía Nacional Revolucionaria en Santiago de Cuba, que es la entidad encargada del procesamiento de los datos y elaboración de los informes sobre la accidentalidad en las vías automotoras tanto urbanas como rurales. Se tomaron los datos encontrados en los archivos del año 2005.

Se denomina Punto de Conflicto al lugar localizado en una vía o intersección urbanas donde ocurran 3 ó más accidentes durante el año. En la tabla 5 se exponen las intersecciones de la calle Enramadas donde han existido mas de 3 accidentes en un año, la columna de Principales Violaciones, son los artículos más violados del Código Vial existente en Cuba.

**Tabla 5. Puntos de conflictos en la Calle Enramadas**

Intersección	Accidentes	Muertos	Lesionados	Principales Violaciones
Enramadas–Reloj	3	-	6	138; 117; 85
Enramadas-San Pedro	3	-	2	138; 85
Enramadas–San Félix	3	-	2	97; 85
Enramadas-Santo Tomás	4	1	3	141; 117

El artículo más violado fue el 138 el cual recoge las reglas que el peatón está obligado a cumplir en su transitar en la vía pública, o sea, el más vinculado con los conflictos vehículo – peatón.

## **2.5. Efectos degradantes de la circulación vehicular**

El transporte automotor genera una serie de problemas sobre el medio ambiente llamados efectos degradantes de la circulación vehicular, según (Mildred, 2004), que incluye la contaminación por gases, ruidos, vibraciones, polvos, accidentalidad, congestión, intrusión visual, entre otras. De estos problemas los que más afectan el bienestar y confort como medida de calidad de vida, son la contaminación por gases y ruidos.

Estos factores medios ambientales pueden traer como consecuencia problemas de salud como son: Problemas respiratorios, Pérdida de la audición, Dolores de cabeza, y Problemas nerviosos, entre otras. La contaminación acústica perturba las distintas actividades comunitarias interfiriendo la comunicación hablada, base esta de la convivencia humana, perturbando el sueño, el descanso y lo que es más grave creando estados de tensión que pueden degenerar en enfermedades de tipo nervioso y cardiovasculares.

La zona en estudio no ha estado exenta a esta problemática debido al flujo vehicular que por ella circula. Es por ello se obtuvo el nivel de ruido por el método de mediciones, utilizando el Sonómetro de Precisión marca CIRRUS, Modelo CR: 272, y su calibrador modelo CR: 513 A, ambos de fabricación Británica.

Los resultados obtenidos muestran que los niveles de ruidos oscilan entre 78.8 y 90.7 db(A) por la mañana y por la tarde entre 76.4 y 87.2 db(A), estos valores son mayores que los permisibles según la NC 53-80-1983 que plantea que para zonas de viviendas y centros comerciales los niveles de ruidos no deben superar los 60 db(A), por lo que podemos llegar a la conclusión que hay una elevada contaminación acústica en la zona de estudio.

La creación y emisión de contaminantes atmosféricos son inevitables producto de la actividad humana, pero las emisiones y sus concentraciones en el ambiente son controlables.

El sector del transporte es la mayor fuente emisora hacia la atmósfera de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no combustionados (HC), óxidos de nitrógenos (NO), material particulado en suspensión (MPS) y plomo (Pb). Las emisiones del transporte son intensificadas por las vías congestionadas, el pobre mantenimiento de vehículos, combustibles inferiores y el número creciente de vehículos.

La calle Enramadas es una de las arterias dentro del Centro Histórico donde este fenómeno tiene gran impacto, debido a la tendencia a posibles concentraciones por el bajo ancho promedio de las secciones transversales de la calle (efecto de encajonamiento).

Entre los factores que han intensificado las emisiones de contaminantes atmosféricos en la vía en estudio, se encuentran: la circulación de vehículos obsoletos por las mismas y el incremento de las motocicletas, este último factor bastante interesante. En estudios realizados sobre las motocicletas se ha determinado que del 25 al 40 por ciento del combustible suministrado es expulsado sin ser combustionado, lo cual incide en el incremento de emisiones de los hidrocarburos no quemados, aspecto significativo, porque las motos que circulan por la calle Enramadas representan de un 40 - 50 por ciento del volumen total de vehículos.

En las mediciones del nivel de concentraciones de contaminantes del aire se obtuvo que tanto para el monóxido de carbono como para el hollín se registraron valores de 11.245 a 22.490 mg/m<sup>3</sup> y de 0.381 a 0.413 mg/m<sup>3</sup>, valores superiores a los permisibles (5.00 y 0.15 mg/m<sup>3</sup> respectivamente) previstos en la Norma Cubana.

Lo planteado anteriormente demuestra que el nivel de concentración de contaminantes del aire en general es elevado, al tener la técnica mayoritaria las viejas tecnologías y los deficientes mantenimientos y reparaciones.

## **2.6. Análisis Funcional del Eje Vial Enramadas**

Presentado el diagnóstico físico, ambiental y funcional de la calle Enramadas, se pasa a presentar las medidas para reducir o eliminar los conflictos de accesibilidad y movilidad en el área de estudio.

### **Propuestas de Reorganización de la Circulación Vial**

Luego del análisis del Nivel de Servicio de las calles San Francisco y Heredia, donde los valores del Nivel de Utilización, se encuentran entre el 41% y el 52%, se observa que existen reservas para asimilar un incremento del tránsito, además por los altos índices de contaminación atmosférica y sónica se proponen las siguientes medidas correctoras:

- Prohibir la circulación de los vehículos automotores en la Calle Enramadas en el horario comprendido de 9.00 AM a 9.00 PM de Lunes a Domingo en el tramo desde Plácido hasta Santo Tomás, creando una barrera física a la entrada de la Calle Enramadas y Plácido, además se señalizará la intersección, esto elimina los conflictos vehículo – peatón en esa calle, uno de los objetivos de este trabajo.
- En las calles perpendiculares a la calle Enramadas, prohibir el acceso hacia esta, colocando un sistema de señales en estas calles que orienten a los conductores de vehículos de esta prohibición.
- Garantizar la distribución de mercancías preferentemente en el horario comprendido de 9.00 PM a 9.00 AM en toda la red de tiendas de la Calle Enramadas, pero en

casos extremos se puede permitir hasta las 10:00 AM y después de las 5:00 PM, que es el horario crítico de flujos peatonales.

- Garantizar la recogida de desechos sólidos en el horario comprendido de 9.00 PM a 9.00 AM, aquí por el efecto negativo de la recogida de desechos, se debe respetar ese horario.
- Como la Calle Heredia juega un nuevo rol dentro de la red vial del Centro Histórico Urbano, ya que captará parte del tránsito vehicular que anteriormente circulaba por la Calle Enramadas, se prohíbe el parqueo desde Reloj hasta San Pedro, Zona Oficial desde San Pedro hasta Corona y autorización de parqueo para el Turismo desde Carnicería hasta San Pedro por lo que se propone trasladar los artesanos que venden sus obras en el tramo Carnicería a San Félix hacia otro lugar previamente estudiado por la Oficina del Conservador de la Ciudad, de esta forma aumentaría la Capacidad Vial de este tramo y se disminuiría el conflicto vehículo - peatón, y al poder circular los peatones por la acera, los vehículos automotores podrán alcanzar mayores velocidades de circulación.

### **Propuestas de Reorganización de la Circulación Peatonal**

- Se propone como vía peatonal la Calle Enramadas en el tramo comprendido desde Plácido hasta Santo Tomás de Lunes a Domingo en el horario comprendido de 9.00 AM A 9.00 PM, de esta forma los peatones circularán por toda la corona de la vía.
- Para disminuir el tránsito peatonal en la Calle Aguilera en el tramo comprendido de Reloj a Plácido se propone: Trasladar la oficina de CADECA para la Calle Enramadas, Trasladar el Centro de Reservaciones de los Ferrocarriles (CUR) para otra parte de la ciudad, Cerrar la entrada de la Mercado de Alta Demanda Industrial por Aguilera y abrirla por Reloj, Cambiar el acceso al Correo Central por Enramadas

y cerrar el acceso por Aguilera y Cambiar el acceso a la Tienda Panamericana ubicada en Aguilera esquina San Agustín, por la calle San Agustín.

## **2.7. Valoración de las Encuestas**

El impacto social del proyecto de reanimación de la Calle Enramadas a criterio de la población encuestada se evalúa de positivo y beneficioso, expresado en la variación hacia una escala más favorable de la opinión de la población con respecto a:

- 1- Nivel de atracción de la calle: 65.30 %
- 2- Satisfacción con los servicios: 65.4%
- 3- Satisfacción con la reanimación realizada: 79 1%
- 4- Imagen y ambiente de la calle y sus espacios públicos: 65.2%

## **3. CONCLUSIONES**

1. Prohibir la circulación de los vehículos automotores en la Calle Enramadas en el horario comprendido de 9.00 AM a 9.00 PM de Lunes a Domingo en el tramo desde Plácido hasta Santo Tomás.
2. Al prohibir la circulación vehicular en la Calle Enramadas se elimina la contaminación atmosférica y sónica en el periodo de mayor circulación vehicular.
3. El punto de conflicto de la Intersección de Aguilera y San Félix con la propuesta de peatonalizar la Calle Enramadas se eliminará, al no existir tránsito vehicular en el periodo de 9.00 AM a 9.00 PM intervalo donde ocurrían la gran cantidad de los accidentes del tránsito.
4. Las Calles San Francisco y Heredia pueden asimilar el tránsito que circulaba por la Calle Enramadas con óptimos niveles de servicio.

5. Para disminuir el tránsito peatonal en la Calle Aguilera en el tramo comprendido de Reloj a Plácido se propone:
  - Trasladar la oficina de CADECA para la Calle Enramadas.
  - Trasladar el Centro de Reservaciones de los Ferrocarriles (CUR) para otra parte de la ciudad.
  - Cerrar la entrada de la Mercado de Alta Demanda Industrial por Aguilera y abrirla por Reloj.
  - Cambiar el acceso al Correo Central por Enramadas y cerrar el acceso por Aguilera.
  - Cambiar el acceso a la Tienda Panamericana ubicada en Aguilera esquina San Agustín, por la calle San Agustín.
6. Se propone trasladar los artesanos que venden sus obras en la Calle Heredia en el tramo Carnicería a San Félix, hacia otro lugar previamente estudiado por la Oficina del Conservador de la Ciudad.
7. Es inevitable la conversión de Enramadas en vía peatonal, pues es la única forma de resolver los conflictos vehículo – peatón en ella, por esto se propone como vía peatonal la Calle Enramadas en el tramo comprendido desde Plácido hasta Santo Tomás de Lunes a Domingo en el horario de 9:00 AM a 9:00 PM.
8. Garantizar la distribución de mercancías en toda la red de tiendas de la Calle Enramadas y la recogida de desechos sólidos en el horario comprendido de 9.00 PM a 9.00 AM.
9. Utilizar la Calle San Francisco como derrotero para la circulación del tránsito vehicular que circula hacia la parte Oeste de la ciudad procedente del Este es más económico que utilizar la Calle Enramadas.

10. El impacto social del proyecto de reanimación de la Calle Enramadas (convertirla en vía peatonal) a criterio de la población encuestada puede evaluarse de muy positivo y beneficioso.

#### **4. RECOMENDACIONES**

- Realizar un estudio Origen – Destino en el Centro Histórico Urbano para conocer la movilidad del transporte vehicular en esta zona.
- Realizar un estudio de accesibilidad en el C.H.U. para conocer las vías más utilizadas por los peatones para acceder a diferentes lugares de este centro.
- Monitorear periódicamente el tránsito de las Calles San Francisco y Heredia para conocer el Nivel de utilización a que trabajan estas vías, con la finalidad de tomar medidas que garanticen un Nivel de Servicio acorde a la categoría funcional de estas.

#### **5. BIBLIOGRAFÍA**

Colectivo de Autores. Año 2001. **Esquema de Desarrollo Integral del Transporte en Santiago de Cuba.** Instituto de Investigaciones del Transporte del MITRANS.

Colectivo de Autores. Año 2005. **Plan Maestro para la revitalización de la Ciudad Histórica de Santiago de Cuba.** Fuente: Diagnóstico Urbanístico de la Oficina del Conservador de la Ciudad.

Colectivo de Autores. 2004. **Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbano.** realizado por la Dirección Provincial de Planificación Física.

Fernández de la Vara, Teresa e Iglesia García, Perla. 2001. **Plan General Urbano**. Santiago de Cuba. Plan Maestro.

Fernández de la Vara, Teresa y Arbezun, Pérez, Yolanda. 2004. **Plan Parcial de Centro Histórico Urbano**. Dirección Provincial de Planificación Física, Santiago de Cuba.

Guido Radelat Egüez. 1964. **Manual de Ingeniería de Tránsito**. The Ruben H. Donnelly Corporation 209 W Jackson Boulevard, Chicago Illinois, U.S.A.

HIGHWAY CAPACITY MANUAL. 1965. Journal Title **Highway Research Board Special Report** . Corp. Authors / Publisher Highway Research Board, AASHTO.

NC 53-80-1983. **Vías urbanas. Clasificación funcional**. Normas Cubanas de Ingeniería.

NC 53-118-1984. **Vías con flujo ininterrumpido. Métodos de cálculo de las Capacidades, Volúmenes y Niveles de Servicio**. Normas Cubanas de Ingeniería.

Zamora Martínez Mildre. 2004. **Evaluación preliminar del impacto ambiental provocado por el transporte en el centro histórico urbano de la ciudad de Santiago de Cuba**. Tesis de maestría: Carreteras y Puentes. Facultad de Construcciones. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba.