

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

ANÁLISIS DE ACCIDENTALIDAD VIAL EN LA "ROTONDA TICUANTEPE" PARA PROPONER MEDIDAS DE SEGURIDAD VIAL.

Para optar al título de ingeniero civil

Elaborado por

Br. Rodrigo Enrique Tinoco Baltodano

Br. Marlon Javier Alvarado Chavarría

Tutor

Msc. Bernardo Calvo

Asesor

Comisionado Mayor de la Policía Nacional Ing. Gilberto Solís

Managua, Septiembre 2016

Dedicatoria 1

Dedico este trabajo al ser supremo, por haberme ayudado a lograr alcanzar todas mis metas propuestas y guiarme por el buen camino para hacer un profesional de bien.

A mis padres Esther del Carmen Baltodano y Rolando Juan Tinoco por todo su apoyo tanto económico como moral para hacerme un profesional de bien, siendo siempre un pilar de compresión y amor que puedo contar.

A mis hermanos Karen Esther Tinoco y Rolando Cristofer Tinoco por siempre impulsarme a ser mejor en esta vida. A mis abuelos Enrique Baltodano y Teresa Espinoza por apoyarme para ser una persona de bien y de manera muy especial a mi tía María de los Ángeles Baltodano por apoyarme en mis estudios y en mi vida.

Br. Rodrigo Enrique Tinoco Baltodano

Dedicatoria 2

Al Señor mi Dios que es Padre, Hijo y Espíritu Santo, por ser mi creador, mi redentor y mi auxilio.

A mis padres Estela Chavarría y Luis Javier Alvarado Lanzas, por su amor, por alentarme siempre y por estar siempre conmigo apoyándome.

A mis abuelas Marina Lanzas y Paula Chavarría.

A toda mi familia.

Que el Señor los bendiga a todos.

Br. Marlon Javier Alvarado Lanzas

Agradecimiento 1

Agradecemos a Dios por el regalo de la vida, por darnos la oportunidad de estudiar cuando otras personas, aunque lo deseen, no pueden hacerlo, por permitirnos haber alcanzado la meta de concluir nuestros estudios profesionales. Agradecemos a nuestros padres por su apoyo incondicional, por sus consejos, por sus sacrificios, por su amor. De manera especial agradecemos a todas las personas que nos han ayudado en esta etapa de nuestra vida en la universidad, a nuestros compañeros, a nuestros profesores y, en especial, a nuestro tutor Bernardo Calvo por todo su apoyo.

Br. Marlon Javier Alvarado Lanzas

Agradecimiento 2

Agradezco al ser supremo, por dar me el regalo de la vida y de oportunidad para culminar mis metas de estudios; a mis padres por su comprensión y apoyo incondicional. De manera especial agradezco a todas las personas que me apoyaron en esta etapa de mi vida que fue la universidad tanto a mis compañeros, como ingenieros y a los profesores que nos prepararon lo mejor posible para el ámbito profesional en especial a mi tutor que me apoyo para realizar este documento.

Br. Rodrigo Enrique Tinoco Baltodano

RESUMEN EJECUTIVO

Diariamente al viajar de Masaya a Managua o viceversa, se puede observar, al llegar a la Rotonda Ticuantepe, enormes filas de vehículos de todo tipo a un paso lento producto del congestionamiento de la gran cantidad de personas que hacen uso de esas vías para llegar a su trabajo o a realizar alguna gestión. De igual manera se puede observar que muchas veces las causas de ese congestionamiento son accidentes de tránsito. Toda esta circunstancia es el motivó a realizar un estudio que mostrara las diferentes causales que pudiera generar este fenómeno, a fin de ofrecer alternativas de solución, sin que éstas, sean un producto acabado, sino más bien proyecciones de estudios que desemboquen en proyectos concretos para superar los problemas actuales.

En el capítulo I de este documento, se presentan todos aquellos aspectos teóricos y técnicos que se consideran necesarios para los estudios a realizar. Se definió la ubicación del sitio de estudio y su radio de acción, los porqués de la realización de estos estudios y los alcances del trabajo monográfico.

En el capítulo II se plantean las principales características de los tramos de carretera del radio de acción de la rotonda Ticuantepe, su condición operacional y los peligros que se presentan debido a estas, principales obras que presentan los tramos de carretera reflejando su estado.

El capítulo III abarca temas más específicos, relacionados con los volúmenes de tránsito, destacando el comportamiento del tráfico en el aforo vehicular levantado, con su respectivo análisis de los flujos vehiculares, la realización de un estudio de velocidad y determinación del nivel de servicio por cada entrada a la rotonda, donde este indicador define uno de los principales problemas como lo es el congestionamiento en la vía, muy ligado a la accidentalidad. También contempla

un estudio de circulación peatonal de un puente peatonal muy próximo a la rotonda.

El capítulo IV se expone un estudio de la accidentalidad del tramo, los tipos de accidentes, sus causas más frecuentes, los daños generados (pérdidas materiales, lesionados y muertos por accidentes de tráfico) y horarios de mayor ocurrencia de accidentes. En base a registro históricos facilitados por la policía nacional.

En el capítulo V, se plantea una propuesta de solución a dicho problema de accidentalidad y congestionamiento en la Rotonda de Ticuantepe.

En el capítulo VI, tras el análisis de las recomendaciones técnicas se llegaron a unas conclusiones sobre el estado de la Rotonda Ticuantepe para después proponer recomendaciones a dichas necesidades.

ÍNDICE

Capítulo I: PRELIMINARES	
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MACRO Y MICRO LOCALIZACIÓN DEL TRAMO ESTUDIO	
3. ANTECEDENTES	5
4. JUSTIFICACIÓN	6
5. OBJETIVOS	8
6. MARCO TEÓRICO	
7. DISEÑO METODOLÓGICO	19
CAPITULO II: INVENTARIO VIAL	25
1.INTRODUCCIÓN	25
2. IDENTIFICACIÓN DEL TRAMO EN ESTUDIO	25
3. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO	25
4. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA	26
A. ENTRADA Y SALIDA MANAGUA	28
B. ENTRADA Y SALIDA MASAYA	29
C. ENTRADA Y SALIDA TICUANTEPE	30
D. ENTRADA Y SALIDA VERACRUZ	31
E. ROTONDA TICUANTEPE	32
5. CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE LA VÍA	33
A. CARRETERA MASAYA MANAGUA (13.6KM A 15.6KM)	36
B. CARRETERA TICUANTEPE (14.4 KM A 15.6 KM)	36
C. CARRETERA VERACRUZ (ENTRADA VERACRUZ RESIDENCIAL CASCADA)	
6. USO DE SUELO Y DERECHO DE VÍA	37
A. CARRETERA MASAYA – MANAGUA	38

B. CARRETERA TICUANTEPE	39
C. ENTRADA Y SALIDA VERACRUZ	39
D. ROTONDA TICUANTEPE	39
7. DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL	Υ
HORIZONTA	40
A. SEÑALIZACIÓN VERTICAL	41
B. SEÑALES HORIZONTALES	57
8. INTERFERENCIA DE LA VÍA Y VISIBILIDAD	61
A. ENTRADA Y SALIDA MANAGUA	65
B. ENTRADA Y SALIDA MASAYA	65
C. ROTONDA TICUANTEPE	66
D. CARRETERA TICUANTEPE	66
E. CARRETERA VERACRUZ	66
9. BAHÍA DE BUSES Y PARADAS DE BUSES	67
A. CARRETERA MASAYA - MANAGUA	68
B. CARRETERA TICUANTEPE	70
C. CARRETERA VERACRUZ	70
10. PUENTES PEATONALES	70
11. INVENTARIO DE DRENAJE MAYOR Y MENOR	71
A. CARRETERA MASAYA	71
B. CARRETERA TICUANTEPE	76
C. CARRETERA VERACRUZ	76
12 ESTADO ACTUALIZADO DE LA VÍA, DETERIORO DE	LA
CARPETA DE RODAMIENTO	77
A. CARRETERA MASAYA MANAGUA	78
B. CARRETERA TICUANTEPE	78
C. CARRETERA VERACRUZ	79
CAPÍTULO III: VOLÚMENES DE TRÁNSITO	81
1 INTRODUCCIÓN	81
2. OBTENCIÓN DE LOS VOLÚMENES DE TRÁFICO	82

3. VOLÚMENES DE TRÁNSITO	83	
4. HORAS PICO Y FACTOR PICO HORARIO	84	
A.ENTRADA MANAGUA ROTONDA TICUANTEPE		
B. SALIDA MANAGUA ROTONDA TICUANTEPE	86	
C. ENTRADA MASAYA ROTONDA TICUANTEPE	86	
D. SALIDA MASAYA ROTONDA TICUANTEPE	87	
E. SALIDA TICUANTEPE	88	
F. ENTRADA VERACRUZ	88	
G. SALIDA VERACRUZ	89	
5. NIVEL DE SERVICIO PARA INTERSECCIONES	TIPO	
GLORIETA	90	
6. ESTUDIO DE CIRCULACIÓN PEATONAL ENTRADA Y SA MANAGUA		
7. NIVEL DE SERVICIO ENTRADA VERACRUZ	104	
8. ESTUDIO DE VELOCIDADES	107	
CAPÍTULO IV: ESTUDIO DE ACCIDENTALIDAD	110	
1.INTRODUCCIÓN	110	
2. ESTUDIO DE ACCIDENTES	111	
3. ACCIDENTES NOCTURNOS	118	
4. MAGNITUD DEL PROBLEMA	121	
CAPÍTULO V: PROPUESTAS TÉCNICAS	127	
1 INTRODUCCIÓN	127	
2 OJOS DE GATO	127	
3 REDUCTOR DE VELOCIDAD	129	
4 PUENTE PEATONAL	131	
5 BAHÍA DE BUSES	132	
6 RECONSTRUCCIÓN DE CARPETA DE RODAMIENTO	133	
7 PROPUESTA DE PASO A DESNIVEL	133	
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	136	
1 INTRODUCCIÓN	136	

2 CONCLUSION	ES		 136
3 RECOMENDA	CIONES	5	 139
ANEXOS			 145
A.FORMATOS D	E LEV	ANTAMIENTO A-1	 145
		LEVANTAMIENTO	
		LEVANTAMIENTO	
D.FORMATO DE	OBSE	RVACIÓN	 160
E.FORMATO DE	ILUMII	NACIÓN	 164
F.FORMATO DE	AFOR	0	 167
G.FORMATO DE	AFOR	O PEATONAL	 182
H.FORMATO VE	LOCID	AD	 184
I.INVENTARIO V	IAL		 188

Capítulo I: PRELIMINARES

1. INTRODUCCIÓN

Nicaragua por sus condiciones de conflictos políticos internos y problemas económicos, no avanzó mucho en el desarrollo de la infraestructura vial, principalmente en la décadas de los años 80 y 90 sin embargo, en los últimos diez años ha habido un repunte en la inversión pública para el mejoramiento de la infraestructura vial, pero siguen existiendo grandes retos para mejorarla; tales como concluir los accesos a costa caribe, puerto cabezas y Bluefields ase como garantizar la conexión terrestre con el triángulo minero, entre los más emblemáticos uso de nuevos avances tecnológicos, diseño de autopistas, diseño de intersecciones, vigilancia más constante, etc. Todos estos métodos pueden mejorar la red vial existente, contrario con las malas condiciones que estas tienen debido al poco desempeño en el mantenimiento e innovación.

El avance económico y la necesidad de globalización en un país que tiene una taza de población en aumento, con la exigencia en obtención de nueva información, técnicas y tecnología, con un crecimiento de su flota vehicular casi descontrolado presente en el país, procura muchos retos y desafíos en las redes viales existentes.

La creciente demanda de transporte, tanto de pasajeros como de cargas, en la red vial de Nicaragua e ingreso de nuevos conductores en la red vial ya existente, han resultado en la creciente tasa anual de accidentalidad que se ve reflejada en el aumento de la tasa de lesionados, muertos y pérdidas materiales. Es por tal razón que se ha optado por tomar el tema monográfico ANÁLISIS DE ACCIDENTALIDAD VIAL EN LA ROTONDA TICUANTEPE PARA PROPONER MEDIDAS DE SEGURIDAD VIAL, con el propósito de identificar causas y

1

factores que representan un común denominador en la accidentalidad de esta vía desde el punto de vista de la ingeniera tránsito.

Es primordial mencionar que una buena parte de las vías terrestre en el territorio nacional cuentan con una limitada, en mal estado o nula señalización vial, a lo que debe añadirse la falta de cortesía, no respeto a las leyes de tránsito y falta de educación vial en todos los sectores de población.

Creemos que una buena parte de los accidentes de tráfico pueden ser evitados determinado los factores que influyen en ellos.

La falta seguridad vial es un problema de la sociedad en general razón por la cual la responsabilidad de estas no se le puede atribuir a un grupo de personas o instituciones en particular. Se sabe que son muchos los factores que inciden en la ocurrencia en un accidente de tránsito, entre los grandes representantes tenemos al factor humano, vehicular y vial que se deben analizar para determinar dónde están los problemas, así como también las posibles soluciones.

2. MACRO Y MICRO LOCALIZACIÓN DEL TRAMO EN ESTUDIO

La Rotonda Ticuantepe ubicada en el kilómetro 14.4 carretera Masaya Managua, está ubicada en una sección de la NIC-4 que hace conexión con carretera Ticuantepe. El tramo de estudio tiene un radio de acción de 1.0 kilómetro.

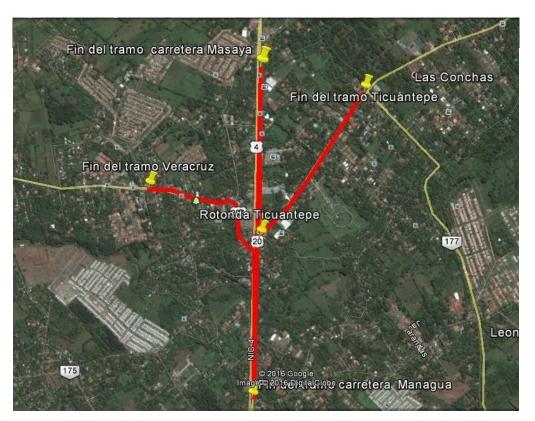
Desde la Rotonda Ticuantepe 1 kilómetro hacia Masaya, esta vía es considerada por el MTI como Troncal Principal y pertenece a la red vial Centroamericana, el uso de suelo es mayoritariamente comercial.

Desde la Rotonda Ticuantepe 1 kilómetro hacia Managua esta vía es conocida como carretera Masaya - Managua, en este kilómetro cruza la entrada y salida Veracruz, el uso de suelo en su totalidad es comercial. Desde la Rotonda Ticuantepe 1 kilómetro hacia Ticuantepe, esta vía es considerada por el MTI

Colector Principal y pertenece a la NIC-20, el uso suelo es en gran mayoría domestico con algunas excepciones de comercios aledaños.

Desde la entrada Veracruz 1 kilómetro hacia dentro de Veracruz, esta vía es considerada por el MTI como Colector Secundario y pertenece a la NIC-20, el uso de suelo es en gran mayoría comercial en el kilómetro de estudio.

Imagen 1.- Macro localización de Rotonda Ticuantepe y área de estudio.



Fuente: Google Earth

Imagen 2.- Micro localización Rotonda Ticuantepe.



Fuente: Google Earth

3. ANTECEDENTES

Desde los origines de la humanidad como sociedad civilizada, siempre ha tenido la necesidad de transportarse de un punto de origen a un punto de destino y siempre se ha buscado la manera más rápida y eficiente de hacerlo. Producto a esa necesidad el transporte terrestre ha evolucionado de vehículos tirados por caballos a vehículos de vapor y llegamos a vehículos de combustión interna; mejorando la eficiencia, la velocidad, la capacidad de carga, pero nunca exento de los peligros que conlleva cada avance tecnológico, como son los accidentes de tráfico. La primera persona registrada muerta por accidente vehicular fue 1896.

Antes, en los países con un gran parque automotor, los niveles de accidentalidad eran muy frecuentes, con ese motivo muchos países en la década de los 60 crearon organismos centrados en la seguridad vial para investigar y prevenir la creciente accidentalidad en las vías terrestres.

Nicaragua no está exenta de estos problemas se sabe que el número de accidentes vehiculares en el año 2009 fue de 22,334 accidentes de tránsito y en el año 2010 fue de 23,797 accidentes de tránsito, según estadísticas ofrecidas por la Policía Nacional esto reporta un gran problema en este país y va en aumento cada año.

La Rotonda de Ticuantepe ubicada en el kilómetro 14.4 carretera Masaya Managua en la NIC-4 ha sido considerado por la Policía Nacional como un punto de peligroso, por la alta incidencia de accidentes de tráfico, resultando con un numero de 15 accidentes considerables con lesionados y muertos, registrado por la Policía Nacional en el año 2011.

Los volúmenes que circulan en la Rotonda Ticuantepe según aforo del MTI en el año 2009 era 32,268 veh/día y en el año 2011 fue 35,709 veh/día, un aumento del 10% en 3 años.

Anualmente la cantidad de usuarios que circulan por este punto en unidades de transporte colectivo de los departamentos hacia y desde Managua ha crecido, según análisis de las autoridades de transporte, este incremento de movilización de pasajeros afecta la fluidez del tránsito y la seguridad vial.

4. JUSTIFICACIÓN

El motivo de realizar un trabajo monográfico de esta índole es que se considera de vital importancia la aplicación de los conocimientos adquiridos en el transcurso de los años de estudio, en la solución de un problema que va incrementándose año a año, como es el problema de la accidentalidad en el tramo de la Rotonda de Ticuantepe. El objetivo al momento de elegir este tema es enriquecer los conocimientos previamente adquiridos, al mismo tiempo que diversificar la bibliografía y los estudios en este campo de la ingeniería que desarrolla Nicaragua, debido que existen factores todavía desconocidos que inciden directamente en la accidentalidad en el tránsito que se podrían prevenir.

El conocimiento actual de esta área es muy reducido y poco detallado, tomando esto en cuenta se pueden cometer errores a la hora de planificar proyectos a futuro para brindar un mejor servicio y prevenir accidentes en la vía. El objetivo de esta monografía es brindar de manera precisa, objetiva y esquemática información que se recopile y permita brindar mayores elementos técnicos a la hora de proyectar actuaciones de mejoramiento vial.

Se trabajará con las instituciones involucradas para la obtención de información con el objeto de crear medidas para brindar un mejor servicio y disminuir el índice de accidentalidad en la Rotonda Ticuantepe.

Existen varios trabajos de seguridad vial, pero sin embargo no hay un trabajo tan detallado de estudio a un punto tan crítico como es la Rotonda de Ticuantepe, tomando en cuenta los volúmenes vehiculares con un TPDA 35,709 (dato reflejado por el conteo vehicular del MTI en el año 2011), en ella pueden existir factores desconocidos que influyan, tales como velocidad de rebase,

distancia de parada, distancia de cambio de carril, grado de curvatura, visibilidad, ancho de carril, los cuales no se han tomado en cuentas en los estudios más recientes.

Determinando factores desconocidos se tendrá como resultado vías más seguras para la población, disminuyendo los índices de lesionados y muertos, por medio de acciones correctas que deban implementarse.

5. OBJETIVOS

Objetivo General:

Realizar estudio y análisis de los factores que influyen en los accidentes de tráfico en la Rotonda Ticuantepe, para y proponer medidas de seguridad vial procurando disminuir los siniestros de tráfico.

Objetivos específicos:

Realizar un inventario vial de la Rotonda de Ticuantepe de al menos un kilómetro de cada uno de los accesos a la Rotonda, para conocer el estado actual de la infraestructura vial.

Realizar un aforo vehicular y peatonal de la rotonda Ticuantepe, para determinar el flujo vehicular y su composición.

Realizar un estudio de velocidad y chequear los límites de velocidad en cada uno de los accesos a la rotonda.

Identificar las señales de tránsito y paradas de buses en cada uno de los accesos de la rotonda, para verificar su uso y estado actual.

Hacer un levantamiento vial de la rotonda y de un kilómetro de longitud en cada uno de sus accesos, y determinar el uso de suelo.

Proponer soluciones para prevenir o disminuir los accidentes ocurridos en la vía y sectores aledaños.

6. MARCO TEÓRICO

La sociedad considera que los accidentes son producto de la casualidad, desgracia, contratiempo, catástrofe, infortunio, desventura o cualquier otra situación relacionada al azar o a lo inevitable y que poco se puede hacer para prevenirlos o evitarlos. Sin embargo, se define al accidente como el hecho súbito que ocasiona daños a la salud y que se produce por la ocurrencia de condiciones potencialmente prevenibles.

Conforme a la Clasificación Internacional de Enfermedades, los accidentes se clasifican dentro de las lesiones no intencionales, diferenciándose claramente de las lesiones intencionales como los homicidios, suicidios y otros tipos de violencia, además es la segunda causa de muerte entre personas de 5 a 25 años y en su mayoría son varones, ya sea como peatones, ciclistas, motociclistas, conductores o pasajeros. Cada día pierden la vida unos 1000 jóvenes de entre 15 y 19 años en el mundo.

Cada año mueren más de 1,2 millones de personas en las carreteras del mundo entero y, entre 20 y 50 millones padecen traumatismos no mortales. Se trata de una epidemia que sigue en aumento en buena parte del planeta. En los últimos cinco años, la mayoría de los países han aprobado las recomendaciones del Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito, que proporcionan orientación sobre el modo de implantar a nivel nacional un enfoque integral para la mejora de la seguridad vial y la reducción de las muertes en carretera. Sin embargo, no se ha efectuado hasta la fecha ninguna evaluación mundial sobre seguridad vial que indique el grado de aplicación de este tipo de estrategias.

Pocos países cuentan con una legislación integral y bien aplicada sobre seguridad Vial. En numerosos países, la adopción y la aplicación práctica de leyes de tránsito parecen dejar mucho que desear. La elaboración de instrumentos legislativos en esta materia y la ejecución eficaz de los mismos son cruciales para combatirla. La conducción bajo los efectos del alcohol y el exceso de velocidad,

así como el fomento del uso del casco, del cinturón de seguridad y de dispositivos de retención para niños, según se desprende de la encuesta realizada para el informe, únicamente el 15% de los países cuentan con un conjunto completo de leyes que abarcan los cinco factores de riesgo principales.

La variación de la frecuencia de accidentes, a través del año, permite conocer las épocas cuando se deben enfatizar labores educativas y de vigilancia.

Hay periodos cortos perfectamente definidas en las cuales suben las estadísticas de accidentes, como ocurre en las vacaciones de Semana Santa, en las vacaciones de fin de año y en otras festividades cuando la gente congestiona las carreteras.

El análisis de estos accidentes, conociendo los tipos y causas que los provocan, permitirá a las autoridades efectuar una "labor preventiva". No se debe esperar a que ocurran los accidentes para levantar una bonita estadística, sino antes llevar a cabo una adecuada labor educativa, respaldada por la labor policíaca.

Tipos de accidentes de tránsito:

- Atropello: Ocurre entre un vehículo en movimiento y al menos una persona.
- Colisión entre vehículos: Ocurre entre dos o más vehículos.
- Colisión con punto fijo: Ocurre entre un vehículo en movimiento y un objeto inerte que puede ser una casa, un poste, un boulevard, una acera inclusive con otro vehículo estacionado.
- Vuelcos: Es un tipo de accidente en el cual el conductor de un vehículo pierde el control del mismo
- Accidente con semoviente: Es un accidente donde participa un vehículo y un semoviente.

- Caída de personas: Ocurre cuando una persona cae del vehículo que es transportada sufriendo lesiones o la muerte.
- Caída de Objetos: Este accidente ocurre, cuando, los vehículos del transporte de carga no aseguran correctamente la misma o violan la ley de tránsito al sobrecargarlos.

Causas de los accidentes de tránsito:

Las causas que originan un accidente de tránsito pueden ser:

- Debido al terreno o a la carretera
- Debido a factores ambientales
- Por defectos o fallas mecánicas
- Por factores humanos

Causas debido a la carretera

Entre estas se pueden contar aquellas que se deben a defectos de diseño o ingeniería, como son: asfalto o material inadecuado, curvas sin peralte (inclinación en la carretera para contrarrestar la fuerza centrífuga) o mal diseñadas, pendientes o curvas muy pronunciadas, derrumbe, falta de señalización o demarcación, mal estado de la carretera, como son los baches y hundimientos, obstáculos en la vía tales como deslizamientos, piedras caídas, vehículos mal estacionados, animales, etc.

Causas debidas a factores ambientales

Éstos pueden ser aquellos como la lluvia, la luz solar (amanecer, crepúsculo u oscuridad), viento, neblina, tormenta, inundación, temblor, terremoto.

Causas debido a fallas mecánicas

Entre éstas se pueden contar aquellas como: llantas o frenos defectuosos, fallas en la dirección, suspensión o transmisión, entre otros.

Causas debidas a factores humanos

- Enfermedades o defectos físicos
- Impericia
- Imprudencia
- Negligencia
- Cansancio
- Conducción temeraria
- Irrespeto a las señales de tránsito
- Estado de ebriedad
- Conducir bajo efectos de droga o sustancias psicotrópicas
- Exceso de velocidad

En general el grado de cumplimiento de las normas centradas en esos factores de riesgo es bajo, lo que apunta a la necesidad de asegurar una mayor vigilancia de las leyes de seguridad vial. Para lograr esa meta, hace falta mostrar la debida voluntad política y dotar a las autoridades encargadas de hacer cumplir la ley de suficientes recursos humanos y financieros para preparar actividades eficaces de mejora de la observancia de las leyes. Las intervenciones que se conciban en esta esfera deberán recibir una buena difusión, ser sostenibles e ir acompañadas de las oportunas medidas y sanciones para los casos de infracción.

Volumen de tránsito

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

Se expresa como
$$Q = \frac{N}{T}$$

Dónde:

Q= vehículos que pasan por unidad de tiempo (vehículos/ periodo)

N= número total de vehículos que pasan (vehículos)

T= periodo determinado (unidad de tiempo)

- Tránsito anual (TA): Es el número total de vehículos que pasan durante un año.
- Tránsito mensual (TM): Es el número total de vehículos que pasan durante un mes.
- Tránsito semanal (TS): Es el número total de vehículos que pasan durante una semana.
- Tránsito diario (TD): Es el número total de vehículos que pasan durante un día.
- Tránsito horario (TH): Es el número total de vehículos que pasan durante una hora.
- Tasa de flujo o flujo (q): Es el número total de vehículos que pasan durante un período inferior a una hora. En este caso, T < 1 hora.

Volúmenes de tránsito promedio diarios

Se define el volumen de tránsito promedio diario (TPD), como el número total de vehículos que pasan durante un periodo dado (en días completos) igual o menor a un año y mayor que un día, dividido entre el número de días del período. De acuerdo al número de días de este período, se presentan los siguientes volúmenes de tránsito promedio diario, dado en vehículos por día:

Tránsito promedio diario anual (TPDA)

$$TPDA = \frac{TA}{365}$$

Tránsito promedio diario mensual (TPIM)

$$TPDM = \frac{TM}{30}$$

Tránsito promedio diario semanal (TPDS)

$$TPDS = \frac{TS}{7}$$

Volúmenes de tránsito horario

Con base en la hora seleccionada, se definen los siguientes volúmenes de tránsito horarios, dados en vehículos por hora:

Volumen horario máximo anual (VHMA)

Es el máximo volumen horario que ocurre en un punto o sección de un carril o de una calzada durante un año determinado. En otras palabras, es la hora de mayor volumen de las 8760 horas del año.

Volumen horario de máxima demanda (VHMD)

Es el máximo número de vehículos que pasan por un punto o sección de un carril o de una calzada durante 60 minutos consecutivos. Es el representativo de los períodos de máxima demanda que se pueden presentar durante un día en particular.

Volumen horario-décimo, vigésimo, trigésimo-anual (10VH, 20VH, 30VH)

Es el volumen horario que ocurre en un punto o sección de un carril o de una calzada durante un año determinado, que es excedido por 9, 19 y 29

volúmenes horarios, respectivamente. También se le denomina volumen horario de la 10a, 20ava y 30ava hora de máximo volumen.

Volumen horario de proyecto (VHP)

Es el volumen de tránsito horario que servirá para determinar las características geométricas de la vialidad.

Fundamentalmente se proyecta con un volumen horario pronosticado. No se trata de considerar el máximo número de vehículos por hora que se puede presentar dentro de un año, ya que exigiría inversiones demasiado cuantiosas, sino un volumen horario que se pueda dar un número máximo de veces en el año, previa convención al respecto.

Velocidad

Velocidad se define como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo que se tarda en recorrerlo. Es decir, para un vehículo representa su relación de movimiento, expresado en kilómetros por hora (km/h)

$$v = \frac{d}{t}$$

Velocidad de recorrido:

Es el resultado de dividir la distancia recorrida, desde principio a fin del viaje, entre el tiempo total que se empleó en recorrerla. En el tiempo total de recorrido están incluidas todas aquellas demoras operacionales por reducciones de velocidad y paradas provocadas por la vía, el tránsito y los dispositivos de control, ajenos a la voluntad del conductor. No incluye aquellas demoras fuera de la vía, como pueden ser las correspondientes a gasolineras, restaurantes, lugares de recreación, etc.

La velocidad de recorrido sirve principalmente para comparar condiciones de fluidez en ciertas rutas; ya sea una con otra, o bien, en una misma ruta cuando se han realizado cambios para medir los efectos.

Velocidad de marcha:

Para un vehículo, la velocidad de marcha o velocidad de crucero, es el resultado de dividir la distancia recorrida entre el tiempo durante el cual el vehículo estuvo en movimiento. Para obtener la velocidad de marcha en un viaje normal, se descontará del tiempo total de recorrido, todo aquel tiempo que el vehículo se hubiese detenido, por cualquier causa. Por lo tanto, esta velocidad por lo general, será de valor superior a la de recorrido.

Capacidad vial

En las fases de planeación, estudio, proyecto y operación de carreteras y calles, la demanda de tránsito, presente o futura, se considera como una cantidad conocida. Una medida de la eficiencia con la que un sistema vial presta servicio a esta demanda, es su capacidad u oferta. Teóricamente la capacidad (Q Max) se define como la tasa máxima de flujo que puede soportar una carretera o calle. De manera particular, la capacidad de una infraestructura vial es el máximo número de vehículos (peatones) que pueden pasar por un punto o sección uniforme de un carril o calzada durante un intervalo de tiempo dado, bajo las condiciones prevalecientes de la infraestructura vial, del tránsito y de los dispositivos de control.

Condiciones prevalecientes

Es necesario tener en cuenta el carácter probabilístico de la capacidad, por lo que puede ser mayor o menor en un instante dado. A su vez, como la definición misma lo expresa, la capacidad se define para condiciones prevalecientes, que son factores que al variar la modifican; estos se agrupan en tres tipos generales:

- Condiciones de la infraestructura vial: Son las características físicas de la carretera o calle, el desarrollo de su entorno, las características geométricas y el tipo de terreno donde se aloja la obra.
- Condiciones del tránsito: Se refiere a la distribución del tránsito en el tiempo y en el espacio, y a su composición en tipos de vehículos como livianos, camiones, autobuses y vehículos recreativos.
- Condiciones de control: Hace referencia a los dispositivos para el control del tránsito, tales como semáforos y señales restrictivas.

Concepto de nivel de servicio

Para medir la calidad del flujo vehicular se usa el concepto de nivel de servicio. Es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular, y de su percepción por los motoristas y/o pasajeros. Estas condiciones se describen en términos de factores tales como la velocidad y el tiempo de recorrido, la libertad de maniobras, la comodidad, la conveniencia y la seguridad vial.

El Manual de Capacidad de Carreteras de 1985 ha establecido seis niveles de servicio denominados: A, B, C, D, E y F, que van del mejor al peor. Las condiciones de operación de estos niveles, sistemas viales de circulación continua son:

• Nivel de servicio A: Representa una circulación a flujo libre. Los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación. Poseen una altísima libertad para seleccionar sus velocidades deseadas y maniobrar dentro del tránsito. El nivel general de comodidad y conveniencia proporcionado por la circulación al motorista, pasajero o peatón es excelente.

- Nivel de servicio B: Está dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación. La libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A.
- Nivel de servicio C: Pertenece al rango del flujo estable, pero marca el comienzo del dominio en el que la operación de los usuarios individuaste se ve afectada de forma significativa por las interacciones con los otros usuarios. La selección de velocidad se ve afectada por la presencia de otros, y la libertad de maniobra comienza a ser restringida. El nivel de comodidad y conveniencia desciende notablemente.
- Nivel de servicio D: Representa una circulación de densidad elevada, aunque estable. La velocidad y libertad de maniobra quedan seriamente restringidas, y el conductor o peatón experimenta un nivel general de comodidad y conveniencia bajo. Los pequeños incrementos del flujo generalmente ocasionan problemas de funcionamiento.
- Nivel de servicio E: El funcionamiento está en él o cerca del límite de su capacidad. La velocidad de todos se ve reducida a un valor bajo, bastante uniforme. La libertad de maniobra para circular es extremadamente difícil, y se consigue forzando a un vehículo o peatón a "ceder el paso". Los niveles de comodidad y conveniencia son enormemente bajos. La circulación es normalmente inestable, debido a que los pequeños aumentos del flujo o ligeras perturbaciones del tránsito producen colapsos.
- Nivel de servicio F: Representa condiciones de flujo forzado. Esta situación se produce cuando la cantidad de tránsito que se acerca a un punto, excede la cantidad que puede pasar por él. En estos lugares se forman colas, donde la operación se caracteriza por la existencia de ondas de parada y arranque, extremadamente inestables.

<u>Inventario vial</u>

También conocido como catastro tiene como objetivo fundamental es de ofrecerle al técnico la visión más integral posible del tramo de carretera analizado.

Entre sus aspectos más comunes están:

- Características topográficas y geométricas del tramo de carretera en estudio.
- Uso del suelo local.
- Dispositivos de señalización.
- Inventario de deterioros (situación de las s).
- Clasificación funcional de las vías.
- Visibilidad o interferencia en tramo de estudio particularmente en intersecciones.
- Drenaje mayor y menor (zampeado).
- TPDA (transporte promedio diario anual).
- Estudio de carga por ejes.

7. DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de Estudio:

El presente protocolo corresponde a una investigación de carácter descriptivo donde se revisarán los datos estadísticos de los accidentes de tránsito ocurridos en los periodos 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015.

Área de Estudio:

El estudio está enfocado a realizarse en la Rotonda de Ticuantepe, en el kilómetro 14 de la carretera Masaya-Managua.

El documento contará con los cuatro puntos principales:

La seguridad vial.

- Infraestructura vial existente.
- Composición vehicular
- El nivel de servicio que presta la vía.

Método Teórico:

Revisión bibliográfica y análisis documental: En esta etapa se revisará toda la bibliografía disponible con el fin de hacer énfasis y a la vez poder dar una exactitud del objeto de estudio.

Análisis y síntesis: Se utiliza en toda la redacción de la memoria escrita, en esta etapa teniendo una idea más clara del objeto de estudio, se puede descomponer en sus partes y cualidades, para así posibilitar el descubrimiento de las relaciones y características de la realidad (permite sintetizar la información obtenida del paso anterior).

Histórico-lógico: En esta etapa revisaremos la problemática que se acrecienta día a día por la accidentalidad en el tramo de la vía objeto de estudio, a su vez presentar los cambios que se han dado en los criterios de diseño desde el periodo en que se construyó la carretera.

Hipotético-deductivo: En la conformación de la hipótesis y la confirmación de su validez contrastando hechos, teorías y resultados durante el desarrollo del proceso de investigación.

De Nivel Empírico:

Método Estadístico: Es la descripción de los datos. Se procesará la información de accidentalidad según los registros de la Policía Nacional y de los datos del departamento de seguridad vial del MTI, para los períodos 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, así como el procesamiento de encuestas a realizar a la

población para conocer el grado de aceptación de la vía para la población en general.

Observación: Se realizarán conteos de tránsito para conocer los diferentes tipos de volúmenes que transitan en la vía.

Este trabajo contribuirá a que se presenten alternativas para dar solución a la problemática de la seguridad vial, y que estén acorde a la realidad económica de nuestro país, ya que si se deseara dar una solución integral (que es lo más recomendable) se necesitaría hacer un diseño muy riguroso el cual conllevaría a la necesidad de un capital muy grande para nuestro país. Con este trabajo se pretende ayudar a la prevención de accidentes.

Programación de los Aforos

El número de horas de aforo varía con el método usado y el propósito. Los contadores mecánicos pueden estar contando las 24 horas del día. Es conveniente que los aforos manuales en intersecciones, se lleven a cabo por un mínimo de 12 horas, incluyendo en este espacio de tiempo las horas de mayor demanda. Aforos por períodos de tiempo de 16 horas, proveen más información. Por lo general, para la mayoría de los propósitos de ingeniería de tránsito, los aforos deben ser efectuados durante días representativos de un día de la semana típico (martes, miércoles y jueves) a menos que el objetivo del estudio requiera días de fin de semana. Por lo general aforos realizados con incrementos de tiempo de 15 minutos son suficientes. Sin embargo, algunas veces es necesario efectuar aforos en intervalos menores para el diseño de carriles de giro y para cálculo de tiempos de semáforos.

Presentación de Datos de Volúmenes de Tránsito

Los volúmenes de tránsito se pueden resumir de diversas formas. A continuación, se enumeran las más comunes.

Mapas con Volúmenes de Tránsito ilustra este tipo de sumario. En ellos se indican los volúmenes a lo largo de rutas seleccionadas, con el ancho de una banda que está en función de la magnitud del volumen. Diagramas de Volúmenes de Tránsito Direccionales en Intersecciones ilustra estos diagramas. En ellos se indican la dirección y el volumen correspondientes a todas las direcciones.

Procesamiento de Datos

Con el uso de computadoras para el procesamiento de datos, se dispone de una serie de metodologías para el procesamiento de datos:

- Listas periódicas de accidentes por ubicación
- Listas periódicas de sitios con un alto número de accidentes
- Datos tabulados detalladamente, relacionados con sitios con un alto número de accidentes para ser usados en la preparación de diagramas de colisión (ver próximas secciones).
- Sumarios especiales que relacionen la frecuencia o el índice de accidentes al tipo de vialidad, características geométricas, condiciones de pavimento y condiciones diurnas y nocturnas.

CÁLCULO DE LOS ÍNDICES DE ACCIDENTES

Existen tres tipos básicos de comparaciones:

- Estudios paralelos (entre diferentes sitios o áreas durante el mismo período de tiempo).
- Estudios de seguimiento (estudios de antes y después, entre diferentes períodos de tiempo en el mismo sitio o área).
- Estudios condicionales (entre características físicas de la vialidad, indiferentemente de la ubicación y período de tiempo, ocurrencia).

En las comparaciones hechas se deben incorporar medidas de cambios en exposición (índices de accidentes que tomen en cuenta la exposición de vehículos a la ocurrencia de accidentes).

El cálculo de los índices de accidentes de manera que se tome en cuenta la exposición de los vehículos a los accidentes, tienen como base uno de los siguientes:

- Por millones de vehículos que entran (MVE)
- Por 100 millones de vehículos-kilómetros de viaje (100 MVK)
- Por 10000 vehículos registrados Por 100000 habitantes.

Las dos primeras bases son las de mayor utilidad para el ingeniero de tránsito. La ecuación estándar para el cálculo de índices de accidentes es: Índice = (N° de accidentes X base) / (exposición)

Cálculo de Índices de Accidentes para Intersecciones

A continuación, se muestran los cálculos para determinar los índices de accidentes para una intersección:

$$Indice = \left[\sum_{1a\|o} a\right] ccidentes \times 10^{8} \div \left[TVKV\right]$$

Dónde:

VEID = volumen que entra a la intersección diariamente (en 24 horas)

Cálculo de Índices de Accidentes para Secciones de Vía

A continuación, se muestra la fórmula usada para el cálculo de índices de accidentes para segmentos de vías:

$$Indice = [\sum_{1a\bar{n}o} accidentes] \times 10^8 \div [TVKV]$$

Donde,

TVKV = total de vehículos-kilómetros de viaje.

TVKV es igual al tránsito promedio diario anual multiplicado por la longitud de la ruta y el número de días en el estudio.

CAPITULO II: INVENTARIO VIAL

1. INTRODUCCIÓN

El inventario vial es la recopilación de información de la vía con el fin de conocer el estado actual de la misma como es: ubicación de la vía, descripción geométrica y física, también conociendo el estado de las señales verticales y horizontales, la existencia de drenaje mayor o menor y observaciones de la situación actual de la vía con su entorno. Con el objetivo de seleccionar y priorizar las necesidades más urgentes de la ruta para la planeación de posibles soluciones concorde a accidentalidad en la vía.

2. IDENTIFICACIÓN DEL TRAMO EN ESTUDIO

Para el inicio del inventario vial se determinó un radio de estudio de 1 kilómetro alrededor de la Rotonda Ticuantepe ubicada en el kilómetro 14.4 de la carretera Masaya - Managua situada en la NIC-4, la recopilación de data se realizó tomando como punto 0+000 la Rotonda Ticuantepe, en dirección Managua se recopiló data de Este a Oeste en ambos sentidos (anexo página 188), en dirección Masaya se realizó recopilación de data de Oeste a Este en ambos sentidos (anexo página 188), en dirección Ticuantepe se inventario de Norte a Sur ambos sentidos (anexo página 189) y en la entrada Veracruz se inventarió 1 kilómetro de Sur a Norte ambos sentidos (anexo página 189).

3. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

El inventario vial en la Rotonda Ticuantepe con un radio de estudio de 1 kilómetro, desde el kilómetro 13.6 al kilómetro 15.4 de la carretera Masaya - Managua que pertenece a la NIC-4, desde el kilómetro 14.4 al kilómetro 15.4 de la carretera Ticuantepe que pertenece a la NIC-20 y 1 kilómetro de la entrada a Veracruz que pertenece NIC-20 A.

Se realizaron de 3 a 5 visitas de campo, haciendo uso de odómetro, de cintas métricas de 5 y 30 metros, cámara, a su vez, por dependencia de la

necesidad del levantamiento geométrico de la Rotonda Ticuantepe, su usó un teodolito y una estadía:

- Para las señales verticales existentes: Para la recopilación de la información de ubicación y estado de las señales verticales, se utilizó un odómetro, para verificar su localización y altura respecto a la vía se ocupó una cintra métrica de 5 metros.
- Para el estacionamiento de paradas de buses, drenaje, observación,
 luminarias y señales horizontales en la vía: Se utilizó un odómetro y una cinta métrica de 30 metros y una cinta métrica de 5 metros.
- Para el levantamiento de señales verticales y horizontales: Se utilizó una variación de las tablas de inventario propuesto por el Departamento de Inventario Vial del Ministerio de transporte e Infraestructura. Las modificaciones fueron adecuadas según las características de la vía.

4. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA

Las normas utilizadas en la red vial de Nicaragua son:

En la norma de ensayo ASTM E 867-06 STANDARD TERMINOLOGY RELATION TO VEHICLE-PAVEMENT SYSTEMS se define el concepto de ROUGHNESS (regularidad) como "desviación de una determinada superficie respecto a una superficie plana teórica, con dimensiones que afectan la dinámica del vehículo, la calidad de manejo, cargas dinámicas y drenajes.

El índice de rugosidad internacional" IRI" es la característica más percibida por el usuario ya que afecta a la comodidad de rodadura. Tiene andancia en los costos de operación de los vehículos, puesto que, dependiendo de la magnitud de las irregularidades superficiales, la velocidad de circulación puede verse afectada negativamente, lo cual puede reflejarse por un mayor desgaste en las llantas y consumo de combustible, afectando de esta, manera los costos de operación vehicular y tiempos de viajes de los usuarios.

En nuestro país el MTI, como ente normador en materia de infraestructura vial, cumple con las especificaciones técnicas y normas de diseño, establecidas

para nuestra región como son las de las SIECA, AASHTO y que responden a las exigencias actuales del tráfico nacional, lo que garantiza rentabilidad en la inversión de la infra estructura.

Las características físicas y geométricas de nuestras carreteras según el tipo de superficie se detallan a continuación.

Tabla 1.- Característica de tipo de carreteras.

Asfa	alto
Características	Rango
Ancho de corona	6-10 m
Ancho de calzada	6-7.3 m
Derecho de vía	*20-40 m
Bombeo	2-3%
Velocidad de diseño	60-80 km/H
Pendiente máxima	3-8%
Pendiente ponderada	0.5-4.5%
Adoquinado	
Características	Rango
Ancho de corona	5.7-9 m
Ancho de calzada	5.5-7 m
Derecho de vía	11-38 m
Concreto hidráulico	
Características	Rango
Ancho de corona	7.6-10.9 m
Ancho de calzada	6.70-8.4 m
Derecho de vía	29.3-40 m
Bombeo	2-3%

Velocidad de diseño	30-90 km/h
Pendiente máxima	3-8%
Pendiente ponderada	0.5-5.4%

Fuente: Manual Geométrico de la SIECA

Zanja de corte

Terraza

Corona

Calzada

Separador

Separador

Carril

Imagen 3.- Elementos geométricos de la vía.

Fuente: Rincón del ingeniero

Berma interna

A. ENTRADA Y SALIDA MANAGUA

El tramo en estudio que comienza en el kilómetro 13.6 carretera Masaya Managua y terminan en la Rotonda Ticuantepe, tiene una topografía muy variada tiene secciones planas (rango de pendiente $0 \le 5$) y otro ondulado (rango de pendiente $5 > G \le 15$), el tamaño de calzada varia en el tramo de estudio de 6.58 Mts. a 9.84 Mts., en cierta parte del tramo del tramo pasa de tener 2 carriles a 3 carriles por sentido (tabla de anexo observación entrada Managua página 160). El tramo estudiado es en su totalidad una línea recta, atraviesa un puente vehicular de dos carriles (anexo páginas 189 a 190). La siguiente tabla muestra más detalles:

Tabla 2.-Características entrada Managua

Entrada Managua		
Calzada	6.58-9.84	
Carril	3.28	
Hombro	0.5 a 3	
Bombeo	3%	
Bulevar	1.5 a 7.2	
Número de carriles por sentido	2 a 3	

Tabla 3.- Características salida Managua

Salida Managua		
Calzada	7.06-10	
Carril	3.53	
Hombro	0.5 a 3	
Bombeo	3%	
Bulevar	1.5 a 7.2	
Número de carriles por		
sentido	2 a 3	

Fuente: inventario vial realizado por los sustentantes.

B. ENTRADA Y SALIDA MASAYA

El tramo de estudio comienza en la Rotonda Ticuantepe en el kilómetro 14.4 y termina en el kilómetro 15.4 carretera Masaya Managua, es de una topografía plana (rango de pendiente $0 \le 5$), el tamaño de la calzada en todo el tramo es constante de 6.83 Mts., conteniendo 2 carriles por sentido y en su totalidad es una línea recta. La siguiente tabla muestra más detalles.

Tabla 4.-Características entrada Masaya

Entrada Masaya		
Calzada	6.83	
Carril	3.41	
Hombro	0.8	
Bombeo	2%	
Bulevar	1.5	
Número de carriles por sentido	2	

Tabla 5.-Características salida Masaya

Salida Masaya		
Calzada	6.58	
Carril	3.29	
Hombro	1	
Bombeo	2%	
Bulevar	1.5	
Número de carriles por sentido	2	

Fuente: inventario vial realizado por los sustentantes.

C. ENTRADA Y SALIDA TICUANTEPE

El tramo de análisis comienza en la Rotonda Ticuantepe en el kilómetro 14.4 carretera Masaya Managua y termina en el kilómetro 15.4 carretera Ticuantepe, es de una topografía plana (rango de pendiente $0 \le 5$), el tamaño de la calzada es de 7.20 que contiene un carril por cada sentido, no cuenta con hombros la carretera, ni tiene un bombeo aparente y en su mayoría es de una

línea recta, con una ligera curva horizontal cuando se acerca a la Rotonda Ticuantepe. La siguiente tabla muestra más detalles.

Tabla 6.- Característica carretera Ticuantepe

Ticuantepe		
Calzada	7.20	
Carril	3.60	
Hombro	no hay	
Número de carriles por sentido	1	

Fuente: inventario vial realizado por los sustentantes.

D. ENTRADA Y SALIDA VERACRUZ

El tramo de análisis comienza en la entrada a Veracruz, ubicada entre el kilómetro 14.4 y 14.3 carretera Masaya Managua y termina en la entrada el residencial LA CASCADA carretera Veracruz. Es de una topografía plana (rango de pendiente 0 ≤ 5), el tamaño de la calzada es de 6.65 que contiene un carril por cada sentido, no cuenta con hombros la carretera, cuenta con anden peatonal en mal estado en ciertas partes o nulo en otras partes del tramo de estudio, la mayoría del tramo es recto, con curvas mínimas y las curvas más apreciables son por el Centro Penitenciario de Mujeres "La Esperanza" y en el fin del complejo comercial entrada Veracruz.

La siguiente tabla muestras más detalles.

Tabla 7.-Características carretera Veracruz

Veracruz		
Calzada	6.65	
Carril	3.33	
Hombro	no hay	
Bombeo	2%	
Número de carriles por sentido	1	

E. ROTONDA TICUANTEPE

Imagen 4.- Rotonda Ticuantepe.

El punto de estudio es la Rotonda Ticuantepe ubicada en el kilómetro 14.4 carretera Masaya Managua, es de topografía plana (rango de pendiente 0 ≤ 5), el tamaño de la isleta de 29 Mts., con diámetro sub inscrito de la Rotonda es de 43 Mts., consta de dos carriles internos, con un tamaño de calzada de 7 Mts. más detalles anexo tabla observaciones.

servaciones.

(Anexos página 202)

Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

5. CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE LA VÍA

Las vías se clasifican por dos grandes grupos como son: por tipo de construcción y por función; ambas están muy interrelacionadas en satisfacer la necesidad de transporte y los volúmenes que circulan por las vías.

Por tipo de construcción:

Carreteras pavimentadas:

Se encuentran principalmente en el sistema de carreteras troncales, y algunas colectoras principales y secundarias, se clasifican en pavimentos rígidos (concreto hidráulico), semi-rígidos (adoquines) y flexibles (tratamiento superficial bituminosa simple y doble, concreto asfaltico en caliente y en frio).

Camino revestidos:

Son caminos cuyo trazado geométrico obedece a normas de diseño para este tipo de superficie vial, tienen drenaje suficiente para permitir el tráfico durante la estación lluviosa.

Camino de todo tiempo:

Su trazo geométrico no ha sido diseñado, ajustándose más que todo a la topografía del terreno, permiten la circulación de tráfico todo el año.

Camino de estación seca:

No cuenta con diseño geométrico, si no que su trazado obedece a los lineamientos naturales del terreno.

Por su función:

La clasificación funcional agrupa, a las carreteras y caminos según la naturaleza del servicio que están supuestas a brindar, lo que a su vez tiene estrecha relación con la estructura y categorización de los viajes. Por lo tanto, la clasificación funcional de carreteras puede definirse como el proceso de agrupar las facilidades en sistemas que describen el grado en el cual cado grupo desempeña las dos funciones básicas.

Todos los caminos que se incluyen en esta clasificación más algunos que por su importancia económica han sido objeto de mejoras, forman parte de lo que se denomina red vial básica la cual se define como aquellas carreteras y caminos considerados arterias principales que comunican con los puntos de acceso internacionales importantes para el país, uniendo fronteras, puestos, aeropuertos internacionales. Asimismo, esta red une caminos interdepartamentales, carreteras que enlazan una o varias cabeceras departamentales, zonas productivas, turísticas, caminos intermunicipales y comarcas en el país con más 5 mil habitantes.

Tabla 8.- Fuente: Red Vial De Nicaragua 2014 (MTI).

Clasificación de las carreteras del país			
Abreviación	Nombre	Requisitos	
TP	Troncal principal	Pertenece a la red vial Centroamericana/ Panamericana, TPDA es mayor a los 1000 vehículos, conectan cabeceras departamentales o centro urbanos con más de 50,000 habitantes.	
TS	Troncal secundaria	Nacional primaria, el volumen de tráfico atendido es mayor de 500 veh/día, conectora de cabecera departamental o centro económicos importes, generadores de tráfico, tales como áreas turísticas.	
СР	Colectora principal	Nacional secundaria, comunican una o más cabeceras municipales con una población superior a los 10,000 habitantes., el flujo de tráfico es mayor de 250 veh/día	
CS	Colectora secundaria	Nacional terciaria, son caminos de alta importancia municipal, con población servida mayores de 5000 habitantes, el flujo de tráfico atendido es mayor a los 250 veh/día.	
CV	Camino vecinal	Municipales, generalmente las zonas que conectan tienen menos de 1000 habitantes, volúmenes de tráfico menor de 50 veh/día.	

Fuente: Manual Centro Americano SIECA

La clasificación funcional es muy requerida, en razón de que establece sistemas integrados dentro de una concepción lógica, por que agrupa las carreteras en grandes categorías de similares características según sus objetivos, que requieren el mismo grado de ingeniería y competencia administrativa. Carreteras análogas son sometidas a normas de diseño que, fundamentalmente, son ajustadas e rangos apropiados de volúmenes de tránsito.

A. CARRETERA MASAYA MANAGUA (13.6KM A 15.6KM)

Por el tipo de construcción.

El tramo en estudio, por el tipo de construcción se clasifica como CARRETERA PAVIMENTADA, esto porque se observa con una visión de vista ingenieril que la superficie de rodamiento está constituida por una capa de asfalto en toda su longitud.

Por su función.

Por la ubicación y uso que tiene la vía en estudio es clasificada por el Ministerio de Transporte e Infraestructura como un Troncal Principal que tiene como propósitos: conexión departamental cuyo índice de viaje son elevados y forma parte de la red vial Centroamericana. Está ubicada en la NIC-4.

B. CARRETERA TICUANTEPE (14.4 KM A 15.6 KM)

Por el tipo de construcción.

El tramo en estudio, por el tipo de construcción se clasifica como SEMI – RÍGIDOS, esto porque se observa con una visión ingenieril que la superficie de rodamiento está constituida por una capa de adoquinado en toda su longitud.

Por función

Por la ubicación y uso que tiene la vía en estudio se clasificada por el Ministerio de Transporte e Infraestructura como un Colectora Principal que tiene

como propósitos: es una conexión entre área de producción y centro turísticos, pertenece a la red Nacional Principal. Está ubicada en la NIC-20.

C. CARRETERA VERACRUZ (ENTRADA VERACRUZ AL RESIDENCIAL CASCADA)

Por el tipo de construcción:

El tramo en estudio, por el tipo de construcción se clasifica como CARRETERA PAVIMENTADA, esto porque se observa con una visión de vista ingenieril que la superficie de rodamiento está constituida por una capa de asfalto en toda su longitud.

Por su función:

Por la ubicación y uso que tiene la vía en estudio es clasificada por el Ministerio de Transporte e Infraestructura como una Colectora Principal que tiene como propósito: es una conexión entre área de producción y centros urbanos, pertenece a la red Nacional Principal. Está ubicada en la NIC-20 A.

6. USO DE SUELO Y DERECHO DE VÍA

El auge del crecimiento poblacional, de las ciudades que son conectadas por la carretera, conlleva al incremento del uso de suelo aledaño a la vía que, principalmente la construcción de zonas domésticas, que atraen turismo y comercios varios.

El derecho de vía es la franja de terreno que adquiere el dueño de una carretera usualmente el estado, para la construcción de la misma, incluyendo dentro de sus límites el diseño bien balanceado de la(s) calzada(s) con sus carriles proyectados, los hombros interiores y exteriores, las medianas y todos los elementos que conforman normalmente la sección transversal típica de este tipo de instalaciones, conforme su clasificación funcional.

Troncal principal: se requiere además una de derecho de vía de 50 Mts, incluye 5 Mts. a cada lado del eje o línea medie a de la misma, con el propósito de colocar rótulos de información gubernamental.

Troncal secundaria: se requiere además una de derecho de vía de 50 Mts, incluye 5 Mts. a cada lado del eje o línea medie a de la misma, con el propósito de colocar rótulos de información gubernamental.

Colectora principal: se requiere además una de derecho de vía de 50 Mts, incluye 5 Mts. a cada lado del eje o línea media de la misma, con el propósito de colocar rótulos de información gubernamental.

Colectora secundaria: se requiere un ancho de derecho de vía de 30 Mts, incluyen 5 Mts. a cada lado del eje o línea media de la misma, con el propósito de colocar rótulos de información gubernamental.

Caminos vecinales: se requiere un ancho de derecho de vía de 30 Mts, incluyen 5 Mts. a cada lado del eje o línea media de la misma, con el propósito de colocar rótulos de información gubernamental. (Anexo página 189 u 190)

A. CARRETERA MASAYA – MANAGUA

El crecimiento socio económico del departamento de Managua sobre la carretera Masaya - Managua ha conllevado al desarrollo de uso de suelo variado que está compuesto mayoritariamente por comercios varios, industrias y áreas residenciales. El derecho de vía por ser troncal principal clasificación del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) es de 50 metros, aunque está restringida por construcciones aledañas ya existentes y por topografía del lugar, variando su derecho de vía entre 20 metros a 40 metros. (Anexo páginas 190 y 191)

B. CARRETERA TICUANTEPE

El crecimiento socio económico del departamento Managua sobre la carretera Ticuantepe ha conllevado al desarrollo de uso suelo mayoritariamente sub urbano correspondiente al tramo de análisis de 1 kilómetro, con presencia de negocios de toda índole. El derecho de vía por ser colectora principal clasificación del Ministerio de transporte e Infraestructura (MTI) es de 50 metros, aunque está restringida por construcciones aledañas ya existentes, variando su derecho de vía entre 30 metros a 20 metros. (Anexo página 191).

C. ENTRADA Y SALIDA VERACRUZ

Debido al crecimiento económico y doméstico de la zona de Veracruz ha conllevado al desarrollo de uso de suelo mayoritariamente comercial, correspondiente al tramo de análisis de 1 kilómetro, con presencia de entradas a residenciales y negocios varios. El derecho de vía por ser colectora principal clasificación del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) es de 50 metros, aunque está restringida por construcciones aledañas ya existentes, variando su derecho de vía entre 15 metros a 10 metros. (Anexo página 192)

D. ROTONDA TICUANTEPE

Por ser un punto de circulación masiva de vehículos y conector entre dos cabeceras departamentales, el auge de comercios y negocios varios ha conllevado al desarrollo de uso de suelo mayoritariamente comercial. Al costado noroeste se encuentran negocios varios entre ellos una panadería, una tienda de productos varios, un bar, una distribuidora de carne San Martin y otros; en el costado suroeste se encuentra el terreno de la Pizzería Hut; y en costado noreste y suroeste se encuentra con el terreno propiedad del estado que fue una prisión de mujeres. (Anexo página 192).

terreno de pizza hut

Rotonda Ticuantepe
comercios varios

Imagen 5.- Uso de suelos colindantes.

Fuente: google Earth

7. DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL

El propósito del señalamiento vial es guiar y regular la circulación vehicular y peatonal con el fin de que esta pueda llevarse a cabo en forma segura, fluida, ordenada y cómoda. La señalización horizontal en carreteras tiene funciones importantes en proveer información y guía para los usuarios de las vías. Entre los tipos más importantes de demarcaciones en tramos demarcadores de objetos, delineadores, dispositivos de canalización, etc. En algunos casos, las demarcaciones son usadas para completar otros dispositivos de control de tráfico como señales de tránsito, semáforo y otras demarcaciones.

Por otra parte, las señales verticales de tránsito se utilizan para ayudar al movimiento seguro y ordenado del tránsito de vehículos y peatones. Pueden contener instrucciones las cuales debe obedecer el usuario de las vías, prevención de peligros que pueden no ser muy evidentes o información acerca de

rutas, direcciones, destinos y puntos de interés. Las señales deben ser reconocidas como tales y los medios empleados para transmitir información constan de la combinación de un mensaje, una forma y un color destacados.

A. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Las señales verticales son dispositivos de control de tránsito instalados a nivel del camino o sobre él, destinados a transmitir un mensaje a los conductores y peatones, mediante palabras o símbolos, sobre la reglamentación de tránsito vigente, o para advertir sobre la existencia de algún peligro en la vía y su entorno, y para guiar e informar sobre rutas, nombres y ubicación de poblaciones, lugares de interés y servicios.

Las señales verticales deberían usarse solamente donde se justifiquen, según un análisis de necesidades y estudios de campo, son esenciales donde rigen normativas especiales, tanto en lugares específicos como durante períodos de tiempo determinados, o donde los peligros no sean evidentes para los usuarios.

Clasificación de los Dispositivos de Control de Tránsito:

Según lo expuesto por el Manual Centroamericano de Dispositivos de Uniformes para el Control del Tránsito de la SIECA y de conformidad con el Acuerdo Centroamericano sobre Señales Viales Uniformes, y el Manual Interamericano de 1991, los cuales son consistentes entre sí, los dispositivos se clasifican en tres categorías según su función:

Dispositivos/Señales de Reglamentación:

Tienen como función informar a los usuarios sobre las disposiciones de la reglamentación del tránsito vigente y la prioridad de paso, la existencia de ciertas limitaciones, prohibiciones y restricciones que regulan el uso de la vía o suministrar indicaciones exactas para que actúen en determinada forma. La transgresión de las indicaciones de estos dispositivos constituye una contravención, que se sanciona conforme a la ley o reglamento de tránsito de cada país.

Dispositivos/Señales de Prevención (Advertencia de peligro):

Cumplen la misión de prevenir a los usuarios de la vía de peligros existentes y su naturaleza.

Dispositivos/Señales de Información:

Tienen como objeto guiar al usuario de la vía hacia el lugar de destino, proporcionándole toda aquella información que pueda serle útil para las tareas de navegación, orientación y guía, y proporcionarle cualquier otra indicación que pueda ser de interés para él, en especial para los turistas.

Requisitos que deben de cumplir los dispositivos de control de Tránsito.

Las señales verticales deben cumplir con los siguientes requisitos fundamentales:

- Satisfacer una necesidad importante.
- Llamar la atención.
- Transmitir un mensaje claro.
- Imponer respeto a los usuarios.
- Guiar al usuario a lo largo del camino, y convencerlo de modificar su comportamiento al volante.
- Estar en el lugar apropiado, a fin de dar tiempo para reacción.

ENTRADA MANAGUA

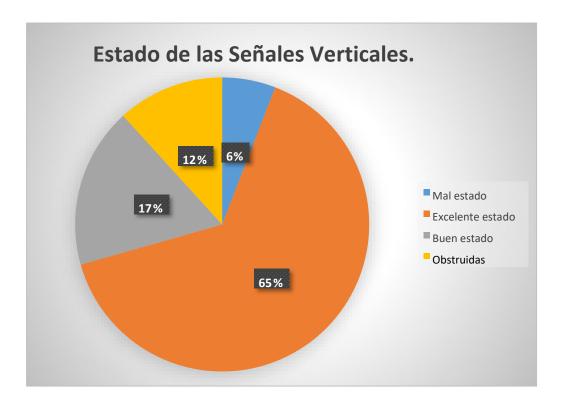
En la siguiente tabla 9 se muestra la clasificación y el número de señales verticales en el tramo de análisis, en los anexos se podrá apreciar con más detalle el estado, ubicación de estos dispositivos de en el tramo de estudio, efecto del inventario vial realizado.

Tabla 9.- Cantidad de Señales Verticales Actuales (Febrero 2016) en el tramo de estudio entrada Managua.

Tipos de Señales	Descripción	Número de señales
Señales	Uso del cinturón, ceda	9 señales
Reglamentarias	el paso, etc.	
Señales	Tránsito lento,	3 señales
Preventivas	Chevron, etc.	
Señales	Parada de buses,	5 señales
Informativas	escuela, etc.	
Total		
Total	17 señales	

Los estados de las señales verticales a lo largo de 1 kilómetro de estudio no cambian considerablemente como se va poder apreciar en la siguiente grafica 2.1 El 65% de las señales están en excelente estado (limpias y visibles), lo que permite la visualización del conductor y del peatón que circula por la vía, el 17% se encuentra en buen estado visible pero deteriorada por el clima. El 12% se encuentran obstruidas, un 6% de estas se encuentran manchadas (grafiti), por el cual deben ser cambiadas o dar les mantenimiento.

Gráfico 1.- Del estado actual de las señales verticales



SALIDA MANAGUA

En la siguiente tabla 10 se muestra la clasificación y el número de señales verticales en el tramo de análisis, en los anexos se podrá apreciar con más detalle el estado, ubicación de estos dispositivos de en el tramo de estudio, efecto del inventario vial realizado.

10.- Cantidad de Señales Verticales Actuales (Febrero 2016) en el tramo de estudio salida Managua.

Tipos de Señales	Descripción	Número de señales
Señales Reglamentarias	Uso del cinturón, ceda el paso, etc.	2 señales
Señales Preventivas	Tránsito lento, Chevron, etc.	1 señal
Señales Informativas	Parada de buses, escuela, etc.	3 señales
Señales Identificación	Señales informativas	1 señal
Postes Guías	Postes que se colocan en hombro de la carretera de color blanco con Rallas negras.	
Total	12 señales	

Fuente inventario vial realizado por los sustentantes.

El estado de las señales verticales a lo largo de 1 kilómetro de estudio no cambia considerablemente como se puede apreciar en la siguiente gráfica 2.

El 50% de las señales están en excelente estado, limpias y visibles, lo que permite la visualización del conductor y del peatón que circula por la vía. Un 42% están buen estado, pero desgastada por la exposición al ambiente, el 8% se encuentran obstruidas, con una difícil visibilidad.

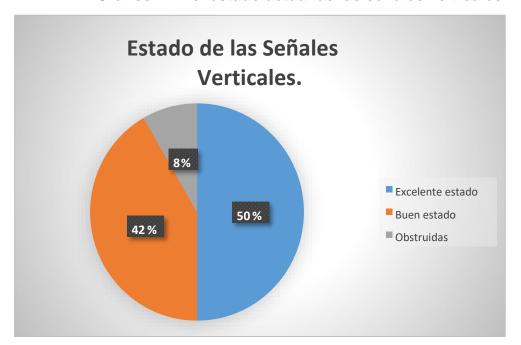


Gráfico 2.- Del estado actual de las señales verticales.

Fuente: inventario vial realizado por los sustentantes.

ENTRADA MASAYA

En la siguiente tabla 11 se muestra la clasificación y el número de señales verticales en el tramo de análisis, en los anexos se podrá apreciar con más detalle el estado, ubicación de estos dispositivos de en el tramo de estudio, efecto del inventario vial realizado.

11.- Cantidad de Señales Verticales Actuales (Febrero 2016) en el tramo de estudio entrada Masaya.

Tipos de Señales	Descripción	Número de señales
Señales Reglamentarias	Uso del cinturón, ceda el paso, etc.	7 señales
Señales Preventivas	Tránsito lento, Chevron, etc.	1 señal
Señales Identificación	Parada de buses, escuela, etc.	6 señales
Total	14 señales	

Fuente: inventario vial realizado por los sustentantes.

El estado de las señales verticales a lo largo de 1 kilómetro de estudio no cambia considerablemente como se va poder apreciar en la siguiente gráfica 3.

El 64% de las señales están en excelente estado (limpias y visibles), lo que permite la visualización del conductor y del peatón que circula por la vía. Un 29% están buen estado, pero desgastada por la exposición al ambiente, el 7% se encuentra mal estado, con una difícil visibilidad.

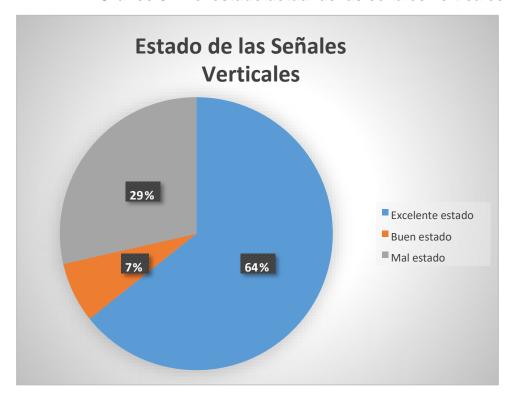


Gráfico 3.- Del estado actual de las señales verticales.

SALIDA MASAYA

En la siguiente tabla 12 se muestra la clasificación y el número de señales verticales en el tramo de análisis, en los anexos se podrá apreciar con más detalle el estado y ubicación de estos dispositivos de en el tramo de estudio, efecto del inventario vial realizado.

Tabla 12.- Cantidad de Señales Verticales Actuales (Febrero 2016) en el tramo de estudio salida Masaya.

Tipos de Señales	Descripción	Número de señales
Señales Reglamentarias	Uso del cinturón, ceda el paso, etc.	5 señales
Señales Preventivas	Tránsito lento, Chevron, etc.	1 señal
Señales Identificación	Parada de buses, escuela, etc.	5 señales
Total	11 señales	

El estado de la señal vertical a lo largo de 1 kilómetro de estudio no cambia considerablemente como se va poder apreciar en la siguiente grafica 4 El 37% de las señales están en excelente estado (limpias y visibles), lo que permite la visualización del conductor y del peatón que circula por la vía. Un 18% están buen estado, pero desgastada por la exposición al ambiente, el 36% se encuentra mal estado, el 9% están obstruidas, una difícil visibilidad.



Gráfico 4. Del estado actual de las señales verticales.

ENTRADA Y SALIDA TICUANTEPE

En la siguiente tabla 13 se muestra la clasificación y el número de señales verticales en el tramo de análisis, en los anexos se podrá apreciar con más detalle el estado, ubicación de estos dispositivos en el tramo de estudio, efecto del inventario vial realizado.

Tabla 13.- Cantidad de Señales Verticales Actuales (Febrero 2016) en el tramo de estudio salida y entrada Ticuantepe.

Tipos de Señales	·	Número de señales	
Señales Reglamentarias	Uso del cinturón, ceda el paso, etc.	3 señales	
Señales Preventivas	Tránsito lento, Chevron, etc.	9 señales	
Señales Identificación	Parada de buses, escuela, etc.	1 señal	
Señales Recreativas	Recreación y silvestre	1 señal	
Total	14 señales		

Los estados de la señal vertical a lo largo de 1 kilómetro de estudio no cambian considerablemente como se va poder apreciar en la siguiente gráfica 2.5 El 72% de las señales están en excelente estado (limpias y visibles), lo que permite la visualización del conductor y del peatón que circula por la vía. Un 7% están buen estado, pero desgastada por la exposición al ambiente, el 14% se encuentra mal estado, el 7% están obstruidas, una difícil visibilidad.

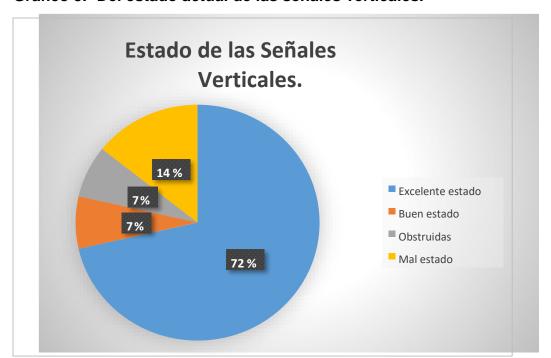


Gráfico 5.- Del estado actual de las señales verticales.

ENTRADA Y SALIDA VERACRUZ

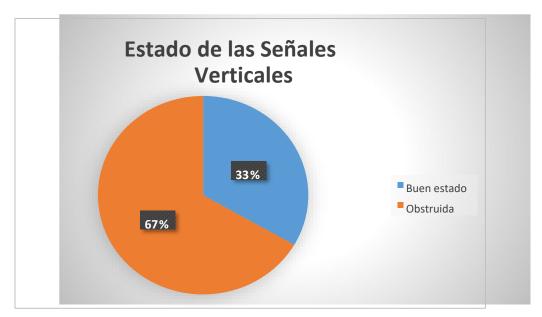
En la siguiente tabla 14 se muestra la clasificación y el número de señales verticales en el tramo de análisis. En los anexos se podrán apreciar con más detalle el estado y ubicación de estos dispositivos en el tramo de estudio, efecto del inventario vial realizado.

Tabla 14.- Cantidad de Señales Verticales Actuales (Febrero 2016) en el tramo de estudio salida y entrada Veracruz.

Tipos de Señales	Descripción	Número señales
		de
Señales Reglamentarias	Uso del cinturó	ón, 1 señal
	ceda el paso, etc.	
Señales Preventivas	Tránsito lento	o, 1 señal
	Chevron, etc.	
Señales Recreativas	Recreación y	1 señal
	silvestre	
Total		3 señales

El estado de las señales verticales a lo largo de 1 kilómetro de estudio no cambia considerablemente como se va poder apreciar en la siguiente grafica 6. El 33% están en buen estado y el 67% están obstruidas.

Gráfico 6.- Del estado actual de las señales verticales.



ROTONDA TICUANTEPE

En la siguiente tabla 15 se muestra la clasificación y el número de señales verticales en el tramo de análisis. En los anexos se podrá apreciar con más detalle el estado y ubicación de estos dispositivos en el tramo de estudio, efecto del inventario vial realizado.

Tabla 15.- Cantidad de Señales Verticales Actuales (Febrero 2016) en la Rotonda Ticuantepe.

Tipos de Señales	Descripción	Número de señales
Señales Preventivas	Tránsito Chevron, etc. lento,	2 señales
Total		2 señales

Fuente: inventario vial realizado por los sustentantes.

El estado de las señales verticales a lo largo de 1 kilómetro de estudio no cambia considerablemente como se va poder apreciar en la siguiente gráfica 7. El 50% están en excelente estado y el otro 50% se encuentra en mal estado.

Estado de las Señales
Verticales

Mal estado
Excelente estado

Gráfico 7.- Del estado actual de las señales verticales.

Señal mal estado

Señal obstruida

Carretera Veracruz 0+560

Entrada a la rotonda Managua 0+246



Imagen 6



Imagen 7

Señal excelente estado

Carretera Ticuantepe 0+253



Señal buen estado

Carretera Ticuantepe 0+410



Imagen 8.-

Imagen 9.-

Las señales de tránsito tienen la finalidad de advertir e informar a los usuarios de la vía, así como ordenar y reglamentar el comportamiento de los conductores, lastimosamente las señales verticales son víctimas del vandalismo o invasión de su espacio de deslumbramiento y en casos extremos son robadas para su venta como chatarra.

Todos estos problemas antes planteados provocan confusión a los usuarios de la vía, ya que las señales no cumplen con su función, lo cual es un factor de riesgo para los accidentes de tráfico que provocan, pérdidas tanto materiales como de vidas.

Los dispositivos de control de Tránsito requieren un mantenimiento físico por la entidad que les compete (MTI, FOMAV, Alcaldía), y también se requiere mantenimiento funcional para ajustar los dispositivos. El hecho de que un

dispositivo está en buena condición física no debe ser la base para posponer un reemplazo o cambio justificado.

B. SEÑALES HORIZONTALES

Las señales horizontales o señales en el pavimento como también se conocen, son auxilio de las señales verticales, que cumplen con el rol de elementos de seguridad indicados con líneas, letras, números y símbolos de color blanco y amarillo. En las intersecciones las marcas de flechas direccionales, presencia de obstáculo, las islas canalizadoras, cruce de peatones, pintado de bordillo, contribuyen a una ideal ubicación a los conductores y peatones.

Clasificación de señales horizontales

Línea de borde o paralelas: Estas líneas se encuentran en el borde de las carreteras y orientan al conductor al de carril y el espacio del arcén a la derecha.

Doble línea continua: Define que no se debe rebasar en dos carriles por sentido.

Línea continua: la línea continua indica que no se puede rebasar cuando hay un solo carril por sentido.

Línea continua con línea discontinua: refiere que se puede aventajar o no respecto a la línea que tengas a tu izquierda.

Línea discontinua: indica que se puede rebasar o cambiar de carril.

Flechas direccionales: tienen color blanco se colocan sobre los carriles para indicar las maniobras que se pueden realizar.

Pasos peatonales: conocida como cebra, línea blanca donde el peatón puede transitar con seguridad.

Líneas de retención pare: estas líneas se encuentran en las intersecciones, son color blanco y le indican donde debe detenerse el vehículo en la intersección.

CARRETERA MASAYA - MANAGUA

El estado actual de la señalización horizontal que sufre el desgaste por el clima y desgate de la fricción entre las llantas y la capa de rodamiento se encuentra en buenas condiciones, concorde a la señalización de las líneas de carril, líneas de borde, líneas centrales y otras, en la cercanía a la rotonda las instalaciones de reflectores de luz (ojos de gato) y la presencia de flechas direccionales (anexo páginas 192 y 193).

El tramo en estudio comienza en el kilómetro 15.4 y termina en el kilómetro 13.6 carretera Masaya Managua, es una carretera de 4 carriles y 2 carriles por sentido, consta con 2,749 metros de línea discontinua en buen estado, casi 8,000 metros de línea de borde en buen estado, 44 metros de flechas direccionales, 22 metros de ceda el paso, casi 8 metros de paso peatonal y 91 metros de línea de delimitación de isleta corrida. Todos estos detalles se pueden ver en la tabla 2.13 para más detalles se pude encontrar en anexos de los formatos de levantamiento de señalizaciones horizontales de la carretera Masaya - Managua por entrada y salida de la rotonda Ticuantepe.

Tabla 16.- Longitud total de demarcación horizontal en el tramo de estudio.

Tipo de demarcación	Longitud (Mts)
<u>Línea Central</u>	
Discontinua	2749.250667
<u>Línea de Borde</u>	
Izquierda	2000
Derecha	2000
Línea de bulevar	3960
Flecha Direccional	44.2528
Ceda el paso	22.248
Paso peatonal	7.493
Línea de la isleta	91.1035
Total	10874.34797

CARRETERA TICUANTEPE

El tramo de estudio comienza en el kilómetro 14.4 carretera Masaya - Managua y termina en el kilómetro 15.4 carretera Ticuantepe, es una carretera de dos carriles, un carril por dirección, consta de 1000 Mts de línea central continua en deterioro, 2000 Mts de línea de borde muy deteriorada. Todos estos detalles se pueden apreciar en la tabla 2.14 a continuación para más detalles se pueden encontrar tabla de anexo formatos de levantamiento de señales horizontales de la carretera Ticuantepe. (Anexos páginas 193 y 194).

Tabla 17.- Longitud total de demarcación horizontal en el tramo de estudio.

Tipo de demarcación	Longitud (Mts)
<u>Línea Central</u>	
Continua	1000
Línea de Borde	
Izquierda	1000
Derecha	1000
Total	3000

CARRETERA VERACRUZ

El tramo de estudio comienza en la entra a Veracruz ubicada en el kilómetro 14.4 carretera Masaya - Managua y termina en la entrada al Residencial Cascada carretera a Veracruz, es una carretera de dos carriles, un carril por dirección, no cuenta con demarcación de líneas horizontales de ningún tipo, cuenta con la presencia apenas visible de reductores de velocidad, más detalles se puede encontrar en tabla de anexos formatos de levantamiento de señales horizontales de la carretera Veracruz. (Anexo páginas 194 y 195)

Tabla 18.- Longitud total de demarcación horizontal en el tramo de estudio.

Tipo de demarcación	Longitud (Mts)
<u>Línea Central</u>	
Continua	0
<u>Línea de Borde</u>	
Izquierda	0
Derecha	0
Total	0

8. INTERFERENCIA DE LA VÍA Y VISIBILIDAD

Distancia de visibilidad de parada.

Esta es la distancia requerida por un conductor para detener un vehículo en marcha, cuando surge una situación de peligro o percibe un objeto imprevisto adelante de su recorrido. Es la distancia de visibilidad mínima con que debe diseñarse la geometría de una carretera, cualquiera que sea su tipo.

Distancia de visibilidad de adelantamiento.

La distancia de visibilidad de adelantamiento se define como la mínima distancia de visibilidad requerida por el conductor de un vehículo para adelantar a otro vehículo que, a menor velocidad relativa, circula en su mismo carril y dirección, en condiciones cómodas y seguras invadiendo para ello al carril contrario, pero sin afectar la velocidad del otro vehículo que se le acerca, el cual es visto por el conductor inmediatamente después de iniciar la maniobra de adelantamiento.

Distancia de visibilidad de decisión.

Se define como aquella requerida por un conductor para detectar algo inesperado dentro del entorno de una carretera, reconocerlo y seleccionar una trayectoria y velocidad apropiadas, para maniobrar con eficiencia y seguridad. Por su concepto estas distancias resultan sustancialmente mayores que las distancias calculadas de visibilidad de parada.

Empíricamente se han establecido distancias para cubrir estas trayectorias, divididas en las siguientes cinco situaciones particulares, que se dimensionan en la tabla siguiente:

- Detención en carretera rural.
- Detención en vía urbana.
- Cambio de velocidad, trayectoria y dirección en carretera rural.
- Cambio de velocidad, trayectoria y dirección en carretera suburbana.
- Cambio de velocidad, trayectoria y dirección en vía urbana.

DISTANCIAS DE VISIBILIDAD DE PARADA Y DECISIÓN

Tabla 19.- En terreno plano.

Velocidad	Tiempo de percepció	ón y	Coeficiente	Distancia	Distancia
de	reacción		de fricción	de	de
marcha				frenado	parada
km/h	Tiempo (s)	Distancia	F	(m)	(m)
		(m)			
30-30	2.5	20.8-	0.4	8.8-8.8	30-30
		20.8			
40-40	2.5	27.8-	0.38	16.6-16.6	45-45
		27.8			
47-50	2.5	32.6-	0.35	24.8-28.1	57-63
		34.7			
55-60	2.5	38.2-	0.33	36.1-42.9	74-85
		41.7			
67-70	2.5	43.8-	0.31	50.4-62.2	94-11
		48.6			
70-80	2.5	48.6-	0.3	64.2-83.9	113-139
		55.6			
77-90	2.5	53.6-	0.3	77.7-	131-169
		62.4		106.2	
85-100	2.5	59-69.4	0.29	98-135.6	157-205
91-110	2.5	63.2-	0.28	116.3-	180-246
		76.4		170	
	de marcha km/h 30-30 40-40 47-50 55-60 70-80 77-90	de marcha reacción km/h Tiempo (s) 30-30 2.5 40-40 2.5 47-50 2.5 55-60 2.5 70-80 2.5 77-90 2.5 85-100 2.5	marcha km/h Tiempo (s) Distancia (m) 30-30 2.5 20.8- 40-40 2.5 27.8- 47-50 2.5 32.6- 34.7 38.2- 41.7 41.7 67-70 2.5 48.6- 70-80 2.5 55.6- 77-90 2.5 59-69.4 91-110 2.5 63.2-	de marcha reacción Distancia (m) F 30-30 2.5 20.8- (m) 0.4 (m) 30-30 2.5 20.8- (m) 0.4 (m) 40-40 2.5 27.8- (0.38 (m) 0.38 (m) 47-50 2.5 32.6- (0.35 (m) 0.35 (m) 34.7 38.2- (0.33 (m) 0.31 (m) 0.4 (m) 67-70 2.5 43.8- (0.31 (m) 0.31 (m) 48.6 70-80 2.5 48.6- (0.3 (m) 0.3 (m) 77-90 2.5 53.6- (0.3 (m) 0.3 (m) 0.29 (m) 91-110 2.5 59-69.4 (0.29 (0.28 (m) 0.28 (m)	de marcha reacción de fricción frenado de frenado km/h Tiempo (s) Distancia (m) F (m) 30-30 2.5 20.8- 0.4 8.8-8.8 40-40 2.5 27.8- 0.38 16.6-16.6 27.8 27.8- 0.35 24.8-28.1 34.7 34.7 36.1-42.9 41.7 41.7 50.4-62.2 48.6 48.6- 0.3 64.2-83.9 55.6 55.6 77.90 2.5 53.6- 0.3 77.7- 62.4 106.2 85-100 2.5 59-69.4 0.29 98-135.6 91-110 2.5 63.2- 0.28 116.3-

Fuente: Manual Geométrico de la SIECA

Tabal 20.- EN PENDIENTE DE BAJADA Y SUBIDA

Velocidad	Distancia	de parada e	n bajadas	Distancia de parada en subidas			
de diseño	(m)			(m)			
km/h	3%	6%	9%	3%	6%	9%	
30	30.4	31.2	32.2	29	28.5	28	
40	45.7	47.5	49.5	43.2	42.1	41.2	
50	65.5	68.6	72.6	55.5	53.8	52.4	
60	88.9	94.2	100.8	71.3	68.7	66.6	
70	117.5	125.8	136.3	89.7	85.9	82.8	
80	148.8	160.5	175.5	107.1	102.2	98.1	
90	180.6	195.4	214.4	124.2	118.8	113.4	
100	220.8	240.6	256.9	147.9	140.3	133.9	
110	267	292.9	327.1	16.4	159.1	151.3	

Fuente: Manual Geométrico de la SIECA

Tabla 21.- DECISIÓN PARA EVITAR MANIOBRAS.

Velocidad de diseño	Distancia c	le decisión p	ara evitar la	maniobra (r	m)
km/h	А	b	С	d	е
50	75	160	145	160	200
60	95	205	175	205	235
70	125	250	200	240	275
80	155	300	230	275	315
90	185	360	275	320	360
100	225	415	315	365	405
110	265	455	335	390	435

Fuente: Manual Geométrico de la SIECA

Tabla 22.- CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS EN FUNCIÓN DE LAS PENDIENTES NATURALES.

Tipo de terreno	Rango de pendientes %
Llano o plano	0≤5
Ondulado	5>G≤15
Montañoso	15>G≤ 30

Fuente: Manual Geométrico de la SIECA

A. ENTRADA Y SALIDA MANAGUA

Para el kilómetro de estudio, la topografía del terreno es mixta con pendientes en tramos (0% a 5%) y en otro (5% a 15%) la visibilidad es absoluta en ambas pendientes y tiene la característica de ser un tramo en línea recta, sin ninguna interrupción en el campo de visión del conductor en la carretera y tiene una intercesión principal que es la entrada y salida Veracruz. (Anexo página 195)

Con la iluminación nocturna, que se encuentra en excelente estado, pues se pudo constatar en el levantamiento vial, posee luminarias dobles que están ubicada en el bulevar con una separación estándar de 40 metros, más menos 5 metros.

B. ENTRADA Y SALIDA MASAYA

En el kilómetro de estudio, la topografía del terreno es plano (0 a 5%), con una visibilidad absoluta y tiene la característica de ser un tramo en línea recta, sin ninguna interrupción en el campo visual del conductor en la carretera y sin ninguna intersección relevante. (Anexo página 195)

La iluminación nocturna, ésta se encuentra en excelente estado que se pudo constatar en el levantamiento vial, posee luminarias dobles que están ubicada en el bulevar con una separación estándar de 50 metros, más menos 3 metros.

C. ROTONDA TICUANTEPE

En la rotonda Ticuantepe, la visibilidad es excelente, la topografía del terreno es plano (0 a 5%), con un bombeo hacia afuera de la rotonda, su isleta central no se encuentra en eje de la vía de la carretera Masaya Managua, se encuentra trasladada más hacia la entrada de la carretera Ticuantepe.

Con la iluminación nocturna, esta se encuentra en excelente estado que se pudo constatar en el levantamiento vial (más detalles la tabla de anexos de inventario de luminarias de la rotonda Ticuantepe), se pudo determinar que la luminaria principal es el árbol de la vida ubicado en el centro de la isleta, pero el cual se apaga a las 9 de la noche todos los días.

D. CARRETERA TICUANTEPE

En el kilómetro de estudio, la topografía del terreno es plano (0 a 5%), con una visibilidad aceptable, que no presenta curvas horizontales pronunciadas, no presenta interrupción relevante en el campo de visibilidad del conductor.

Con la iluminación nocturna, esta se encuentra en buen estado que se pudo constatar en el levantamiento vial (más detalles la tabla de anexos de inventario de luminarias de carretera Ticuantepe).

E. CARRETERA VERACRUZ

En el kilómetro de estudio, la topografía del terreno es plano (0 a 5%), con una visibilidad aceptable, que presenta 2 curvas horizontales, la primera en la entrada a Veracruz, la segunda más pronunciada en la estación 0+337 donde comienza el triángulo que intersecta la carretera Veracruz con camino comunal. A lo largo del camino presenta varias intersecciones con caminos vecinales y entradas a residenciales. La interrupción en campo visual del conductor está compuesta por anuncios y propaganda comercial de todo tipo.

Con la iluminación nocturna esta se encuentra en buen estado se pudo constatar en el levantamiento vial (más detalles la tabla de anexos de inventario de luminarias de carretera Veracruz).

9. BAHÍA DE BUSES Y PARADAS DE BUSES

Las bahías para buses surgen de la necesidad de evitar el mayor congestionamiento en la corriente de tráfico de vehículos y las unidades de transporte colectivo, a la hora de abordaje y descenso de los usuarios del transporte colectivo en puntos específico de la carretera.

Esta infraestructura está enfocada especialmente para brindar apoyo y seguridad al transporte de pasajeros. La bahía consta con una caseta techada y una banca para proteger a los usuarios del transporte público de los cambios climáticos (Iluvia y sol).

La siguiente tabla muestra las dimensiones típicas para la bahía de autobuses según establecido en la Norma Para el Diseño Geométrico de Carreteras.

Tabla 23.- DIMENSIONES DE LAS BAHÍAS DE BUSES

Diseño	Entrada(m)	Parada	Salida(m)	Ancho	Long.
(m)		(m)		(m)	Total (m)
Para un	10	15	15	3-4	40
bus					
Para dos	10	30	15	3-4	55
buses					
Para tres	15	45	15	3-4	75
buses					

Fuente: Normas Para Diseño Geométrico de las Carreteras Regionales.

A. CARRETERA MASAYA - MANAGUA

En tramo de estudio sobre el kilómetro 13.6 al kilómetro 15.4 de la carretera Masaya Managua se encuentran la infraestructura de 2 paradas únicamente: la primera sentido Managua hacia Masaya en el kilómetro 14.4, la segunda sentido Masaya hacia Managua en la entrada Veracruz, pero, no obstante, los buses y microbuses hacen parada a lo largo de la vía (tablas de observaciones entrada Masaya y entrada Managua páginas 161 a 163).

Al comparar las dimensiones de la bahía de buses en el tramo en estudio, se puede observar que cumplen cada campo (entrada, parada, ancho, salida y longitud total), la tabla 24 y la tabla 25 reflejan los datos recabados en campo de las dimensiones de la bahía de buses que cumplen con los parámetros geométricos de la SIECA (ubicación de la bahía se encuentra tabla de anexo observaciones entrada Managua y salida Managua páginas 161 a 163). Situación que proporciona seguridad al peatón y al flujo vehicular. (Anexo páginas 195 y 196)

Tabla 24.- DIMENSIONES DE LA PARADA.

Parada de buses Veracruz er	n carretera Masaya Managua
Entrada	26.90
Bahía	23.47
Salida	13.54
Ancho	5.03
Total	63.9064

Fuente: inventario vial por los sustentantes.

La bahía de buses Veracruz está ubicada inmediatamente terminando la rotonda Ticuantepe siendo así que, el hombro noreste es parte de la entrada a la bahía de buses por 10 metros, esta bahía consta con una caseta y una banca, está rodeada por comercios que dificultan la libre circulación peatonal, a menos de 30 metros es parqueo de motonetas que circulan por Veracruz.

Tabla 25.- DIMENSIONES DE LA PARADA

Parada de buses km 14 carretera Masaya Managua					
Entrada	No está definida				
Bahía	29.41				
Salida	13.72				
Ancho	6.10				
Total	43.13				

Fuente: inventario vial por los sustentantes.

La bahía de buses km 14 está ubicada inmediatamente después de una entrada vecinal, por tal motivo no tiene definida entrada y termina exactamente en la entrada a la rotonda Ticuantepe, esta bahía de buses consta con una caseta y una banca, está rodeada por comercios que ocupan la bahía de buses como parqueo momentáneo, al final de la bahía se parquean motonetas para Ticuantepe que invaden la cuneta de la carretera.

Las paradas ilegales en la carretera Masaya - Managua son varias, pero las más importantes son 3: en costado suroeste de la rotonda Ticuantepe los buses que circulan con sentido Ticuantepe (anexo página 198), entrada Masaya costado suroeste de la rotonda Ticuantepe parada de buses con sentido Masaya (anexo página 197), salida Veracruz costado noreste parada de buses con sentido

Managua (anexo página 197) (tabla anexo observaciones entrada Masaya, entrada Managua, rotonda Ticuantepe páginas 161 a 163).

B. CARRETERA TICUANTEPE

En el kilómetro de estudio carretera Ticuantepe no existe infraestructura de bahía para autobuses, pero existen paradas comunes donde los buses se detienen para subir y bajar pasajeros estas son las más comunes: dirección Ticuantepe estación 0+060 ocupan el carril como parada, dirección rotonda Ticuantepe 0+125 ocupan el parqueo de la Pizza Hut como parada, dirección rotonda Ticuantepe 0+575 ocupan entrada de una vivienda como parada.

C. CARRETERA VERACRUZ

En el kilómetro de estudio carretera Veracruz no existe infraestructura de bahía para autobuses, no existen paradas comunes donde los buses suban o bajen pasajeros.

10. PUENTES PEATONALES

En el tramo de análisis se aprecia la presencia de un puente peatonal, el cual se encuentra en mal estado físico, (anexo páginas 196 a 198), con presencia de óxido y deformación.

La función específica del puente peatonal es mover al peatón de manera segura de un punto de la calzada al otro sin que tenga que pasar por la calzada, y tener por resultado, no interferir con el tráfico vehicular.

Se realizó un aforo para apreciar la utilización del puente peatonal ubicado entre las paradas de buses entrada Veracruz y la parada de buses del kilómetro 14 carretera Masaya - Managua, los datos reflejaron que más del 96.2% de los peatones prefieren cruzar por la calzada que utilizar el puente peatonal (tabla aforo peatonal), por motivos de no tener confianza en el puente y por su facilidad de cruzar la calzada antes que subir al puente.

Tabla 26.- DIMENSIONES DEL PUENTE

Pι	uente peatonal
Ubicación	Kilómetro 14.4 Masaya Managua carretera
Altura	4.5 metros
Largo	28 metros

11. INVENTARIO DE DRENAJE MAYOR Y MENOR

El drenaje es parte crucial en las carreteras, estas obras son las que garantizan la vida y duración de la vías, tienen como función evacuar los flujos hidráulicos de la superficie de pavimento hacia zonas colindantes hacia estructuras (canales, causes, etc.), que tenga diseño adecuado para la circulación de las aguas, esto evitando aspectos negativos como estabilidad de su estructura de pavimento, como su libre circulación en cambios ambientales (lluvias torrenciales, tormentas tropicales, etc.).

A. CARRETERA MASAYA

En el tramo en estudio se encuentran la presencia de drenajes pluviales menores como cunetas y mayores como causes y puentes. Las tablas 27 a 31 muestran las obras hidráulicas existentes en la vía. (Anexo página 190)

Tabla 27.- LEVANTAMIENTO DE DRENAJE.

			Sentido:	Entrada Masaya	norte-sur		
		Formato (de Levanta	amiento d	e Drenaje	Mayor y Menor	
Esta	ación	Drenaje	e Menor	Drenaje	e Mayor		
inicio	Final	Banda Izquierd a	Banda Derecha	Banda Izquierd a	Banda Derech a	Observaciones	Dimensiones en (metros, pulgadas)
0+000	0+036.576		х			buen estado	0.7
0+036.576	0+418.897				х	buen estado	1.4
0+418.897	0+418.897		X			tubería de agua pluvial que descarga en el sistema	0.63
0+421.411	0+421.411		х			tubería de agua pluvial que descarga en el sistema	4"
0+421.411	0+646.532				х	buen estado	3.8
0+646.532	0+744.626				х	sucio	1.7
0+744.626	0+771.068				х	buen estado	1.4
0+771.068	0+768.689		х			buen estado	1.4
0+768.689	0+796.392		х			tubería en buen estado	28"
0+796.392	1+011.174		х			buen estado	1.2

Tabla 28.- LEVANTAMIENTO DE DRENAJE.

			Sentido:	Entrada Managua	sur - norte		
		Formato	de Levanta	amiento de	Drenaje Ma	ayor y Menor	
Esta	ación	Drenaje	e Menor	Drenaje	Mayor		Dimensiones en
inicio	Final	Banda Izquierda	Banda Derecha	Banda Izquierda	Banda Derecha	Observaciones	(metros, pulgadas)
0+114.02	0+218.44		х			drenaje	1.6 0.5
0+218.44	0+249.78		x			drenaje	0.6
0+249.63	0+249.63		х			drenaje	1.1
0+249.63	0+333.27		х			cause	0.6
0+353.11	0+390.27				x	puente de 13 metro de alto, 37 metros de largo y dos carriles de ancho	37
0+398.40	0+516.05				x	cause	3.2 0.5
0+413.	0+413		x			caja	1.1
0+512.45	0+514					caja	2
0+516.05	0+687.93					drenaje	1.6 0.6
0+687.93	0+736.40					drenaje	0.4
0+736.40	1+000					drenaje	0.4 0.2

Tabla 29 LEVANTAMIENTO DE DRENAJE

			Sentido:	Salida Managua	sur-norte		
			Formato	de Levantamiento	de Drenaje Mayo	or y Menor	
Esta	ación	Drenaje	e Menor	Drenaje	e Mayor		Dimensiones en (metros,
inicio	Final	Banda Izquierda	Banda Derecha	Banda Izquierda	Banda Derecha	Observaciones	pulgadas)
0+000	0+130.8 1	×				tubería pasa por debajo de la calle está sucia	1.6
0+130.8 1	0+267.5 1	×				drenaje sucio	1.7
0+267.5 1	0+370.4 6	×				tubería	1.9
0+412.4 2	0+449.7 9			×	×	puente de dos carriles de 13 metros de alto, 37.37 Mts. de longitud, con un hombro de 1.2 Mts.	13
0+469.2 9	1+000			×		cause	1.6

Fuente: Inventario vial por los sustentantes.

Tabla 30.- Levantamiento de drenaje.

			Sentido	Salida Masaya	norte- si	ır	
		Formato (de Levant	amiento	de Drena	je Mayor y N	1enor
Esta	ación	Drena	je Menor	Drena	ije Mayor		Dimensiones
	E. L	Banda	Banda	Banda	Banda	Observaciones	En (metros,
inicio	Final	Izquierd	aDerecha	Izguierd	aDerecha		pulgadas)
0.000 172	0.001 446					Buen estado	0.4
0+668.172	0+801.446	Х				Buen estado	
0+801.446	1+011.174	X				Buen estado	1.3 0.5

Tabla 31.- LEVANTAMIENTO DE DRENAJE.

	Formato de Levantamiento de Drenaje Mayor y Menor									
		Drenaje	Menor	Drenaje	Mayor		Dimensiones en			
Rumbo	Longitud (Mts)	Banda Izquierda	Banda Derecha	Banda Izquierda	Banda Derecha	Observaciones	(metros, pulgadas)			
						Cuneta,				
						utilizado				
						como parada	0.2			
						de buses y				
N-O	41.61		X			parqueo	2.5			
						Dragante en	imagen de			
N-O	2		Х			mal estado	anexos			
S-O	25.4		x			Desagüe	1.8 0.6			
							0.85			
S-O	2.8				Х	Drenaje, sucio	2.8			
			Ro	tonda Ticua	antepe					

Fuente: inventario vial por los sustentantes.

B. CARRETERA TICUANTEPE

En el tramo de estudio no se encuentra presencia de drenaje ni mayor, ni menor.

Tabla 32.- TABLA LEVANTAMIENTO DE DRENAJE.

			Sentido:	Ticuantepe	Suroeste					
	Formato de Levanta miento de Drenaje Mayor y Menor									
Estación Drenaje		Drenaje	Menor	Drenaje Mayor						
inicio	Final	Banda	Banda	Banda	Banda	Observaciones [Dimensiones			
inicio Fina		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha					
						no existe				
						drenaje en				
0+00	1+00					todo tramo				
0	0					estudiado				

Fuente: inventario vial por los sustentantes.

C. CARRETERA VERACRUZ

En el tramo de estudio se encuentra presencia parcial de drenaje menor, en ciertos tramos de la vía. (Anexo página 201).

Tabla 33 Levantamiento de drenaje.

			Sentido:	Entrada Veracruz	este - oestes		
		Formato	de Levanta	miento de D	renaje May	or y Menor	
Esta	ción	Drenaje	Menor	Drenaje	e Mayor		
inicio	Final	Banda	Banda	Banda	Banda	Observaciones	Dimensiones
Inicio	Final	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha		
0+338.66	0+521.67	x				Drenaje en mal estado	0.2
0+633	0+907.34	x	x			Drenaje en mal estado	0.3

Fuente: inventario vial por los sustentantes.

12 ESTADO ACTUALIZADO DE LA VÍA, DETERIORO DE LA CARPETA DE RODAMIENTO

La carpeta de Pavimento Flexible, también conocida como carpeta asfáltica, es una carpeta de rodamiento que tiene la característica de presentar enfermedades de todo tipo como son:

Piel de cocodrilo: son grietas interconectadas que forman una pequeña serie de rectángulos irregulares sobre la superficie del pavimento, semejante a la piel de cocodrilo.

Grietas en el borde: son grietas longitudinales en la superficie del asfalto usualmente se presenta en los hombros de la vía o en el centro de la misma.

Grietas de reflexión: estas grietas son reflejo en las carpetas asfálticas, de la configuración de las grietas de la estructura de pavimento como puede ser base, sub base o subrogante.

Grietas de contracción o encogimiento: son ocasionadas por cambios de volumen, pero resulta difícil determinar si se debe a la carpeta asfáltica, a la base o la subrogante.

Grietas de desplazamiento: son grietas en forma parabólicas en dirección del empuje de las ruedas sobre la carpeta. Las grietas de desplazamiento son ocasionadas por falta de adherencia en la capa superficial y la inferior, o un mal riego de liga.

Baches y calaveras: son cavidades de tamaños y forma diferentes que se producen en un pavimento debido a una desintegración localizada. Los baches son causados en zonas débiles del pavimento, esto es por falta de asfalto, falta de espesor, demasiados finos, pocos finos, drenaje deficiente, etc.

Carpeta de rodamiento semi-rígida, también conocida como carpeta de rodamiento adoquina, suele ser utilizada en caminos y carreteras por su alta

duración al tiempo y la economía en su construcción, las enfermedades que presenta esta carpeta de rodamiento son: por la mala compactación, hundimiento de adoquinado; por la presencia de un drenaje no adecuado o pendiente muy pronunciada, desaprensión de carpeta de rodamiento y otras.

A. CARRETERA MASAYA MANAGUA

Imagen 10
ENTRADA A LA ROTONDA
DESDE MANAGUA 0+813

Imagen 11
ENTRADA A LA ROTONDA
DESDE MANAGUA 0+200



Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

El tramo de estudio de carretera Masaya Managua es en su totalidad una carpeta de Pavimento Flexible, en excelente estado, pero con la presencia de hundimiento en la salida Managua (anexo tabla observaciones salida Managua páginas 161 a 163), presencia de bache en la entrada Masaya (anexo tabla observaciones entrada Masaya páginas 161 a 163).

B. CARRETERA TICUANTEPE

El tramo de estudio de carretera Ticuantepe en su totalidad es una carpeta de rodamiento Semi – rígido, en buen estado en ciertos puntos presenta

hundimiento y con la falta de buen drenaje superficial genera a los lados de la carretera presencia de agua estancada y deslizamiento de los adoquines.

Imagen 12 Imagen 13

CARRETERA TICUANTEPE 0+100 CARRETERA TICUANTEPE 0+157



Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

C. CARRETERA VERACRUZ

El tramo de estudio de carretera Veracruz en su totalidad es una carpeta de Pavimento Flexible, en mal estado, con presencia de enfermedades del asfalto de todo tipo como son: piel de cocodrilo, baches, calaveras y grietas. Más detalle tabla de anexo observación Veracruz.

Imagen 14 Imagen 15

CARRETERA VERACRUZ 0+160 CARRETERA VERACRUZ 0+210



Fuente: Levantamiento de campo (Febrero 2016)

CAPÍTULO III: VOLÚMENES DE TRÁNSITO

1 INTRODUCCIÓN

El alto flujo vehicular en la red vial demanda por nuevas carreteras, rotondas o pasos a desnivel y el mejoramiento de las existentes, con el énfasis de proveer un mejor servicio con mayor eficiencia y seguridad. Reducir la cantidad de accidentes de tránsito en las vías se puede lograr con adecuada información, en la cual resaltan los flujos vehiculares que circulan por determinado tiempo, sin despreciar aspectos tan importantes como son: factor humano, el estado de la vía y las condiciones climáticas.

Con el fin de determinar el flujo vehicular, este se obtiene mediante la medición de volúmenes de tránsito vehiculares los que se pueden medir de varias maneras, ya pueden ser medios electrónicos, medios sistemáticos y medios mecánicos o manuales, a través de aforos vehiculares de una vía determinada.

En las intersecciones se realiza el estudio por dirección de los movimientos en accesos o ramales por tiempo determinado, así como de las características geométricas de las mismas y de los medios que controlan el flujo.

Los datos de los volúmenes de tránsito se utilizan para proponer la instalación de dispositivos para el control de tráfico (demarcación de pavimento, colocación de semáforos, construcción de rotondas o pasos a desnivel, etc.), con vista en la seguridad vial se puede evaluar la eficiencia de la vía y su capacidad con respecto a la ocurrencia de accidentes de tránsito. Para el análisis de los factores antes expuestos el presente capítulo analizará el tránsito horario y las tasas de flujo que circulan en la rotonda Ticuantepe en el departamento de Masaya - Managua.

2. OBTENCIÓN DE LOS VOLÚMENES DE TRÁFICO

Bajo las recomendaciones y consideraciones del tutor y el asesor comisionado mayor de la Policía Nacional Ing. Gilberto Solís, el equipo de trabajo decidió que los conteos vehiculares se realizarían en cada entrada y salida de la rotonda Ticuantepe. Esta metodología tiene la ventaja de poder conocer la cantidad de vehículos que circulan por la rotonda y a su vez se determinan los porcentajes de entrada y salida por ramal. Los volúmenes de tránsito por dirección de los movimientos proporcionan los datos básicos que permiten un mejor entendimiento de las particularidades del diseño y funcionamiento de la vía en estudio.

Los conteos se realizaron con recomendaciones del tutor y tomando como recomendación los planteamientos del anuario de aforos de tráfico año 2014 del Ministerio Transporte e Infraestructura. Se realizó los días martes, miércoles y jueves. Tomando los días martes 24/11/2015 y miércoles 25/11/2015 para realizar un aforo vehicular en los ramales de la rotonda Ticuantepe y día jueves 03/12/2015 para realizar un aforo en la entrada Veracruz y un conteo peatonal al puente peatonal, ubicado en las inmediaciones de la rotonda Ticuantepe.

Se trabajó con un formato de aforo utilizado por el MTI (anexos formato de aforo páginas 168 a 182), se realizaron conteos vehiculares de 10 horas (7:15 am a 5:15 pm) en la rotonda por motivos: falta de iluminación que dificultaba el completar el formato para clasificación, control policial en las horas de la mañana (6:30 am a 7:15 am) y por la tarde (5:30 pm a 6:15 pm) la Policía Nacional toma control de la rotonda para dar vía por tal caso altera las mediciones del aforo.

En este proceso, el equipo de trabajo contó con el apoyo de compañeros egresados de la carrera de Ingeniería Civil y afines que tenían los conocimientos necesarios para el estudio y algunos incluso con experiencia en este tipo de trabajo, a quienes agradecemos su colaboración.

3. VOLÚMENES DE TRÁNSITO

En las carreteras, como en zonas urbanas, existen variaciones de los volúmenes de tránsito dentro de una hora, puede llegar a ser constante durante varios días de la semana, es importante conocer la variación del volumen dentro de las horas de máxima demanda y cuantificar la duración de los flujos máximos, para así proponer controles de tránsito para estos períodos del día o proponer medidas más drásticas como: colocación de semáforos inteligentes, diseño de rotondas y pasos a desnivel.

Para determinar las horas de máxima demanda que presenta la vía es determinante conocer los volúmenes de tráfico y la clasificación vehicular que por ella circulan, los datos fueron recolectados en campo (anexos formatos de aforo páginas 167 a 181).

TABLA 34 AFORO VEHICULAR

Puntos de	AFORO (Ve	h/día)	AFORO (FECHA)		
conteo	MARTES	MIÉRCOLES	MARTES	MIÉRCOLES	
ENTRADA					
MANAGUA	13344	13995	24/11/2015	25/11/2015	
SALIDA					
MANAGUA	12131	13465	24/11/2015	25/11/2015	
ENTRADA					
MASAYA	7606	7633	24/11/2015	25/11/2015	
SALIDA					
MASAYA	7321	8375	24/11/2015	25/11/2015	
ENTRADA					
TICUANTEPE	4713	4655	24/11/2015	25/11/2015	
SALIDA					

TICUANTEPE				
	5329	4975	24/11/2015	25/11/2015

Fuente: Levantamientos de campo (Noviembre y Diciembre 2015)

Tabla 35 AFORO VEHICULAR CARRETERA VERACRUZ

Puntos de	AFORO	AFORO
conteo	(Veh/día)	(FECHA)
	JUEVES	JUEVES
ENTRADA		
VERACRUZ	4126	03/12/2015
SALIDA		
VERACRUZ	4201	03/12/2015

Fuente: Levantamiento de campo (Diciembre 2015)

4. HORAS PICO Y FACTOR PICO HORARIO

El radio de acción de la rotonda Ticuantepe abarca 3 principales segmentos de carreteras que son: Ticuantepe Managua, Veracruz, Masaya Managua, que a su vez constituyen 3 principales ramales que son: ramal carretera Masaya Managua dirección Managua, ramal carretera Masaya Managua dirección Masaya, ramal carretero Ticuantepe Managua.

La *hora pico* se determinó con el método de los volúmenes equivalentes para encontrar la hora precisa de mayor demanda. Se procedió a las sumatorias correspondiente para cada segmento del tramo en estudio.

El *Factor Pico Horario* calculado es el real, determinado con la siguiente fórmula:

$$FPH = \frac{VHP}{4 \times V15}$$
 (Ecuación 1)

Dónde:

FPH: Factor Pico Horario

VHP: Volumen de Hora Pico

V15: Volumen del periodo de 15 minutos de mayor demanda en la hora pico.

Los resultados por cada acceso en el radio de acción:

A. ENTRADA MANAGUA ROTONDA TICUANTEPE

Hora pico: 7:15-8:15 am= 1998 veh/hora

FHP: 0.864

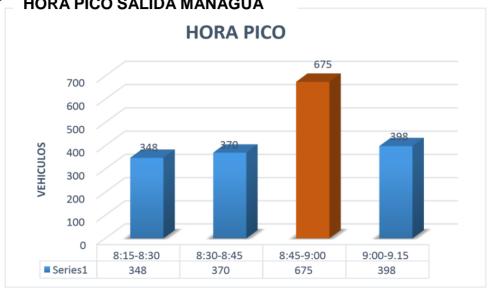
Gráfica 8.- HORA PICO ENTRADA MANAGUA



B. SALIDA MANAGUA ROTONDA TICUANTEPE

Hora pico: 8:30-9:30 am=1791 veh/hora, FHP: 0.663



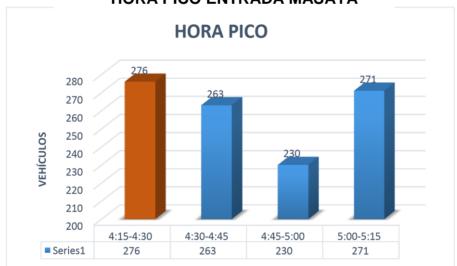


Fuente: trabajo de gabinete (Abril 2016)

C. ENTRADA MASAYA ROTONDA TICUANTEPE

Hora pico: 4:15-5:15 p.m.=966 veh/hora FHP: 0.875

Gráfica 10.- HORA PICO ENTRADA MASAYA



D. SALIDA MASAYA ROTONDA TICUANTEPE

Hora pico: 7:15-8:15 am= 1021 veh/hora FHP: 0.934

Gráfica 11.- HORA PICO SALIDA MASAYA



Fuente: trabajo de gabinete (Abril 2016)

Entrada Ticuantepe rotonda Ticuantepe

Hora pico: 4:45-5:45 pm= 758 veh/hora FHP: 0.857

Grafico 12.- HORA PICO ENTRADA TICUANTEPE



E. SALIDA TICUANTEPE

Hora pico: 7:15-8:15 am= 785 veh/hora FHP: 0.804

Gráfica 13 HORA PICO SALIDA TICUANTEPE



Fuente: trabajo de gabinete (Abril 2016)

F. ENTRADA VERACRUZ

Hora pico: 5:00-6:00 pm= 608 veh/hora FHP: 0.938

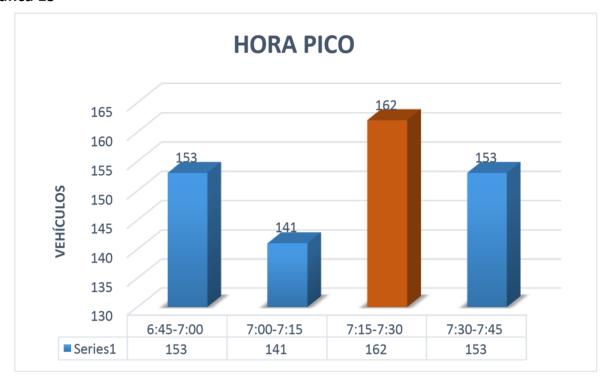
Gráfica 14.- HORA PICO ENTRADA VERACRUZ



G. SALIDA VERACRUZ

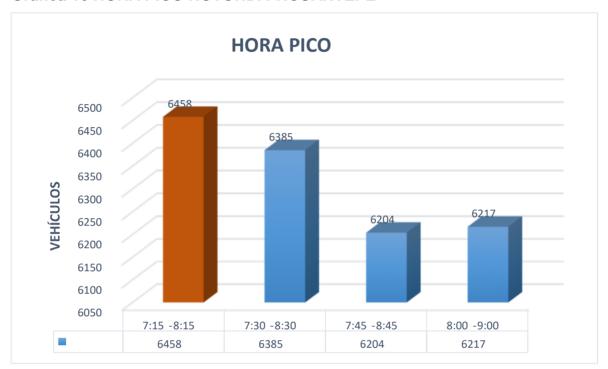
Hora pico: 7:00-8:00 am= 609 veh/hora FHP: 0.940

Gráfica 15 HORA PICO SALIDA VERACRUZ



Rotonda Ticuantepe (todo flujo vehicular)

Hora pico: 7:15-8:15 am= 6458 veh/hora (entrada y salida) FHP: 0.939



Gráfica 16 HORA PICO ROTONDA TICUANTEPE

Fuente: trabajo de gabinete (Abril 2016)

5. NIVEL DE SERVICIO PARA INTERSECCIONES TIPO GLORIETA

Las intersecciones tipo glorieta son soluciones usadas en todas partes del mundo para solucionar a nivel, problemas de congestionamiento, porque constituyen una forma económica y flexible para dar solución (para otros especialistas las rotondas dejaron de ser solución a problemas de congestionamiento en intersecciones urbanas, debido al espacio que utilizan) Conllevan ciertas ventas la creación de glorietas:

- Marcan la transición entre distintos tipos de flujos vehiculares urbanos e Interurbanos, al conseguir la reducción de velocidad a la entrada y salida del tránsito en los diferentes accesos.
- En la rotonda, los vehículos deben transitar a una velocidad uniforme para incorporarse, entrecruzarse y salir de la corriente de tránsito, sin serios conflictos.
- Las rotondas son funcionales cuando los volúmenes de tránsito que llegan a la
 intersección alcanzan unos 60,000 vehículos por día o 6,000 vehículos por hora
 en la hora punta, tomando en cuenta siempre que la proporción de tránsito en las
 entradas sea equilibrada. El volumen total de las ramas no norma el diseño, su
 capacidad se rige más bien por el tránsito principal y por el que se entrecruza en
 el sitio crítico de confluencia de la rotonda.
- Las rotondas funcionan mejor en sitios con tránsito peatonal escaso.
- Desde el punto de vista de su localización, ofrece ventajas de visibilidad a los conductores, cuando éstas garantizan una visión segura en sus aproximaciones y dentro de la isleta central.

En contraposición de los aspectos positivos, conlleva aspectos negativos como son:

- No se pueden coordinar en carreteras que tienen instalaciones con semáforos.
- No existen prioridades de las corrientes de tránsito en los accesos.
- No se concilian con las oleadas de tránsito provenientes de otras intersecciones vecinas dotadas de instalaciones con semáforos.
- Las rotondas requieren grandes dimensiones cuando los caminos que se intersectan son de alta velocidad, ya que las zonas de entrecruzamiento tienen que ser de mayor longitud, o bien cuando la intersección está formada por más de cuatro ramales.

 Los peatones no encuentran satisfacción de cruces similares a los acostumbrados en otros tipos de intersecciones. El tránsito peatonal y de bicicletas es incompatible con las rotondas o glorietas.

Con los conceptos antes mencionados globales de la capacidad de la intersección, no existe una correspondencia absoluta entre geometría, la capacidad y el nivel de servicio si no depende más de la distribución del tráfico en cada ramal.

El estudio de nivel de servicio de la glorieta se realiza tomando independientemente cada ramal como si fuese una intersección tipo "T" donde en cada uno de estos segmentos, donde el tráfico que circula por delante de la entrada impide el ingreso de nuevos vehículos al sistema.

A. Procedimiento de cálculo

El consiguiente análisis y procedimiento de cálculo de los niveles de servicio para una glorieta o rotonda, es relativamente nuevo y muy poco ocupado por los especialistas nacionales. El caso de esta investigación se estudiará la rotonda Ticuantepe con el método de la HCM (HIGHWAY CAPACITY MANUAL 2010), son fórmulas empíricas y calculadas, utilizadas por las normas Norte Americanas.

El HCM emplea un procedimiento de 11 pasos para calcular el nivel de servicio de la glorieta, los cálculos consisten en analizar cada ramal de forma independiente y cada carril en ramal de análisis de la misma forma. Para comprobar que el volumen entrante no supere la capacidad de la entrada. Toda información está en capítulo 22 HCM 2010 ROUNDABOUTS.

Primer paso

Determinar los volúmenes de hora pico y clasificarlo por vehículos livianos, vehículos pesados, motos y bicicletas que entran a la rotonda.

Consecuentemente este método lleva en consideración la homogeneidad del tráfico. Mostrado en la tabla siguiente.

Tabla 36.- FACTORES DE AJUSTE DE VOLUMEN

fa	factores de ajuste							
Autos	buses	vehículo con tráiler	bicicleta motos	у				
1	1.5	2	0.5					

Fuente: highway capacity manual 2010

En la tabla 37 es la conversión de vehículos pesados (vehículos con tráiler, buses), vehículos livianos (motos, bicicletas) a vehículos estándar (autos).

Tabla 37.- TABLA DE CONVERSIÓN DE TRÁFICO POR HORA A VEH/H

				7:	:15-8:15 a	ım			
	Autos	Buses			Factores	Factores	Factores	Factores	Total
	Veh/h	Veh/h	Vehículo	Biciclet	de	de	de	de	Veh/h
			con	а у	ajuste	ajuste	ajuste	ajuste	
				motos	autos	buses	vehículo	bicicleta	
			veh/h	Veh/h	veh/h	veh/h	con	y motos	
			VGH/H				tráiler	veh/h	
Entrada									
Managua	744	149	90	310	744	223.5	180	155	1302. 5
Entrada									
Masaya	587	100	48	286	587	150	96	143	976
Entrada Ticuantep e	300	57	21	322	300	85.5	42	161	588.5

Fuente trabajo de gabinete (Abril 2016)

En la tabla 38 se calcula los volúmenes que circulan por la rotonda y por cada ramal de entrada y salida. Tan bien los volúmenes de vehículos que impiden la entrada a la rotonda por ramal.

Tabla 38.- TABLA DE CIRCULACIÓN EN LA ROTONDA TICUANTEPE Y

TRAFICO CONFLICTIVO POR RAMAL

					trafico confli	ctivo
Veh/h	total	Managua	Masaya	Ticuantepe	Norte	504
Entrada						
Managua	1302.5	754	341	208	Sur	1189
Entrada						
Masaya	976.0	566	255	155	Este	2166
Entrada						
Ticuantepe	588.5	341	154	94	Oeste	1350

Fuente trabajo de gabinete (Abril 2016)

Segundo paso

Se calcula el nivel de capacidad ocupando estas fórmulas:

Capacidad para una línea de entrada

 $cepce = 11130_{(-1.0x10-3)\,pce}$. (Ecuación 2)

Capacidad de entrada para dos líneas de entrada

cerpce = 1130(-0.7x10-3) (Ecuación 3)

 $celpce = 1130(-0.75x10_{-3})$ (Ecuación 4)

Vcpce = tráfico conflictivo en la entrada

En la tabla 39 se realiza el cálculo de capacidad por carril por ramal con las formulas antes vistas, dependiendo de número de carriles por entrada del ramal a la rotonda.

Tabla 39 CAPACIDAD DE ENTRADA POR CARRIL POR RAMAL

Veh/h	Entrada	Entrada	Entrada	
	Managua	Masaya	Ticuantepe	
Cerpce	794	492		
Cecpce	784		293	
Celpce	774	463		

Fuente trabajo de gabinete (Abril 2016)

CERPCE: capacidad de entrada por carril derecho

CECPCE: capacidad de entrada por carril central

CELPCE: capacidad de entrada por izquierda

Tercer paso

Convertir la demanda de volumen en tasa de flujo

$$vi = \frac{VI}{PHF}$$
 (Ecuación 5)

VI= volumen de ingreso en cada ramal

PHF= factor de la hora pico

Vi= tasa de flujo

VR: volumen carril derecho

VC: volumen carril central

VI: volumen carril izquierdo

Vr: tasa de flujo carril derecho

Vc: tasa de flujo carril central

VI: tasa de flujo carril izquierda

Tabla 40.- TABLA DE CONVERSIÓN DE VOLUMEN DE INGRESO POR CARRIL POR RAMAL A TASA DE FLUJO POR VOLUMEN POR CARRIL DE CADA RAMAL.

Tercer paso	Entrada	Entrada	Entrada
	Managua	Masaya	Ticuantepe
VR	754 veh/h	255 veh/h	
VC	341 veh/h	410 veh/h	589 veh/h
VL	208 veh/h		
Vr	807	273	
Vc			
	366	439	631
VI	223		
PHF	0.934		

Fuente trabajo de gabinete (Abril 2016)

☐ cuarto paso

Ajuste por flujo de vehículos pesados.

$$vipce = \frac{vi}{fhv}$$
 (Ecuación 6)

$$fhv = \frac{1}{1 + PT(ET - 1)}$$
 (Ecuación 7)

PT= proporción de demanda de volumen que son vehículos pesados en el día.

Et= equivalencia por vehículo pesado.

Tabla 41.- TABLA DE CALCULO POR FACTOR DE VEHÍCULOS PESADOS

	Cuarto paso		
Fhv	0.918	0.918	0.918
Pt	8.8767537	8.876754	8.876754
Et	2	2	2
Vrpce	879 veh/h	298 veh/h	
Vcpce	398 veh/h	478 veh/h	687 veh/h
VIcpce	243 veh/h		

Fuente trabajo de gabinete (Abril 2016)

Vrpce: volumen conflictivo carril derecho

Vcpce: volumen conflictivo carril central

Vlpce: volumen conflictivo carril izquierdo

Tabla 42 CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS CON FACTOR DE VEHÍCULOS PESADOS

veh/h	Total	Managu a	Masaya	Ticuantep e	Norte	445
Entrada Managua	1396	743	405	247	Sur	1191
Entrada Masaya	712	379	207	126	Este	1903
Entrada Ticuantep e	631	336	183	112	oeste	1355

Fuente trabajo de gabinete (Abril 2016)

En tabla 42 se aplica los volúmenes por factor de vehículos pesado y se sud divide por entrada y salida. Tan bien se toma en cuenta los volúmenes conflictivos por entrada a ramal. (anexos página 203)

quinto paso

Los valores corregidos calcular los volúmenes de entrada, salida y circulación.

Tabla 43. VOLUMEN POR RAMAL (ENTRADA, SALIDA, CIRCULACIÓN)

Quinto paso	Norte	Sur	oeste
volumen de			
entrada	1234 veh/h	795 veh/h	485 veh/h
volumen de			
circulación	445 veh/h	1191	1355
		veh/h	veh/h
volumen de			
salida	1396 veh/h	712 veh/h	631 veh/h

· sexto paso

Calcular el factor de los peatones en la vía en la hora de análisis por ramal.

Fped= factor de ajuste por peatones en la vía.

Nped= número de peatones por hora

Vpce= tráfico conflictivo en la entrada

Para sólo una línea de entrada

Nped< 101 fep=1-0.000137 nped

Fped=
$$\frac{1119.5-0.715vcpce-0.644nped+0.00073vcpce*nped}{1068.6-0.654vcpce}$$
 (Ecuación 8)

Para dos líneas de entrada

Nped<100 fped=
$$\min(1 - \frac{nped}{100}(1 - \frac{nped}{100}(1 - \frac{1260.6 - 0.329vcpce - 0.381*100}{1380 - 0.5vcpce}), 1)$$

(Ecuación 9)

Fped=
$$\min(\frac{1260.6-0.329vcpce-0.381nped}{1380-0.5vcpce}, 1)$$
 (Ecuación 10)

Tabla 44.- CÁLCULO DE FACTOR PEATONAL

	Paso 6		
Fped	0.59	1	1
	NORTE	SUR	OESTE

□ séptimo paso

Convertir tasa de flujo de línea y capacidad a vehículos por hora.

vi = vipce* fhve

ci = cipce*fhve*fped

vi= tasa de flujo de línea (veh/h)

vipce= tráfico conflictivo en la entrada

Fhve= factor de ajuste de vehículos pesado por entrada ci= capacidad por línea (veh/h) cipce=capacidad por línea (hora pico) fped= factor por peatones

Tabla 45.- CALCULO DE CAPACIDAD DE VEHÍCULOS POR HORA POR LÍNEA

		P aso 7	
Vr	70.289257	29.42937	
Vc	31.845262		60.1073
VI	19.418489	47.31873	
FHVE	8.0	9.9	8.7
Cr	37.727537	48.66501	
CC	37.252379		25.61783
CL	36.777221	45.79654	

Fuente: trabajo de gabinete (Abril 2016)

En la tabla 45 se calcula capacidad de vehículos por hora por carril de ramal.

Vr: flujo de demanda por línea derecha veh/h

Vc: flujo de demanda por línea central veh/h

VI: flujo de demanda por línea izquierda veh/h

FHVE: factor de línea por ajuste por vehículos pesados

Cr: capacidad por línea derecha

Cc: capacidad por línea central

CI capacidad por línea izquierda

octavo paso

$$xi = \frac{vi}{ci}$$
 (Ecuación 11)

xi= relación por línea volumen capacidad (veh/h) vi=demanda de fluidez ci= capacidad por línea (veh/h)

Tabla 46.- CALCULO POR CAPACIDAD DE VOLUMEN POR CARRIL.

		Paso 8	
xr	1.8630757	0.604734	
XC	0.8548518		2.346307
XI	0.5280032	1.033238	

Fuente trabajo de gabinete (Abril 2016)

noveno paso

Cálculo de retraso por cada línea

$$d = \frac{3600}{c} + 900T \left(x - 1 + \sqrt{(x - 1)^2 + \frac{\frac{3600}{c}x}{450T}} \right) + 5 * \min(x, 1)$$
 (Ecuación 12)

d= retraso de segundo sobre vehículos

x= relación por línea volumen capacidad (veh/h)

c= capacidad por línea (veh/h)

T= periodo de tiempo (h) T=0.25 h para un análisis de 15 minutos

dr: demora carril derecho

dc: demora carril central

dl: demora carril izquierdo

Tabla 47.- CÁLCULO DE DEMORA POR CARRIL

	Paso nueve (s/veh)				
dr	1757.702	832.818			
dc	1221.2427		2058.481		
dl	771.5304	1402.413			

Fuente trabajo de gabinete (Abril 2016)

• décimo paso

Verificación de nivel de servicio que trabaja por línea

Tabla 48.- TABLA DE CÁLCULO DE DEMORA POR CARRIL

	Paso diez				
LOS	LOS relación capacidad contra				
volumen					
control	dela				
(s/veh)		v/c<=1.0	v/c>1.0		
0-10		А	F		
>10-15		В	F		
>15-25		С	F		
>25-35		D	F		
>35-50		E	F		
>50		F	F		

Fuente: HCM 2010 ROUNDABOUTS

Tabla 49.- TABLA DE REFLEJO DE RETRASO POR CARRIL CON RESPECTO NORMAS DE HCM 2010

Derecha	Norte	Sur	Oeste
v/c<=1.0	F	F	*
v/c>1.0	F	*	*
Centro			
v/c<=1.0	F	*	F
v/c>1.0	*	*	F
Izquierda			
v/c<=1.0	F	F	*
v/c>1.0	*	F	*

Fuente trabajo de gabinete (Abril 2016)

☐(nota: sentido a Managua sentido derecha o izquierda) Onceavo paso

Aproximación a nivel de servicio de toda la intersección

$$d_{approach} = \frac{dll*vll+dlr*vrl}{vll+vrl} (Ecuación 13)$$

Tabla 50.-CALCULO DE DEMORA POR RAMAL Y POR ROTONDA

v/c<=1.0	Norte	sur	oeste	Rotonda
	1459.6127	1183.999	2058.481	1517.055
	F	F	F	F

Fuente trabajo de gabinete (Abril 2016)

Tomando en cuenta los cálculos realizados anteriormente del nivel de servicio por el método de la HCM 2010 da como conclusión que el nivel de servicio de la Rotonda Ticuantepe trabaja en nivel más bajo que el "F" esto genera la duda si hay otros factores que afecten en el nivel de servicio además de los ya mencionados.

6. ESTUDIO DE CIRCULACIÓN PEATONAL ENTRADA Y SALIDA MANAGUA

Se realizó un estudio de circulación peatonal en ramal de Managua con respecto a la rotonda Ticuantepe con el uso o no del puente peatonal. El aforo realizado el día jueves 07/12/2015 desde 6:45 am a 6:00 pm con duración de 11:15 horas reflejó que apenas el 3.8% de los peatones que circulan por la vía utilizan el puente peatonal, verificando lo que es evidente, de que el puente peatonal está siendo sub utilizado, esto quizás se deba a que los usuarios no confían en su estado estructural o que no presenta las correctas condiciones para su uso, que a su vez generan desconfianza en el peatón. Por tal razón prefiere arriesgarse en el cruzar la vía donde circulan los vehículos. (Anexo tabla de conteo peatonal pagina 183 y 184).

7. NIVEL DE SERVICIO ENTRADA VERACRUZ

Ecuación de nivel de servicio de una carretera de un sentido por carril, se determina realizando un aforo vehicular para determinar los volúmenes que circulan y la hora pico, para después comparar con la capacidad máxima hora que

ofrece el tramo de carretera, con el fin de determinar el nivel de servicio que ofrece para los usuarios de la vía.

La capacidad y el dimensionamiento son esencial para el diseño de cualquier carretera, más que para su clasificación es para su desempeño y nivel de servicio cuando esté atendiendo la demanda de tráfico, como para seleccionar los elementos que las componen tales como número y ancho de carriles, ancho de hombros, restricción de rebase, restricciones laterales, etc.

El cálculo del flujo se servicio (Sfi) de la carreta en tramos de 2 carriles se realiza utilizando la siguiente fórmula:

$$Sfi = 2,800 \times (\frac{v}{c}) \times fd \times fw \times fhv \times fp$$
 (Ecuación 14)

Donde:

Sfi= Volumen de servicio para el nivel de servicio seleccionado

2,800= Flujo de tránsito ideal en ambos sentidos, en vehículos por hora

V/c= Relación volumen/ capacidad del nivel de servicio

Fd= Factor de distribución direccional del tránsito

Fw= Factor para anchos de carril y hombros

Fhv= Factor de vehículos pesados

Fp= Factor de pendientes especificas

El factor de vehículos pesados, fhv, para cada nivel se calcula con la siguiente ecuación:

$$fhv = \frac{1}{[1+PT(ET-1)+PB(EB-1)+PR(ER-1)]}$$
 (Ecuación 15)

Los factores (ET), (EB) y (ER), son equivalencias de automóviles para camiones, buses y vehículos recreativos respectivamente. Todos los valores de

los factores son tomados de las tablas del HCM en su capítulo 8, referente a carreteras de dos carriles.

Salida Veracruz

Tabla 51.- TABLA DE FACTORES EN EL TRAMO DE CARRETA VERACRUZ

FACTOR	VALOR	FACTOR	VALOR
VHP	921 Veh	VELOCIDAD	40 km/h
		DE	
		PROYECTO	
DISTRIBUCIÓN	50/50	ANCHO DE	3 m
DIRECCIONAL		CARRIL	
CAMIONES %	8.7	TIPO DE	Plano
		TERRENO	
BUSES %	3.7	ANCHO DE	0
		HOMBROS	
AUTOS %	87.6	RESTRICCIÓN	100%
		DE REBASE	
FHP	0.972		

Fuente: Trabajo de gabinete Abril 2016

En este tramo se encontró en la hora pico que el nivel de servicio es "E", el nivel más alto de saturación de la vía, dando alta posibilidades de accidentes de tráfico. Se recomienda hacer un análisis de factibilidad para creación de un carril adicional debido a que el nivel de servicio de la carretera el resto del día se mantiene en su más baja expresión "E".

Tabla 52.- CALCULO DE NIVEL DE SERVICIO TRAMO CARRETA VERACRUZ

Sfi	Cj	N	v/c	Cd	Fw	fhv	Capacidad
А	2800	2	0.04	1	0.58	0.895	58.162396
							5
В	2800	2	0.16	1	0.58	0.876	227.58411
							3
С	2800	2	0.32	1	0.58	0.876	455.16822
							6
D	2800	2	0.57	1	0.58	0.901	834.35847
							8
Е	2800	2	1	1	0.75	0.901	1892.8277
							6

8. ESTUDIO DE VELOCIDADES

El estudio de velocidad es un análisis que se hace para estimar la velocidad de circulación promedio de los vehículos en un determinado tramo de carretera, es un elemento básico para el proyecto de seguridad vial para constatar si los conductores de vehículos automotores están respetando los límites de velocidad establecidos por las autoridades competentes

Con el fin de generar un buen servicio en la red vial y que ofrezca seguridad, confort, eficiencia para el usuario, las velocidades deben ser estudiadas, reguladas y normadas con el propósito de generar armonía entre el usuario, el vehículo y la vía.

El método utilizado fue el de la velocidad instantánea, que conlleva a registrar la velocidad de un vehículo a su paso por un determinado punto de la carretera. Para este método se utilizó el método tradicional de colocar dos

personas a una distancia predeterminada, uno al inicio del tramo con otro al final y con un cronómetro tomar el tiempo que tarda en pasar por los dos puntos de control.

Los puntos para recolección de datos de velocidades en el tramo de estudio se determinaron bajo los siguientes criterios:

- Los tramos donde se observará que el flujo vehicular iba circulando sin conflictos antes de entrar a la rotonda, siempre tomando en cuenta el diámetro de acción de la rotonda.
- Puntos donde la visibilidad de los puntos de referencia fuse absoluta y no hubiese problemas de tráfico conflictivo.

Para la recolección de datos se utilizó un formato de campo, donde se especifica el tipo de vehículo, la distancia, el tiempo y la velocidad con la que circulaba y la estación donde se obtuvieron los datos. (Anexos formato de estudio de velocidad, anexos estudio de velocidades).

Los puntos seleccionados:

- Dirección Masaya carretera Masaya Managua km 14.5 con una distancia entre los puntos de control de 150 Mts.
- Dirección Mangua carretera Masaya Mangua km 14.3 con una distancia entre los puntos de control de 150 Mts.
- Dirección Ticuantepe carretera Ticuantepe Managua km 14.6 con una distancia entre los puntos de control de 147 Mts. primera 18 muestras, 96 Mts. la última.

Para la recolección de datos, el formato diseñado por el equipo de trabajo tenía espacio para medir el tiempo de cada auto motor que pasaba por los puntos de control de manera aleatoria. Por recomendación de la Policía Nacional, se tomaron alrededor de 80 muestras en ramal Managua, 60 muestra ramal Masaya y 30 muestras ramal Ticuantepe. Se tomó de tal manera que no fue en las horas

pico y tomando en consideración los volúmenes de tránsito que circulan por cada acceso a la rotonda Ticuantepe, tiempo considerado para tomar cada muestra fue de una hora por ramal. (Anexo formato de velocidad)

Tabla 53.- ESTUDIO DE VELOCIDAD

PUNTO DE MUESTRA	Ramal Managua	Ramal Masaya	Ramal Ticuantepe
Distancia entre puntos de			
control	150 Mts	150 Mts	147 y 96.42 Mts
Velocidad permitida antes de			
la rotonda	80 km/h	80 km/h	50 km/h
Vehículos Totales	80	58	30
Velocidad Max de			
circulación	74 km/h	109 km/h	53 km/h
Velocidad promedio de			
circulación	51 km/h	64 km/h	33 km/h
Velocidad media de			
circulación	52 km/h	63 km/h	33 km/h
Porcentaje	0%	14%	3.33%

Fuente: Trabajo de gabinete (Abril 2016)

Como se pudo observar anteriormente, un pequeño porcentaje de vehículos que circulan en la entrada a la rotonda circulan a exceso de velocidad, esto genera la hipótesis que la mayoría de accidentes ocurridos en la rotonda Ticuantepe son por factores de saturación o factores humanos.

CAPÍTULO IV: ESTUDIO DE ACCIDENTALIDAD

1. INTRODUCCIÓN

Un estudio de accidentalidad en un punto de la infraestructura vial está asociado a la investigación de los llamados "puntos negros", o tramos de concentración de accidentes. En estos tramos de carretera se producen tres a más accidentes con víctimas durante un periodo menor de 5 años consecutivos o donde la accidentalidad supera la media de otros puntos similares.

Para determinar con exactitud que la rotonda Ticuantepe es un punto negro se realizó un análisis de los inventarios de accidentalidad custodiados por la Dirección General de Tránsito de la Policía Nacional, correspondientes al Distrito 5 de Managua para los años 2011, hasta 2015. Dicho estudio tiene como propósitos analizar los accidentes de tránsito en la rotonda Ticuantepe, pero también los datos consultados reflejan patrones de comportamiento de los accidentes posibles, esto ayuda a comprender mejor el fenómeno accidentes de tránsito en la rotonda Ticuantepe.

Los patrones de accidente, basados en los registros de la policía permitieron observar de manera clara todos los factores que influyen en los accidentes. Se clasificó el siniestro por causa, tipo, consecuencia, periodicidad, ubicación, temporalidad mensual, semanal, diría y de hora especifica.

También se consideró los accidentes cercanos a la rotonda Ticuantepe en un radio de acción de 500 metros por cada año de análisis, para poder identificar las principales causas de accidentes que recuren cada año.

2. ESTUDIO DE ACCIDENTES

El análisis dio como resultado la siguiente información:

❖ Los accidentes en la carretera han tenido en los últimos años un aumento significativo.



Gráfico 17.-

Fuente: trabajo de gabinete (Marzo 2016)

Como se puede observar en la gráfica en el año 2011, la cantidad de accidentes en el radio de acción de la rotonda Ticuantepe fueron: 29 accidentes con daños materiales, 0 lesionados y 2 muertos.

En el año 2012 la cantidad de accidentes en el radio de acción de la rotonda fueron: 49 accidentes con daños materiales, 4 lesionados y 1 muerto. Esto refleja

aumento en la cantidad de accidentes de tráfico del 70% mayor con respecto al año 2011, un aumento en la cantidad de lesionados y una reducción en la cantidad de muertos.

En el año 2013 la cantidad de accidentes en el radio de acción de la rotonda fueron: 52 accidentes con daños materiales, 3 lesionados y 1 muerto. Esto refleja que el año 2013 el aumento de accidente de tráfico fue 6% mayor respecto al año 2012, con un repunte en la cantidad de lesionados y un repunte en la cantidad de muertos en accidentes vehiculares.

En el año 2014 la cantidad de accidentes en el radio de acción de la rotonda fueron: 50 accidentes con daños materiales, 1 lesionado y 0 muertos. Reflejo de una reducción en el número de accidentes de tráfico del 4% con respecto al año 2013 a su vez una reducción la gravedad de accidentes vehiculares.

En el año 2015 la cantidad de accidentes en el radio de acción de la rotonda fueron: 74 accidentes con daños materiales, 3 lesionados y 1 muerto. Reflejo un aumento de accidentes de tráfico de 48% mayor respecto al año 2014.

 La invasión de carril, no guardar la distancia, desatender señales de tráfico y falta de precaución han sido las principales causas de accidentes en los 5 años de análisis.

A partir de lo anterior nace la duda respecto a los tipos de accidentes que acontecen en el radio de acción de la rotonda Ticuantepe y la falta de determinación in situ de la posible combinación de causa en un mismo accidente.

Gráfico 18.-



Fuente: trabajo de gabinete (Marzo 2016)

 Las estadísticas de los accidentes por causa reflejan patrones muy interesantes como son los de causas más comunes tales como: giro indebido, invasión de carril y no guardar distancia. Esto genera la hipótesis de la eficiencia de la rotonda Ticuantepe para manejar los volúmenes que circulan por la misma. Dando como efecto eventos periódicos.

Gráfico19.-



Fuente: trabajo de gabinete (Marzo 2016)

 La periodicidad de los accidentes se puede ver enmarcada en tres etapas: en cada año por los meses que ocurren mayor cantidad de accidentes de tráfico, en la semana por el día que ocurren con mayor frecuencia accidentes de tráfico y las horas del día en que fueron más recurrentes.

Con esto se puede determinar los siguientes hechos:

- La época en que más accidentes ocurrieron fueron en los meses de transición de verano a invierno: desde abril hasta agosto.
- El día en la semana con mayor concentración de accidentes es el sábado por ser inicio del fin de semana y salida del trabajo, el día que le sigue es el lunes por ser inicio de semana laboral, cuando los usuarios van de sus domicilios en los departamentos hacia la capital.
- La hora del día donde ocurren más frecuencias de accidentes de tráfico es por la mañana de las 7: 00 am a las 8:00 am porque es la hora que mayoría de personas circulan por la vía buscando su respectiva zona de trabajo y el tráfico está en su punto más crítico y por la tarde las horas de más recurrencia de accidentes de

114

tráfico son desde 4:00 pm a 7:00 pm porque son las horas donde la circulación de vehículos que van hacia departamentos aumentan.

Las estadísticas de temporalidad de accidentes son las siguientes:

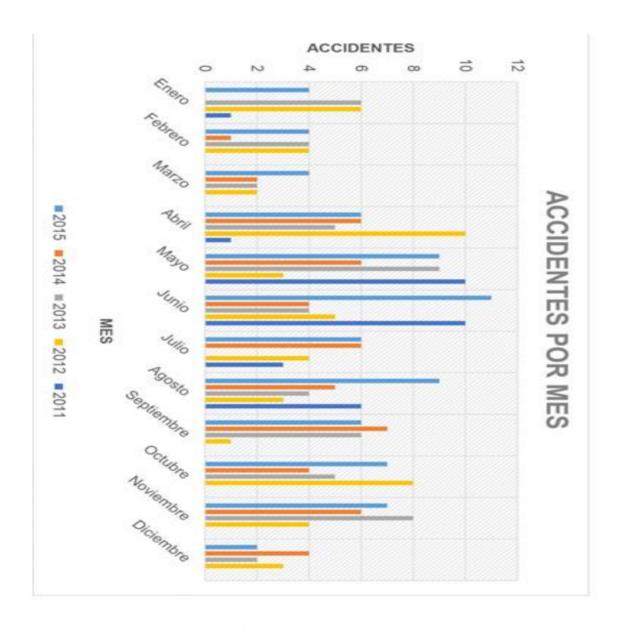
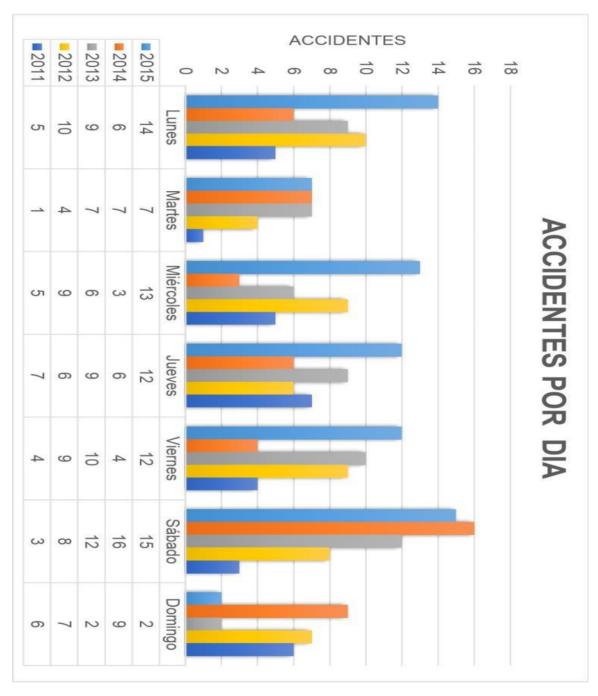


Gráfico 20.- ACCIDENTES POR MES

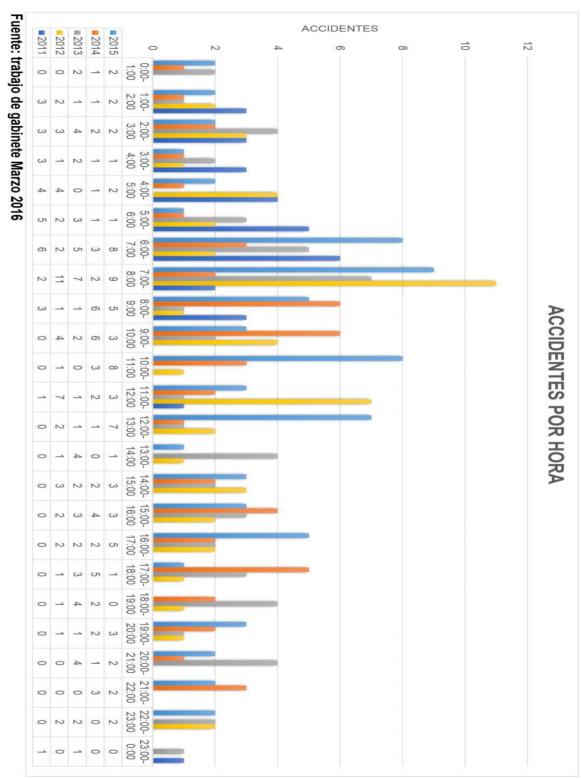
Fuente: trabajo de gabinete (Marzo 2016)

Gráfico 21.- ACCIDENTES POR DÍA



Fuente: trabajo de gabinete (Marzo 2016)

Gráfico 22.- ACCIDENTES POR HORA



En la localización de los accidentes de tráfico se puede observar que están en las
 3 diferentes carreteras que están cercanas al radio de acción de la rotonda

Ticuantepe que son: carretera Masaya Managua, carretera Ticuantepe, carretera Veracruz, siendo la carretera Masaya Managua donde acontecen la mayor cantidad de accidentes de tráfico por el buen estado de la carpeta de rodamiento e iluminación y por la saturación de tráfico en la hora pico generado por la rotonda Ticuantepe.

Carretera Masaya Managua

Carretera Veracruz

Carretera Ticuantepe

0 10 20 30 40 50 60

ACCIDENTES

Gráfico 23.-

Fuente: trabajo de gabinete (Abril 2016)

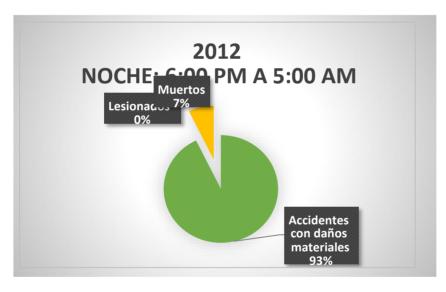
3. ACCIDENTES NOCTURNOS

El análisis de la accidentalidad nocturna reflejó que aproximadamente el 44% de los accidentes de tráfico en el radio de estudio de la rotonda Ticuantepe ocurren por la noche, la situación para cada año se describe a continuación.

Gráfico 24.- ACCIDENTALIDAD NOCTURNA 2011



Gráfico 25.- ACCIDENTALIDAD NOCTURNA 2012



Fuente: trabajo de gabinete (Abril 2016)

Gráfico 26.- ACCIDENTALIDAD NOCTURNA 2013

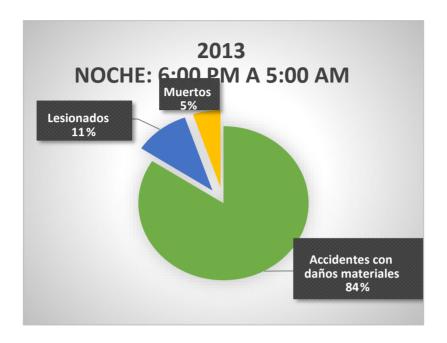
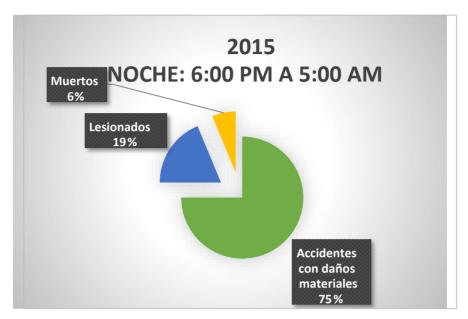


Gráfico 27.- Accidentalidad nocturna 2014



Fuente: trabajo de gabinete (Abril 2016)

Gráfico 28.- ACCIDENTALIDAD NOCTURNA 2015



4. MAGNITUD DEL PROBLEMA

Al relacionar los accidentes ocurridos, concorde a la población y con los automotores, se dispondrá de cifras que permitan hacer comparaciones acerca del comportamiento de la accidentalidad estas darán la escala para juzgar la magnitud del problema. Esta comparación puede hacerse en tramos de carreteras, entidades políticas, ciudades, países a través del tiempo

Para hacer estas relaciones, los indicadores más comunes son los siguientes:

Índice con respecto a la Población (P):

Los índices son el de *accidentalidad* (número de accidente), el de *morbilidad* (número de heridos) y el de *mortalidad* (número de muertos), con respecto al número de habitantes de que se trate expresado por cada 100,000 habitantes.

En nuestro caso se tomó en cuenta la población más cercana al punto en estudio, que serían la población de los departamentos de Managua y Masaya, ya que es el sector de la población que se verá directamente afectada. Se estimó la proyección de la población para el año 2015, la que dio como resultado 1, 842,184 habitantes en total.

El cálculo se realiza mediante la siguiente expresión:

Índice de accidentalidad:

$$I_{A/P}$$
: $\frac{no.de\ accidentes\ en\ el\ a\~no*100,000}{no.de\ habitantes}$ (Ecuación 16)

De la ecuación 16, podemos obtener que el índice de accidentalidad, con respecto a la población sea 4.07 accidentes por cada 100,000 Hab.

Índice de morbilidad:

$$I_{morb/P}$$
: $\frac{no.de\ heridos\ en\ el\ a\~no*100,000}{no.de\ habitantes}$ (Ecuación 17)

De la *ecuación 17*, podemos obtener que el índice de morbilidad, con respecto a la población sea de *0.16* accidentes por cada 100,000 Hab.

Índice de mortalidad:

$$I_{mort/p}$$
: $\frac{no.de\ muertos\ en\ el\ a\~no*100,000}{no.de\ habitantes}$ (Ecuación 18)

De la ecuación 18, podemos obtener que el índice de mortalidad, con respecto a la población sea de *0.05* accidentes por cada 100,000 Hab.

122

Gráfico 29.-



❖ Índice respecto al Parque Vehicular

Los índices son el de *accidentalidad* (número de accidente), el de *morbilidad* (número de heridos) y el de *mortalidad* (número de muertos), pero con respecto al número de vehículos registrados en el año respectivo, por cada 10,000 vehículos.

Para el cálculo de éstos índices, se consideró el Total del Parque Vehicular Nacional, ya que la carretera en estudio es de suma importancia para el tránsito Inter-Departamental, interregional e internacional. Según la información de Tránsito Nacional, hay registrados para el año 2015 un parque vehicular de 510,461 vehículos.

Índice de accidentalidad:

$$I_{A/V}$$
: $\frac{no.de\ accidentes\ en\ el\ a\~no*10,000}{no.de\ Veh\'iculos\ regristrados}$ (Ecuación 19)

De la ecuación 19, el número de accidentes por cada 10,000 vehículos, que es de 1.47 accidentes por vehículo en el año 2015

Índice de morbilidad:

$$I_{morb/V}$$
: $\frac{no.de\ heridos\ en\ el\ a\~no*10,000}{no.de\ Vehìculos\ registrados}$ (Ecuación 20)

De la ecuación 20, el número de accidentes por cada 10,000 vehículos, que es de 0.67 accidentes por vehículo en el año 2015

. Índice de mortalidad:

$$I_{mort/V}$$
: $\frac{no.de\ muertos\ en\ el\ a\~no*10,000}{no.de\ Veh\'iculos\ registrados}$ (Ecuación 21)

De la ecuación 21, el número de accidentes por cada 10,000 vehículos, que es de 0.02 accidentes por vehículo en el año 2015.

Gráfico 30.-



Fuente: trabajo de gabinete Abril 2016

* Índice respecto a la Longitud (L):

124

Al igual que en el caso anterior, los índices son el de *accidentalidad* (número de accidente), el de *morbilidad* (número de heridos) y el de *mortalidad* (número de muertos), pero con respecto la longitud del tramo en estudio, 2 km, por cada 100 kilómetros.

Índice de accidentalidad:

$$I_{A/V}$$
: $\frac{no.de\ accidentes\ en\ el\ a\~no*100\ kms}{2\ kms}$ (Ecuación 22)

De la ecuación 22, el número de accidentes por cada 100 kilómetro, es de 3750 accidentes en el año 2015.

Índice de morbilidad:

$$I_{morb/V}$$
: $\frac{no.de\ heridos\ en\ el\ a\~no*100\ kms}{2\ kms}$ (Ecuación 23)

De la ecuación 4.22, el número de accidentes por cada 100 kilómetro, es de *150* lesionados en el año 2015.

Índice de mortalidad:

$$I_{mort/V}$$
: $\frac{no.de\ muertos\ en\ el\ a\~no*100\ kms}{2\ kms}$ (Ecuación 24)

De la ecuación 4.20, el número de accidentes por cada 100 kilómetros, es de *50* fallecidos en el año 2015.

Grafico 31



CAPÍTULO V: PROPUESTAS TÉCNICAS

1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se abordarán propuestas técnicas que, según los resultados de los estudios posteriormente realizados, deberían ser tomadas en cuenta para mejorar la seguridad vial en la rotonda Ticuantepe. Las presentes consideraciones pretenden satisfacer la necesidad de seguridad y eficiencia con el fin de eliminar los factores del entorno que intervienen en los accidentes.

2 OJOS DE GATO

Según definición, un delineador horizontal (ojo de gato), es un dispositivo de guía óptica en forma de pirámide truncada, que se utiliza generalmente como complemento de marcas viales, que fijado a la carpeta de rodamiento de la carretera debe reflejar el 100% de la luz que recibe por los focos de un vehículo, su acción reflectante debe funcionar especialmente de noche y ante cualquier condición ambiental, sirve como guía en áreas de seguridad y en las proximidades de zonas peligrosas como pendientes, curvas, puentes y túneles.

La principal ventaja de la marcación con tachas reflectantes es que aumentan notablemente el margen de seguridad del conductor por la visibilidad de señalamiento, sobre todo en la noche, cuando llueve o el pavimento está mojado o hay neblina. Son también perfectamente visibles durante el día ya sea complementando la pintura o supliéndola.

Existen estadísticas en diversos países donde los accidentes de tránsito han disminuido sensiblemente en la misma ruta después de que haya sido marcada con tachas reflectantes, porcentajes que van del 35% al 60% de disminución de accidentes según el lugar. Está comprobado que el conductor se siente más seguro y descansado conduciendo por vías que poseen marcadores reflectante o foto luminiscentes.

Los ojos de gato son utilizados normalmente en los siguientes casos:

- Como divisorias en los ejes de vías con doble sentido.
- Canalizando el tráfico en sus respectivos carriles en avenidas con varios de ellos.
- Delimitando accesos.
- · Indicando prohibición de paso.
- Marcando pasos y vías peatonales.
- Alertando sobre lugares peligrosos o conflictivos (colegios, hospitales, bomberos, etc.).
- Señalando giros, salidas, isletas, rotondas, desvíos, rampas y estacionamientos.

Para el tramo en estudio y dada la información anterior, se recomienda que las tachuelas reflectantes (ojos de gato) sean instalados en toda la longitud de la carretera. El color de los reflectantes debe ser *amarillo tránsito* para la línea central y *blanco* para la separación de carriles y bordes de la calzada, *excepto en las curvas peligrosas*, donde se debe instalar color *amarillo* en el borde exterior de la curva.

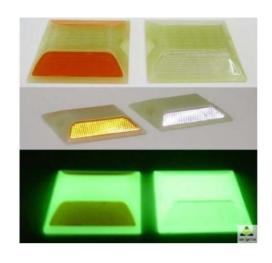
Se recomienda la instalación de ojos de gato en toda la cercanía de la rotonda de Ticuantepe con un radio de acción de 1 kilómetro para que sirva de indicación de aproximación a la rotonda.

OJO DE GATO REFLECTANTE

OJO DE GATO AUTO LUMINISCENTE

Imagen 16







Fuente: construcgeek.com Fuente: cosmos.com.mx

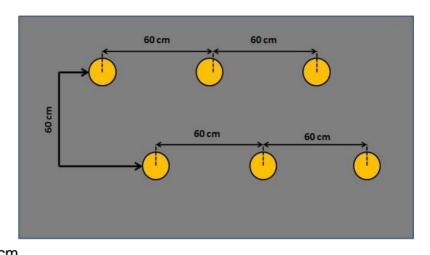
3 REDUCTOR DE VELOCIDAD

Reductores aislados

Los reductores aislados tipo boya, consisten en una serie de elementos plásticos o metálicos resistentes, con forma de hongo, que se insertan en el pavimento o simplemente se adhieren con pegamento epóxido o bituminoso. Estos dispositivos, como muestra la figura, se colocan en hileras dobles, con un desfase entre ambas líneas para evitar el acomodo paralelo, el cual permitiría a los vehículos livianos evadir el obstáculo que ellas representan.

Imagen 18

La separación más
utilizada es de 25 cm,
pero dada la
clasificación de la
carretera y el tipo de
vehículo que transita
por la misma, se
recomienda aumentar
dicha separación a 60 cm.



Fuente: google

Imagen 19

Debido a las condiciones climáticas y a la deficiente iluminación nocturna de la carretera, se recomienda la instalación de boyas metálicas calibre 10 de 3 pulgadas de altura y 20 cm de diámetro de color amarillo y que pueden llevar uno o dos reflejantes como muestra la figura.



Fuente: google

Imagen 20

También existen unas luminarias de la familia de los ojos de gato que son solares, alberga un dispositivo electrónico que almacena la energía solar y lo desplegar en la noche. Son de larga duración, poseen diferentes colores.



Fuente: google

Se recomienda la instalación en la entrada de Masaya para la rotonda Ticuantepe y en la entrada Managua para la rotonda Ticuantepe para reducir la velocidad de entrada a la rotonda por las horas de noche que la circulación es más acelerada.

4 PUENTE PEATONAL

Los puentes peatonales son estructuras metálicas o de concreto que tienen el propósito de libre circulación peatonal de manera segura y que no interfiera el tráfico vehicular que circula en nivel inferior.

El factor humano y el mal estado del puente peatonal incide en que no sea utilizado por los peatones, causando que la cantidad de accidentes de tránsito aumenten por la imprudencia peatonal, esto lleva a enfatizar en mejorar el diseño existente de puente peatonal.

Entre las principales causas de la no utilización de estas estructuras de protección son las siguientes:

- Mal estado del puente peatonal
- Falta de iluminación para utilizarlo de noche.
- Falta de cultura vial, ya que la mayor parte de la población no está acostumbrada a utilizarlos, dado el pensamiento que su utilización es cansada y una pérdida de tiempo.

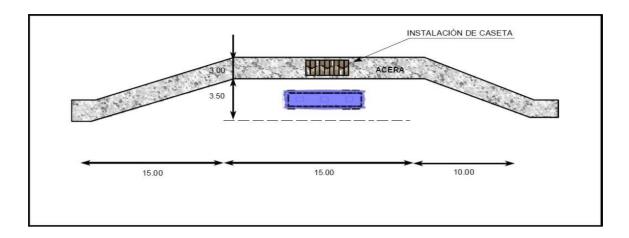
Es muy importante la implementación de campañas de seguridad, de uso de puente peatonal y pases peatonales, implementadas directamente desde las escuelas y centros educativos, con el mejoramiento de la infraestructura existente para proporcionar un mejor servicio.

5 BAHÍA DE BUSES

Las bahías de buses no cuentan con la geometría adecuada y otras no cuentan ni con la mínima condición para la protección de los vehículos de transporte público y sus usuarios, por los cual los buses se ven obligados a detenerse en la vía. Las que cuentan con las casetas de protección están congestionadas por comercios aledaños que impiden su libre circulación.

En la propuesta de señalización se recomienda la instalación de los elementos correspondiente para las bahías de buses. Basados en las dimensiones típicas de las bahías para el refugio de buses en las carreteras regionales de la SIECA (tabla 2.17). Se recomienda la construcción del espacio necesario para atender las funciones básicas de este servicio, que las paradas cuenten con todos los elementos necesarios para proteger a los usuarios de la inclemencia del intemperismo y que las paradas en las mismas estaciones no se construyan una exactamente frente a la otra.

Imagen 21



Fuente: manual de la SIECA

La recomendación anterior se propone para las bahías en los tramos de estudio de la carretera Masaya Managua y las paradas de buses del tramo de estudio carretera Ticuantepe Managua.

6 RECONSTRUCCIÓN DE CARPETA DE RODAMIENTO

En el tramo de estudio de la carretera a Veracruz, presenta un severo deterioro de la carpeta de rodamiento por causas varias, dando como resultado un riesgo para la circulación vehicular en todo tiempo, además sin la falta de drenaje superficial sin hombros, el deterioro de la carpeta de rodamiento será cada vez mayor.

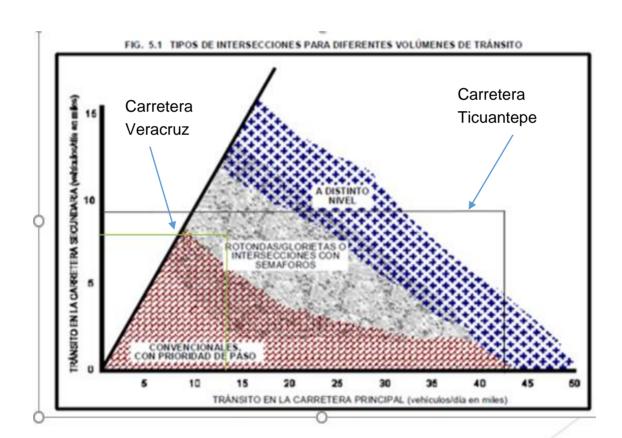
Se recomienda la realización de sondeos para determinar el estado de la base y sub base y conteo vehicular más amplio para determinar si el diseño de los estratos es el correcto para la carga vehicular que circula por ahí, se recomienda un estudio para la consideración de la ampliación de dicha carretera.

7 PROPUESTA DE PASO A DESNIVEL

Por los altos niveles de flujo vehicular que circulan por la rotonda Ticuantepe de Managua a Masaya y viceversa se propone una solución más integral conocida como paso a desnivel por el motivo que la rotonda ya cumplió su vida útil, para lo que fue diseñada es el momento nuevas instalaciones tal selección fue tomada en cuenta debido a los altos volúmenes de circulación y tomando en consideración el parámetro de selección de tipo de diseño de intersección del manual de SIECA.

La Imagen 22 Representa una gráfica de la SIECA para selección de intersección,

. Fuente: manual de la SIECA



134

Tabla: 54 VOLÚMENES CARRETERA MASAYA MANAGUA Y CARRETERA
TICUANTEPE

Por carrete salida		
Masa ya		
Managua	Ticuantepe	
43468	9630	veh/ día
		veh/ día en
43.468	9.63	miles

Tabla: 55 VOLÚMENES CARRETERA MASAYA MANAGUA Y CARRETERA A VERACRUZ.

71 721171311321					
	Entrada y				
Entrada	Salida				
Managua	Veracruz				
8327	13995	veh/día			
		veh/día			
8,327	13,995	/mil			

Fuente: trabajo de gabinete (Abril)

Se propone estudio de un diseño de un paso a desnivel con rotonda por debajo y la creación de un acceso a la carretera Veracruz desde la rotonda, rediseñando el diámetro de la rotonda para vehículos de diseño equivalente al T3S3 por lo mínimo.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1 INTRODUCCIÓN

Después de los estudios realizados en campo, se llegó al resumen de los datos levantados y se concluyó haber alcanzado los objetivos de esta monografía de "Análisis de accidentalidad vial en la Rotonda Ticuantepe para proponer medidas de seguridad vial", consensuando el lineamiento de trabajo propuesto tanto por el tutor, el asesor de la monografía y recomendaciones del área técnica de seguridad vial del MTI.

Se logró hacer diagnóstico de las causas principales de la accidentalidad en la rotonda Ticuantepe. Los estudios permitieron conocer el estado físico actual de tramos de 500 Mts en dirección a Ticuantepe, la misma distancia anterior en dirección a Veracruz, igual distancia en dirección a Masaya como en dirección hacia Mangua el radio de acción de la rotonda Ticuantepe, se estimó 500 Mts, se logró identificar los puntos de peligro y patrones de accidentes. Así como también se consiguió determinar el estado actual de las carreteras en el radio de acción antes mencionado y sus condiciones de operación lo suficiente para proponer soluciones enfocadas a reducir la accidentalidad en la rotonda.

2 CONCLUSIONES

Mediante los estudios realizados se logró determinar, las causas principales de accidentalidad de tránsito en tramo en estudio y los factores que influyen son:

Factor Humano

El factor humano es uno de los principales factores que influyen en la accidentalidad y la gravedad de los mismos, por la causa de que la persona es el principal usuario de las vías, ya sea como conductor o como peatón.

El factor de saturación de la vía en horas pico, invasión de carril y no guardar la distancia son las causas más comunes en la generación de accidentes. Otros factores es conducir a exceso de velocidad en horas nocturnas y conducir bajo efectos de drogas o alcohol.

Factor Vehicular

Los desperfectos mecánicos no fueron causas principales en los accidentes de tráfico, pero aun así el control sistemático de la mecánica automotriz de vehículos de pasajeros y carga es muy necesario para disminuir las posibles causas de los accidentes.

Factor del Entorno o factor vial.

El diseño de la rotonda Ticuantepe se encuentra desfasado para satisfacer las necesidades de circulación vehicular.

El ramal Ticuantepe sufre de saturación por solo contar de un carril de entrada y otro de salida a la rotonda, también sufre de tráficos molestos que son los vehículos atraídos por los comercios aledaños a la rotonda y otro factor es el no existir una bahía para el transporte colectivo que ocupa el carril para bajar y subir pasajeros; la carpeta de rodamiento al ser adoquinada sufre un desgate por los altos volúmenes que circulan y al no tener un drenaje superficial esto produce un gasto mayor por la necesidad de darle un mantenimiento más seguido.

El ramal Managua es afectado por tráficos molestos atraído por comercios aledaños a las paradas de buses, que a su vez, con los altos volúmenes de circulación, genera saturación, atrasos y accidentes; el diseño y ubicación de las bahías de buses tan cercanas a la rotonda generan varios efectos como son: circulación de peatones en la vía que por motivos de desconfianza o rapidez no ocupan el puente peatonal (que se encuentra en mal estado), saturación de la bahía por no constar con suficiente espacio para todos los buses. La rotonda, al no tener un ramal hacia Veracruz, esto genera que los vehículos de pasajeros y

carga tenga que hacer maniobras arriesgadas para poder ingresar a la entrada Veracruz que a su vez genera retrasos en la libre circulación vehicular. El ramal Masaya este, al no contar con una bahía cercana, la rotonda tiene que parquearse en la salida de la rotonda para poder subir pasajeros con rumbo a Masaya que vienen de Ticuantepe.

La entrada Veracruz sufre de mal estado de la carpeta de rodamiento, al no contar con un drenaje superficial adecuado, falta de señales de tráfico de toda índole, sufrir de saturación vehicular por solo por contar con un carril por sentido, no contar con un ramal de acceso a la rotonda.

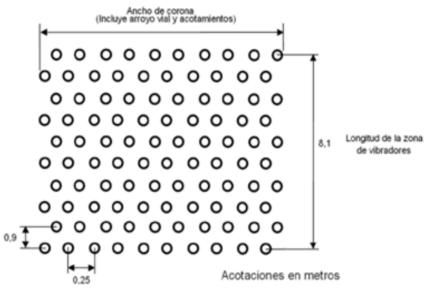
La rotonda Ticuantepe no cuenta con las dimensiones suficientes en la isleta para atender vehículos de gran tamaño como son: T3S3 o camiones remolques esto genera que cuando uno de estos vehículos quiere dar la vuelta en la rotonda tenga que invadir carril y genera retrasos o peor, accidentes; la ubicación de la ronda en una posición que da la sensación de que estuviera más hacia Ticuantepe este diseño tiene que ver con los vehículos que circulen de Managua reduzcan su velocidad para que los vehículos de Ticuantepe puedan ingresar pero con los altos volúmenes de circulación de la carretera Masaya Managua se hace más difícil el ingreso de los vehículos de Ticuantepe; la ubicación genera un problema más grave porque los vehículos que circulan por la noche a alta velocidad al ingresar a la rotonda la misma fuerza centrípeta los saca de la rotonda y genera que se estrellen con el muro jersey de pizza Hut o que se suban a la rotonda.

3 RECOMENDACIONES

 Los usuarios de la carreta en la noche se recomienda la instalación de reductores de velocidad del tipo botones en la entrada a la rotonda desde Managua y en la entrada a la rotonda desde Masaya.

Imagen 23 PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE BOTONES REDUCTORES

DE VELOCIDAD



Nota: Ver el inciso 4.7.2.

FIGURA 13.- Distribución de los botones (DH-3) en la zona de vibradores

Fuente: normas mexicanas

 Se recomienda el cambio del puente peatonal, o reparación del mismo tratando de crear un diseño de puente peatonal que atraiga al peatón a su uso y fomentando desde la escuela, universidades y calles, así como también a través de los medios de comunicación el uso de los puentes peatonales y otros medios para circulación segura de los peatones.



Imagen 24 PROPUESTA DE PUENTE PEATONAL

Fuente: radio Nicaragua

- Se propone el trasladar o reubicación de comercios aledaños a las bahías de buses existen y cercanos a la rotonda por lo menos 300 metros del radio de acción de la misma.
- Se recomienda el rediseño de la carpeta de rodamiento del ramal Ticuantepe y de la entrada Veracruz, proponiendo un estudio más profundo sobre la ampliación de 1 carril por sentido a 2 por sentido.
- Se recomienda la reinstalación de las señales de tránsito en la carretera Veracruz y el diseño de un drenaje superficial más adecuado.
- Se propone la instalación de ojos de gatos en el radio de acción de la rotonda (500 Mts) e iluminación mayor en la rotonda para proporcionar más seguridad al conductor de noche se propone instalar a una separación máxima de 2 Mts por línea.

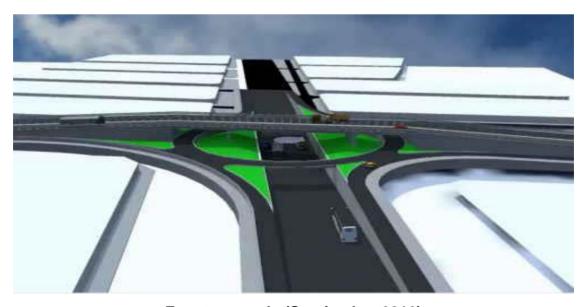
Tabla 56 CANTIDAD DE OJOS DE GATOS A 500 MTS. ROTONDA
TICUANTEPE

Са	ntidad de o	jos de ga	tos eléctric	os en la	Rotonda	Ticuante	pe
Separación de	Mana	gua	Masa	iya	Ticua	ntepe	B. L. J.
ojos mínimo 2	Ram	al	Ram	al	Rai	mal	Rotonda Ticuantepe
Mts.	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Salida	Salida	Псиаптере
Cantidad de líneas	4	4	3	3	2	2	3
# ojo de gatos	1000	1000	750	750	500	500	152
Total # ojos de gatos				4652			

Fuente: trabajo de gabinete (Septiembre 2016)

- Se recomienda la creación de un ramal que conecte directamente Veracruz con la rotonda Ticuantepe.
- Según la propuesta técnica del capítulo anterior el más recomendable para satisfacer la libre circulación de la vía es la creación de un paso a desnivel con una rotonda en el nivel inferior el similar al Paso a Desnivel de Rubenia.

Imagen 25 PROPUESTA DE DISEÑO DE PASO A DESNIVEL TICUANTEPE

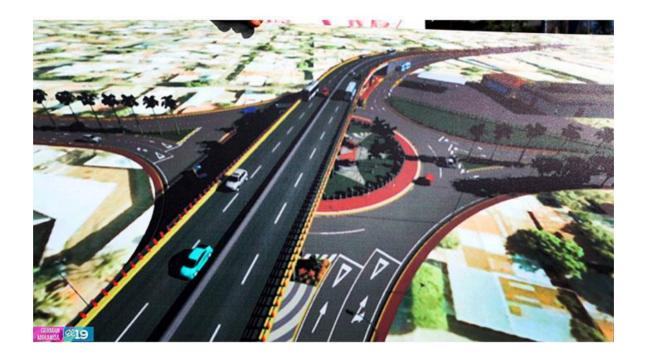


Fuente: google (Septiembre 2016)

Imagen 26 PROPUESTA DE DISEÑO DE PASO A DESNIVEL TICUANTEPE



Fuente: PASO A DESNIVEL DE CRISTO EN BOLIVIA (2010)
Imagen 27 PASO A DESNIVEL DE RUBENIA



Fuente: PROPUESTA DE PASO A DESNIVEL RUBENIA (14 OCTUBRE 2014)

REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo Centroamericano normas para el diseño geométrico de las carreteras regionales (SIECA) 2 edición
- Anuario 2011,2012,2013,2014 Dirección de Planificación Vial ministerio de transporte e infraestructura (MTI)
- Catálogo de Señales de Tránsito. Secretaría de Integración Centroamericana (SIECA) 2000.
- Censo 2015 Instituto Nacional de Información y desarrollo (ANIDE)
- Fondo de mantenimiento vial (FOMAV)
- Guía de Recomendaciones de Factores Humanos en Seguridad de Infraestructuras de Carreteras (PICAR).
- HCM 2010 HIGHWAY CAPACITY MANUAL ROUNBOUTS
- HIGHWAY CAPACITY MANUAL HCM 2000
- Inventario de Accidentes Distrito 5 del 2011 al 2015 Departamento de Ingeniería
 Vial. Dirección de Transito Nacional Policía Nacional.
- Manual Centroamericano "Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras Regionales". Secretaría de Integración Centroamericana (SIECA) 2000.
- Ministerio de Transporte e Infraestructura(MTI) centro de información
- Monografía "Estudio de accidentalidad en la pista Juan Pablo II (tramo siete sursemáforos de la UCA y posibles soluciones)" Ing. Beatriz de los Ángeles Torrez e Ing. Norman Chacón 2011
- Monografía "Estudio de seguridad vial en el tramo la Garita Nejapa, El Crucero, Diriamba"
- Normas de Culminación de Estudios. Facultad de Tecnología de la Construcción (FTC). Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).

- Organismo Mundial de la Salud (INFORME SOBRE LA SITUACIÓN MUNDIAL DE LA SEGURIDAD VIAL 2013).
- Policía Nacional, Ingeniería de Transporte.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, Madrid 1967, centro de documentación e información grupo viales.
- Red Vial de Nicaragua 2014 División General de Planificación Vial ministerio de transporte e infraestructura (MTI)
- http://www.elnuevodiario.com.ni/nacionales/365844-pegones-obras-carreteramasaya/
- http://www.elnuevodiario.com.ni/nacionales/328159-accidentes-se-dan-62puntos-criticos/
- http://www.laprensa.com.ni/2014/07/11/nacionales/202829-muertes-por-accidentes-van-en-aumento
- http://www.laprensa.com.ni/2014/01/12/reportajes-especiales/177860-managuaexplota-sobre-ruedas
- http://www.mtc.gob.pe/normas_legales/normas_legales.html
- http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/man uales/DISE%C3%91O%20GEOMETRICO%20DE%20CARRETERAS%20(DG-2013).pdf
- http://hcm.trb.org/vol3?qr=1
- http://www.policia.gob.ni/?s=distrito+5
- http://www.modot.org/tsc/documents/5-RoundaboutsinHCM.pdf
- http://www.sidrasolutions.com/documents/trbrouconf2011_akcelik_hcm2010_pap
 er.pdf
- http://www.dpv.misiones.gov.ar/seguridadvial/index.php?option=com_cont ent&view=article&id=64:conceptos-ydefiniciones&catid=29:plataformadeeducacion-a-distancia-&Itemid=58
- http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2009

ANEXOS

A. FORMATOS DE LEVANTAMIENTO A-1

Formato de levantamiento de señales verticales.

	,	מכו														
	, and a	Observacion														
		Derecha														
	Ubicación	Bulevar														
de Transito		Izquierda														
Formato de Levantamiento de Señales de Transito	Distancia	desde Acera														
Levantamier	Altura de	Arista														
Formato de	Tipo de	Tablero														
	Ë	3.														
	رەزلىرى	ofino														
0011100	7	באמסוסו														

	Obcomodo	Observacion																
	Flecha Direccionales	Izquierda																
zontales	Flecha Di	Derecha																
ones Hori	Líneas de Borde	Izquierda																
Señalizaci	Líneas d	Derecha																
Formato de Levantamiento de Señalizaciones Horizontales	Carril Randa Izquiorda	Discontinua																
de Levanta	e Carril Banda	Continua																
Formato	Líneas de Carri	Continua Discontinua Continua Derecha Izquierda Derecha																
	Bonda	Continua																
	Línea de																	
	Longitud	(MTS.)																
.: o	Estación I	Final																
Sentido:	ato	h Inicio		 	40	ماء	o 25	ماء	ha		40							

Formato de levantamiento de señales horizontales.

Formato de levantamiento de drenaje mayor y menor.

	Observación	Observacion															
	Líneas de Borde Flecha Direccionales	Izquierda															
zontales	Flecha D	Derecha															
iones Hori	de Borde	Izquierda															
Señalizac	- Líneas c	Derecha															
Formato de Levantamiento de Señalizaciones Horizontales	Carril Randa Izuliarda	Discontinua															
de Levant	Líneas de Carril	Continua															
Formato	Líneas C	Continua Discontinua Continua Discontinua Derecha Izquierda Derecha Izquierda															
	Rondo	Continua															
	Línea de																
	Longitud	(MTS.)															
.:	lъ	Final															
Sentido:	Est	Inicio															

Formato de observación

Sentido:

Sentido.		Fo	rmato de Ob	servacione	es .
Fata : 17	04-11			ación	
Estación	Código	Tipo	Izquierda		Observaciones

Formato de estudio de velocidad

Estudio de Velocidades Rotonda Ticuantepe

Punto		
Sentido		
Banda		
Hora de	Hora de Clausura	
Inicio	nora de Ciausura	

#	Tipo	Distancia	Tiempo	Velocidad
1				
2				
3				
4				
5				
5 6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

Formato de luminarias

Sentido:

Contido.			Format	o de Invent	ario de l	Luminarias	
	l	Jbicación			Estado	0	
Estación	Izquierda	Bulevar	Derecha	Excelente	Bueno	Malo estado	Observación
						_	
						_	
	_						

B. FORMATOS DE LEVANTAMIENTO DE SEÑALES VERTICALES.

Entrada Sentido: Managua sur - norte

		Ŀ	Formato de Levantamiento de Señales de Transito	evantamient	to de Señal	es de Trans	ito		
Toto ción	رفزاون	F	Tipo de	Altura de	Distancia		Ubicación		Obconoción
ESIGNO	oßinoo	odii	Tablero	Arista	desde	Izquierda	Bulevar	Derecha	Observacion
0+222.81	R-16-1	Reglamentación	nentación rectangular	1.5			×		mal estado
0+271.88	R-16-1	Reglamentación rectangular	rectangular	1.3	3			×	excelente estado
0+336.65	R-2-7	Reglamentación	nentación rectangular	1.5			×		excelente estado
0+338.96	ii-4-2a	Identificación	poste	1.7	3			×	buen estado
0+479.53	R-2-7	Reglamentación	nentación rectangular	2.1	3.4			×	excelente estado
0+479.53	R-2-7	Reglamentación	nentación rectangular	2.1			X		excelente estado
0+601.37	p-12-3a	Preventiva	rectangular	0.5	3			×	mal estado
0+681.53	R-1-2	Reglamentación	nentación rectangular	1.5	0		×		buen estado
0+681.53	p-12-3a	Preventiva	rectangular	0.5	1			×	buen estado
		Recreativa,							
		silvestre y							
0+681.53	IR-4-1	parques	triangular	1.5	1.5			×	mal ubicado
0+736.6	R-2-7	Reglamentación rectangular	rectangular	1.5				×	excelente estado
0+736.6	R-2-7	Reglamentación	nentación rectangular	1.5	1			×	excelente estado
0+772.90 11-6-5	9-9-1	Identificación	rectangular	1.5			X		excelente estado
0+877.27	9-9-1	Identificación	rectangular	0.8			X		excelente estado
0+877.27	ID-1-9	Identificación	rectangular	0.8	2			×	excelente estado
0+943.03	P-9-1	Preventiva	triangular	1.5			×		excelente estado
0+981.35	R-7-6b	Reglamentación	nentación rectangular	0.97			×		mal ubicado

Salida Sentido: Managua sur-norte

		Forr	Formato de Levantamiento de Señales de Transito	antamiento	de Señales	de Transito	0		
По ,	رفزارف	F G	Tipo de	Altura de	Distancia		Ubicación		Obsorrogión
Estacion	ofinos	npo	Tablero	Arista	desde	Izquierda	Bulevar	Derecha	ODSEI VACIOII
									excelente
0+227.56	ID-1-8	Información	rectangular	1.8	1.5 x	×			estado
									excelente
0+246.58	ID-1-9	Información	rectangular	1.62	1.5 x	×			estado
									excelente
0+349.83 I-4-2b	I-4-2b	Información	poste	1.4	1.5 x	×			estado
									excelente
0+481.23	R-2-1	Reglamentación	rectangular	1.6	0		×		estado
0+629.84		Poste guía	poste	0.8	0.5 x	X			buen estado
0+646.48	P-12-3a	Prevención	rectangular	1.6	1 x	X			buen estado
0+646.48		Poste guía	poste	0.8	0.5 x	X			buen estado
0+689.15		Poste guía	poste	0.8	0.5 x	X			buen estado
0+709.57		Poste guía	poste	0.8	$0.5 \times$	X			buen estado
									excelente
0+308.86	1-6-5	Identificación	rectangular	1.5	0		×		estado
									excelente
0+947.39		Poste guía	poste	0.0		×			estado
1	i I	-	-	ļ	(-
0+951.71 R-7-6b	R-7-6b	Keglamentacion rectangular	rectangular	0.97	0		×		mal ubicado

Entrada Masaya norte-sur

		Derecha	excelente estado	x excelente estado	x excelente estado	excelente estado	excelente estado	x excelente estado	x bueno estado	x mal estado	x excelente estado	x excelente estado	excelente estado	x mal estado	x mal estado	v mal astado
	Ubicación	Bulevar	×			×	×						X			
de Transito		Izquierda														
Formato de Levantamiento de Señales de Transito	Distancia	desde Acera		2	5.3			5	1.8	5.2	5	1.8		5	5	5
Levantamient	Altura de	Arista	1.57	1.57	1.53	1.6	1.6	1.6	1.35	1.2	1.46	1.55	1.55	2	1.6	51
Formato de	Tipo de	Tablero	rectangular	rectangular	rectangular	rectangular	rectangular	rectangular	triangular	rectangular	poste	rectangular	rectangular	rectangular	rectangular	rectandular
	Ë	0	Reglamentaria rectangular	Reglamentaria rectangular	Identificación	Reglamentaria	Reglamentaria	Reglamentaria	Preventiva	Identificación	Identificación	Reglamentaria	Reglamentaria rectangular	Identificación	Identificación	Identificación
	ري: دو:	oßinoo	R-2-7	R-2-7	⊪ 4-2a	R-7-6b	R-7-6a	R-7-6a	P-9-1	⊪ -4-2a	II-4-2a	R-16-1	R-16-1	⊪ 4-2a	II-4-2a	ll-4-2a
	7 30 30 30 30	באמכוחו	0+030.886	0+091.236	0+107.518	0+279.629	0+394.792	0+394.792	0+479.958	0+510.413	0+588.34	0+692.556	0+692.556	0+809.523	0+911.327	1+011,174

Sentido: Salida Masa norte- sur

			0		stado	stado	stado	а	stado	0			
	O acodo	ODSEI VACIOII	buen estado	mal estado	excelente estado	excelente estado	excelente estado	mal ubicada	excelente estado	buen estado	mal estado	mal estado	mal estado
		Derecha											
0)	Ubicación	Bulevar		X			Х				Х		
s de Transit		Izquierda	X		2 x	2 x		Х 9	Х	Х		×	5 X
de Señale	Distancia	desde			2	2			1.8 X	3.2 X		2.8 x	5
vantamientc	Altura de Distancia	Arista	1.3	1.3	1.3	1.5	1.5	1.66	1.1	1.1	1.7	0.0	0.95
Formato de Levantamiento de Señales de Transito	Tipo de	Tablero	triangular	triangular	triangular	rectangular	rectangular	rectangular	rectangular	poste	rectangular	rectangular	rectangular
Fo	, a	ndı	Reglamentación triangular	Reglamentación	Prevención	Reglamentación	Reglamentación	Identificación	Identificación	Identificación	Reglamentación	Identificación	Identificación
		Coulgo	R-1-2	R-1-2	P-3-4	R-2-1	R-2-1	 -4-2a	 -4-2a	1-4-1	R-16-1	 -4-2a	 -4-2a
	□ o t o ción	ESIACIOII	000+0	000+0	0+094.59 P-3-4	0+135.052 R-2-1	0+141.351 R-2-1	0+176.149 1-4-2a	0+318.897 1-4-2a	0+592.252	0+710.514 R-16-1	0+710.514 -4-2a	0+811.860 1-4-2a

Sentido: Ticuantepe sur -oeste

		Derecha Observación	mal estado	excelente estado	excelente estado	mal estado			excelente estado	excelente estado				excelente estado				mal ubicación	excelente estado	excelente estado	buen estado	excelente estado	excelente estado	excelente estado
		Der	×	×					×	×				×					×		×			
Q	Ubicación	Bulevar																						
s de Transi		Izquierda			×	×												×		X		×	X	×
de Señale	Distancia	desde Acera	1.8	4	1	0.7 ×			2	2				2.3				2	0.4	0.5	2	0.5	0.5 x	x 2.0
vantamiento	Alfills do	Arista	1.4	1.85	1.85	1.3			1.6	1.7				1.56				1.6	1.7	1.6	1	1.5	1.5	1.5
Formato de Levantamiento de Señales de Transito	Tipo do	Tablero	rectangular	rectangular	rectangular	ntación rectangular	compuesto	pentagonal y	rectangular	rectangular	compuesto	gop	rectangulare	S				rectangular	pentagonal	pentagonal	poste	rectangular	pentagonal	rectangular
		Tipo	Prevención	Prevención	Prevención	Reglamentación			Prevención	Prevención				E-3,R-2,E-; Reglamentación	Recreativas,	silvestre y	parques	nacionales	Prevención	Prevención	Identificación	, P-9-Reglamentación	Prevención	Prevención
		Código	P-9-1	P-100-6	P-100-6	R-2-8			P-9-1	P-9-7				E-3,R-2,E-				IR-4-1	P-9-1	P-9-1	1-4-1	R-2-1, P-9-		P-9-7
		Estación	0+105.6	0+101.57	0+157	0+222.08			0+253.77 P-9-1	0+361.01				0+410.31				0+444.27	0+543	0+586.89	0+658.06 -4-1	0+728.77 R-2-1,	0+783.34 P-9-1	0+885.70 P-9-7

Entrada Sentido: Veracruz este

Sentido:	Sentido: Veracruz	este - oestes							
		Fc	ormato de L	evantamier.	Formato de Levantamiento de Señales de Transito	es de Tran	sito		
			Tipo od iT	OP CALLY	Distancia		Ubicación		
Estación	Código	Тіро	Tablero	Arista Arista	desde Acera	Izquierda Bulevar	Bulevar	Derecha	Observación
		Recreativas,							
		silvestres y							
0+000	IR-4-1	parque nacional cuadrada	cuadrada	1.7	2			×	buen estado
0+013.7	R-1-1	Reglamentación octogonal	octogonal	1.6	0.5 x	×			mal ubicada
0+560.3	P-9-12	Prevención	cuadrada	1.5	0.5			×	mal estado

			Roto	Rotonda Ticuantepe	itepe				
		Format	Formato de Levantamiento de Señales de Transito	amiento de	Señales de	Transito			
a y jo oo jaj 1	, , ,	Ë		Altura de	Distancia		Ubicación		ay io a a co qO
ODICACIO	o Sipo O	2	Tablero	Arista	Acera	Izquierda Bulevar		Derecha	ODSELVACION
rotonda	P-1-9	Preventiva	Preventiva rectangular	1.5	0				mal estado
			muro de						
sur- peste	P-1-9	Preventiva	Preventiva contención	0.5	C			>	excelente estado

C. FORMATOS DE LEVANTAMIENTO DE SEÑALES HORIZONTALES.

Entrada Sentido: Managua sur-norte

_	_					_		_		
		Observación		excelente	estado	excelente	estado	excelente	estado, dos	flechas
	Flocks Directions	פככוטו ומופא	Izquierda							×
	riO choola	בן מ ב	Derecha							×
	I ipose do Bordo	e point	Izquierda				×			
-lorizontales	7 2000, 1	L Edds o	Derecha				×			
alizaciones l		Izquierda	Continua Discontinua Continua Discontinua Derecha Izquierda Derecha Izquierda							
ento de Señ	Líneas de Carril	Banda Izquierda	Continua							
e Levantami	Líneas	Banda Derecha	Discontinua							
Formato de Le	Banda	Continua								
	000,1	Cilea de	Cellilo		67 discontinua					
	dution 1	Lorigina (ATS)	(IVI I 3.)		667		1000			9.44
	Estación	-	ב ב		1+000		1+000			0+033.53
	Esta	0:0:0	000		0+000 1+000		0+000 1+000			0+028.80 0+033.53

Salida entido: Managua sur-norte

				Lormot	actacy of ob	O ob otroic	oğolisasilağı	Lorizontal	6			
				רטווומוג	ne revalitat	o an oilleil	runnatu de Levantanniento de Senanzaciones montonitales	S MULIZUI IIAI	CD CD			
Este	Estación	1 4:500	Línea de		Líneas c	Líneas de Carril		L 2000' I	00.00		oclosios.	
<u></u>	log id	Doligitud	Centro	Banda	Banda Derecha	Banda	Banda Izquierda	LIEGASO	Lilieds de Doide	רופטומ חוו	רופטומ חוופטטומופא	Observación
2	<u>ष</u>	(IVII 0.)	Doble	Continua	Discontinua	Continua	Continua Discontinua Continua Discontinua Derecha Izquierda Derecha Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	
000+0	1+000	1000 dis	discontinua									excelente estado
0+000	1+000	1000						×	X			excelente estado
												ceda el paso, en
0+015.24	0+015.24 0+021.64	19.2								×	×	los tres carriles
												excelente
												estado, en los
0+032.92	0+032.92 0+038.08	10.32								×	×	dos carriles
0+083	0+087.63	4.63									×	buen estado

entrada Masava

			Observación		excelente estado	excelente estado	excelente estado	cebra de carretera buen estado
		ocloaciooc	Illeas de bolde Frecha Direccionales	Izquierda			X	
	sels	"Loqoola	רופטומ טוו	Derecha			X	
	s Horizonta	o Douglo	e poine	Izquierda		×		
	alizaciones	1 (2000)	rii ieas o	Derecha		×		
	nto de Seña		Izquierda	Discontinua				
	evantamie	Líneas de Carril	Banda	Continua				
	ormato de L	Líneas c	Banda Derecha Banda Izquierda	Continua Discontinua Continua Discontinua Derecha Izquierda Derecha Izquierda				
	Formato de Levantamiento de Señalizaciones Horizontales			Continua				
		مار مرمزا	Contro	Cellio	discontinua			
IIOI IE-sal		Jo #15000	Lorigitud ATC /	(10110.)	674.12	1011	5.0038	3.7846
Serindo. Masaya nore-sur		sión	- C	בום	1+011.174 674.12	1+011.174	1+001.2192 0+006.233 5.0038	0+525.272 0+529.0566 3.7846
Seringo.		Estación	. <u></u>	000	000+0	000+0	0+001.2192	0+525.272

Salida Masaya

Sentido:

			Formato o	le Levantar	niento de Se	Formato de Levantamiento de Señalizaciones Horizontales	s Horizonta	les			
Loudition of		Línea de		Líneas	Líneas de Carril		0000, 1	lo Dordo	-i-Codo	ocloaciooa	
		Centro	Banda I	Banda Derecha	Banda Izquierda	zquierda	LII Eds C	LII leas de boide	riedia Dii	riedia Direccionales	Observación
(IVII 3.)		Doble	Continua	Discontinu	Continua	Continua Discontinua Continua Discontinua Derecha Izquierda Derecha Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	
											ceda el paso
1.5	24										ambos carriles
1011.17	74	174 discontinua									excelente estado
1011.1	74						X	×			excelente estado
4.9276	276								×	X	excelente estado
3.70	084										cebra en excelente

Sentido: Ticuantepe sur -oeste

				Formato d	e Levantam	iento de Se	Formato de Levantamiento de Señalizaciones Horizontales	Horizontal	Se			
Este	stación	الم المناقص ا			Líneas	íneas de Carril		L 0000'	obsocio ob ocosi		adoacioo	
	Login	DOIIGIUG MTC)	Línea de Centro Banda Derecha	Banda	Jerecha	Banda Izquierda	zquierda	r reds c	e Doine	recia Di	riectia Direccionales	Observación
0	<u>ام</u>	(IVI I O.)		Continua	Discontinu	Continua	Continua Discontinut Continua Discontinut Derecha Izquierda Derecha Izquierda	Derecha	bquierda	Derecha	Izquierda	
0+000	1+000	1000	línea continua									buen estado
0+000	1+000	1000						×	Х			mal estado

Entrada Sentido: Veracruz este-oestes

				Formato (de Levantam	iento de Sei	Formato de Levantamiento de Señalizaciones Horizontales	-lorizontale.	s			
Este	Estación	1:500	000,		Líneas c	Líneas de Carril		1	مامين المراجين	ric odo	00000	
o;o;q	100:1	Lorigina (*ATS)	Lilea de	Banda	Banda Derecha	Banda	Banda Izquierda	LIERAS	an Dolore	ב מ ב	riecia Direccioliales	Observación
0	ב ב	(IVI)	Cellino	Continua	Discontinua	Continua	Continua Discontinua Continua Discontinua Derecha Izquierda Derecha	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	
												reductor de
												velocidad en
+033.68	0+033.68 0+033.68											pésimo estado
												reductor de
												velocidad en
+193.62	0+193.62 0+193.62											pésimo estado
												reductor de
												velocidad en
+584.35	0+584.35 0+584.35											pésimo estado
												reductor de
												velocidad en
+636.37	0+636.37 0+636.37											pésimo estado

			Formato de	Levantami	Formato de Levantamiento de Señalizaciones Horizontales	izaciones F	orizontales			
1:000			Líneas	Líneas de Carril				i C cqccl	ocloudioo.	
Longing	J ,	Banda	Banda Derecha	Banda	Banda Izquierda	רוו ופמא מ	LII IEAS UE DOI UE	רות מ ח	רופטומ טוופנטטומופט	Observación
(IVI I O.)		Continua	Discontinua	Continua	Continua Discontinua Continua Discontinua Derecha Equierda Derecha Izquierda	Derecha	kquierda	Derecha	Izquierda	
67.02	67.02 discontinua									buen estado
91.10	91.10 continua							×		buen estado
5.64								×		buen estado
				Rot	Rotonda Ticuantepe	ed:				

D. FORMATO DE OBSERVACIÓN.

Sentido:	Entrada Managua	sur - norte			
	-	Formato de	Observacione	es	
Estación	Código	Tipo	Ubica Izquierda	ción Derecha	Observaciones
0+000-0+054.05		parada de buses		x	Parada de buses de buses con capacidad para dos buses, con una caseta y banca; en su entorno esta radiada por comercios que interrumpen la libre circulación y la cercanía de para de motonetas interrumpen la circulación vehicular
0+054.05-0+062.94		puente peatonal			Puente peatonal en mal estado, con escaleras en mal estado y sin barandal
0+062.94-0+083.92		entrada Veracruz			Entrada de Veracruz recién recarpeteada
0+114.25		parada de buses			Parada ilegal de buses.
0+083.92-0+114.25		venta de materiales			Venta da materiales como al estar a la salida de Veracruz crea problemas por de circulación y parada ilegal de microbuses
0+674.42		ampliación de la carretera			La carretera se amplia tres carriles no hay letrero de aviso
0+000-0+353.11					Hombro de la carretera es de 1.7 metro antes del puente
0+353.11-0+390.27					Hombro de la calle se reduce a1.2 metro

Sentido: Salida Managua sur-norte

Ooridao.					
		Formato	de Observa	ciones	
Estación	Cádigo	Tino	Ubica	ación	Observaciones
Estación	Código	Tipo	Izquierda	Derecha	Observaciones
					Parada de buses entrada del km14 : bahía
					de entrada de buses con espacio para dos
					buses, caseta, banca y contiguo a el a
					tiendas de comercio que interrumpen el
0+000-0+122.96		parada de buses	х		libre flujo peatonal.
					En este punto de la carretera alado
					izquierdo por no existir hombro el terreno
		hundimiento del			esta socavando la base de la carpeta de
0+873.84		pavimento	х		rodamiento que produce hundimiento
		obstrucción en			Existe una obstrucción del cause por la
		cause de agua			indebida construcción de una torre de
0+900		pluvial	х		tendido eléctrico en la base cause

Sentido: entrada Masaya norte-sur

		Forma	ato de Obse	ervaciones	
Estación	Cádigo	Tino	Ubic	ación	Observaciones
Estacion	Código	Tipo	Izquierda	Derecha	Observaciones
					Se observa una parada de buses sin
					vaiha, sin caseta, muy cerca de la salida
0+006.1722		parada de buses		х	de la rotonda
					Valla de protección defectuosa por contar
0+047.193		valla protectora		х	con borde en su inicio
					Defecto de carretera producido por
		defecto en la			extracción de un queso para medir estado
		carpeta de			de carpeta de rodamiento, no cubierto
0+587.807		rodamiento		х	adecuadamente

Salida

Sentido: Masaya norte-sur

• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •															
	Formato de Observaciones														
Estación	Código	Tipo	Ubica	ación	Observaciones										
LStacion	Codigo	Про	Izquierda	Derecha	Observaciones										
					NO SE										
0+000-1+000					ENCUENTRA										

Sentido: Ticuantepe sur -oeste

		Formato de	Observacio	nes	
Estación	Código	Tipo	Ubic	ación	Observaciones
LStacion	Codigo	Про	Izquierda	Derecha	Observaciones
					Existe para de
					buses ilegal que
					no cuenta ni con
0+060		para de buses		x	bahía, ni caseta
					Existe para de
					buses ilegal que
					no cuenta ni con
					bahía, ni caseta
					y es en el
					parqueo de la
0+125		para de buses	x		pizza hot.
					Existe para de
					buses ilegal que
					no cuenta ni con
0+575		para de buses	x		bahía, ni caseta

		Formato de	Observaci	ones		
Ubic.	Cádigo	Tipo	Ubica	ación	Observaciones	
Obic.	Código	Tipo	Izquierda	Derecha	Observaciones	
					tamaño de carril	
entrada					4. mts, un solo	
Ticuantepe		entrada			carril	
					tamaño de carril	
salida					4.3 mts, un solo	
Ticuantepe		salida			carril	
					muro contención	
		muro de			es de longitud 32	
costado S-W		contención			mts.	
					tamaño de	
salida					calzada 7 mts,	
Masaya		entrada			dos carriles	
					tamaño de	
entrada					calzada 7 mts,	
Masaya		salida			dos carriles	
					tamaño de	
					calzada 13 mts,	
entrada					dos carriles y una	
Managua		entrada			bahía	
					tamaño de	
salida					calzada 10 mts,	
Managua		salida			tres carriles	
					tamaño de	
costado E		hombro			1.6mts.	
		parada			parada ilegal de	
costado		ilegal de			buses y	
noreste		buses		motonetas		
		Rotonda	a Ticuantep	е		

Entrada

Sentido: Veracruz este - oestes

Sentido:	veraciuz	este - oestes			
		Formato de (Observacion	es	
Estación	Código	Tipo	Ubic	ación	Observaciones
ESIACION	Coulgo	Про	Izquierda	Derecha	Observaciones
0+000		Bache	Х		Agua estancada
0+015.56		Bache	Х		Hundimiento
		carpeta de			Presencia de piel de cocodrilo y colocación de
0+000-1+034.72		rodamiento	Х	x	parches en toda la vía
0+159.02		Bache	Х		Hundimiento
0+259.56		Bache	Х		Hundimiento
		triangulo y comienzo de			
0+337.70-0+357.70		curva horizontal		х	Triangulo de intersección
0+482.65		Bache	Х		Agua estancada
0+592.38		intersección	x		Intercepción colector secundario y camino vecinal
0+618.44		intersección		х	Intercepción colector secundario y camino vecinal
0+715.01		intersección	х		Intercepción colector secundario y camino vecinal
0+785.16		intersección	х		Intercepción colector secundario y camino vecinal
0+899.80		intersección		Х	Salida de un residencial
1+034.72		intersección	Х		Salida de un residencial

E. FORMATO DE ILUMINACIÓN.

Entrada Salida

Sentido: Managua sur - norte

		Fo	rmato de li	nventario de	Luminaria	 3	
		Ubicación			Estado		
Estación	Izquierda	Bulevar	Derecha	Excelente	Bueno	Malo estado	Observación
0+000		х		х			luminaria dobles
0+040		х		х			luminaria dobles
0+080		х		х			luminaria dobles
0+120		х		х			luminaria dobles
0+160		х		х			luminaria dobles
0+200		x		x			luminaria dobles
0+240		х		х			luminaria dobles
0+280		х		х			luminaria dobles
0+320		х		х			luminaria dobles
0+360		x		x			luminaria dobles
0+400		x		x			luminaria dobles
0+440		х		х			luminaria dobles
0+480		х		х			luminaria dobles
0+520		х		х			luminaria dobles
0+560		х		x			luminaria dobles
0+600		х		x			luminaria dobles
0+640		x		x			luminaria dobles
0+680		х		х			luminaria dobles
0+720		х		х			luminaria dobles
0+760		х		х			luminaria dobles
0+800		x		x			luminaria dobles
0+840		x		x			luminaria dobles
0+880		х		х			luminaria dobles
0+920		х		х			luminaria dobles
0+960		х		х			luminaria dobles
1+000		х		х			luminaria dobles

Entrada Salida

Sentido: Masaya norte-sur

Senildo.	iviasaya	none-sur					
		Fc	rmato de	Inventario d	de Lumii	narias	
	L	Jbicación			Estad	0	
Estación	Izquierda	Bulevar	Derecha	Excelente	Bueno	Malo estado	Observación
0+000		х		x			luminaria doble
0+050		Х		х			luminaria doble
0+100		Х		х			luminaria doble
0+150		Х		х			luminaria doble
0+200		Х		x			luminaria doble
0+250		Х		x			luminaria doble
0+300		Х		Х			luminaria doble
0+350		х		x			luminaria doble
0+400		Х		x			luminaria doble
0+450		Х		x			luminaria doble
0+500		Х		x			luminaria doble
0+550		Х		x			luminaria doble
0+600		Х		x			luminaria doble
0+650		Х		x			luminaria doble
0+700		Х		x			luminaria doble
0+750		х		x			luminaria doble
0+800		Х		x			luminaria doble
0+850		Х		Х			luminaria doble
0+900		Х		Х			luminaria doble
0+950		Х		Х			luminaria doble
1+000		х		Х			luminaria doble

164

		Forr	nato de Inve	entario de L	uminarias		
		Ubicación					
Ubic.	Izquierda	Bulevar	Derecha	Excelente	Bueno	Malo estado	Observación
							Luminaria
entrada							simple a 20 mts.
Ticuantepe			х		х		De la rotonda
entrada							
Managua		х		х			Luminaria doble
entrada							
Masaya		х		х			Luminaria doble
bahía de							Luminaria
Veracruz			х		х		simple

Entrada este -Sentido: Veracruz oestes

		Fo	rmato de In	ventario de	Luminarias	3	
		Ubicación			Estado		
Estación	Izquierda	Bulevar	Derecha	Excelente	Bueno	Malo estado	Observación
0+000	x				Х		luminaria simple
0+050	x				х		luminaria simple
0+100	х				х		luminaria simple
0+150	х				х		luminaria simple
0+200	х				х		luminaria simple
0+250	х				х		luminaria simple
0+300	х				х		luminaria simple
0+350	х				х		luminaria simple
0+400	х				х		luminaria simple
0+450	х				х		luminaria simple
0+500	х				х		luminaria simple
0+550	х				х		luminaria simple
0+600	х				х		luminaria simple
0+650	х				х		luminaria simple
0+700	х				х		luminaria simple
0+750	х				х		luminaria simple
0+800	х				х		luminaria simple
0+850	х				х		luminaria simple
0+900	х				х		luminaria simple
0+950	х				х		luminaria simple
1+000	х				х		luminaria simple

Sentido: Ticuantepe sur -oeste

Seniido.	ricuantepe	Sui -Oesie					
		Forma	ato de Inver	<u>ntario de Lur</u>	minarias		
		Ubicación			Estado		
Estación	Izquierda	Bulevar	Derecha	Excelente	Bueno	∕lalo estado	Observación
0+000	Х				Х		
0+050	Х				Χ		
0+100	X				Χ		
0+150	X				Χ		
0+200	X				Χ		
0+250	X				Χ		
0+300	X				Χ		
0+350	Χ				Χ		
0+400	Χ				Χ		
0+450	X				Х		
0+500	Х				X		
0+550	Х				Х		
0+600	Х					Х	
0+650	Х					Х	
0+700	Х					Х	
0+750	Х					Х	
0+800	X					Х	
0+850	Х					Х	
0+900	Х					Х	
0+950	Х					Х	
1+000	Х					Х	

F. FORMATO DE AFORO

									for	mato de a	ioro vehicu	ılar									
			,	vehículos (de pasajero)S								o de carga					trac.	vehículo pesad	
hr	v. mor	o ciclo		v. livianos	6		autobuses	5		camiones		cai	mión remo	lque		cabezal/s	emi remolq	ue	Animal	VEIIICUI	o pesauo
	bicicleta	motos	autos	camt.	jeep	mb	mediano	grande	camión L	c2	c 3	c2r2	c2r3	c3r3	t2s1	t2s2	t3s2	t3s3	Allillal	v.a.	V.CC
			<u> </u>		<u> </u>																
			<u> </u>		<u> </u>																
	1		1																		_
																					-

									salida	de Masay	a primer	día									
				vehículos		os								lo de carga					trac.	vehí	culo pesado
hr	v. mon			v. livianos			autobuses	_		camiones			camión rem			cabezal/se			Animal	VOIII.	-
	bicicleta	motos	autos	camt.	jeep	mb	mediano	grande	camión L		c3	c2r2	c2r3	c3r3	t2s1	t2s2	t3s2	t3s3	7	v.a.	V.CC
7:15 a7 :30	0	45				_	6 9	12				1	0	0	0	0 (0	0 () (0 0
7:30a 7:45	0	80			1		3 8	9				0	1	0	0	0 (0	0 () (0 0
7:45 a8:00	0	- 00					11 10					1	0	0	0	0 (0	0 (0 0
8:00a8:15	2	59						5 7		7	4	0	1	0	0	0 0	0	0 (0 0
8:15a 8:30 8:30a8:45	0	55 34					7 10	8	7	/ -)	0	1	0	<u> </u>	0 0	<u> </u>	0 (0 0
8:45a9:00	0							9 11)	0	0	0	0 N	0 0	n l	0 0			
9:00a9:15	12	54					18	7 7	15		4	0	0	0	n	0 0	n	0 (0 0
9:15a 9:30	0	26					_	3 3				0	0	0	n	0 0	n l	0 (0 0
9:30a9:45	0	49					18 10					0	4	0	0	0 (0	0 (0 0
9:45a10:00	0	39				_	_	3 1	12)	0	0	0	0	0 (0	0			0 0
10:00a10:15	0				1		12 1	4) 1		0	0	0	0	0 (0	0 .			0 0
10:15a10:30	0						10 10		15			0	2	0	0	0	1	0 (0 0
10:30a10:45	0	22	44	25	1:	2	11	7 4	. 8	3 0)	0	1	0	0	0	1	0 (0 0
10:45a11:00	0	23	55			3	10 9	9 4	16	6 0)	0	0	1	0	0 (0	0 (0		0 0
11:00a11:15	0	23	65	40	24	1	16 8	3 4	11	I C)	0	0	0	0	0 2	2	0 (0		0 0
11:15a11:30	0	33	65	37	2:	2	8	7 6	20) ()	0	0	0	0	0	1	1 (0		0 0
11:30a11:45	0	36	70	32	2		13	5 3	16	6 0)	0	0	0	0	0 2	2	0			0 0
11:45a12:00	0	21	56	36	19	9	7	5 4	19)	0	0	0	0	0	1	1 (0		0 0
12:00a12:15	0	19	36	20	14	1	7	3 6	7	7 0)	0	1	0	0	0 2	2	0			0 0
12:15a12:30	0	22					15	5 5	10)	0	0	0	0	0 (0	1 (0		0 0
12:30a12:45	0	25					8	7 5	8	4	3	0	0	0	0	0 (0	1 (0		0 0
12:45a1:00	0	18			1		10 9	9 4	11)	0	0	0	0	0 (0	1 () (0 0
1:00a1:15	0						9 8	3 4	7	U	4	0	0	0	0	0 (0	2 (0		0 0
1:15a1:30	0	22					13	7 7	14		4	0	0	0	0	0 (0	0 (<u> </u>		0 0
1:30a1:45	0				1	7	12	3				0	1	0	0	0 (<u> </u>	3 (4		0 0
1:45a2:00	0					9		5		C		0	0	0	0		0		0 0		0 0
2:00a2:15	0							5 5		3 0	4	0	0	0	0		0	2 (0 0
2:15a2:30	0						_	5 4	7		4	0	1	0	0	0 (<u> </u>	3 (0 0
2:30a2:45 2:45a3:00	1	19 25					•	8 8		3 0	4	0	0	0	0	0 (0	1 (0 0
3:00a3:15	0							6 7		5 0	+	0	0	0	0 0		0	0 .			0 0
3:15a3:30	0						_	3 5				0	0	0	0 N		0	4 .			0 0
3:30a3:45	0						5	7 2				0	0	0	n	0 0	n l	1 .			0 0
3:45a4:00	0						_	5 3				0	0	1	n	0 0	n l	0 (0 0
4:00a4:15	0						6 10		12			0	1	0	n	0	1	2 (0 0
4:15a4:30	0							8 8				0	0	0	0	0 4	4	0			0 1
4:30a4:45	0						13	5 6				0	0	0	0	<u> </u>	0	0 (0 0
4:45a5:00	2	48			1		12	1 5			_	0	0	0	0	0 (_	2 (1		0 0
5:00a5:15	1	48						3				0	0	0	0		0	0 (<u> </u>		0 0
5:15a5:30	1	36					9 12		19		3	0	0	0	0	0 (0	0 (1 0
5:30a5:45	0	39					9 :	5 4	17			0	0	0	0	0 (0	0			0 0
5:45a6:00	1	17					14 10	8)	0	0	0	0	0 (0	1 () 0		0 1

									salida	de manag	jua prir	mer dia									
hr				vehiculos		eros					trac.	vehicul	o pesado								
	v. mono ciclo			v. livianos			autobuses			camiones	<u> </u>		camion re					emi remolque		Verneur	o pesado
		motos	autos	camt.	jeep	mb	mediano		camion L	c2	с3	c2r2	c2r3	c3r3	t2s1	t2s2	t3s2	t3s3	Animal	v.a.	v.cc
7:15 a7 :30	12			_		38	13	8 11	4	7	1	4	0	0	2	0	0	0	1 1	0	
7:30a 7:45	0	38				44		13 8	9	<u> </u>	<u> </u>	4	0	0	3	0	0	0	4 0	0	<u>/</u>
7:45 a8:00	0	63				45	-	14 9	7	- 1	1	6	0	0	0	0	0	0	1 0	0	1 0
8:00a8:15	0	55				47	26	6 5	6		,	10	0	0	0	0	0	0	1 0	0	<u>'</u>
8:15a 8:30	0	74				51	19 15	8 12 5 8				15	0	0	0	0	0	1	1 0	0 0	<u>′</u>
8:30a8:45 8:45a9:00	6	44 56				50 63		5 8 13 14				13 21	1	0	0	0	0	3	2 0) 0	-
9:00a9:15	1	34				30	7	4 7				0	0	0	0	0	0	2	1 0	0	<u> </u>
9:15a 9:30	1	41				50	16	6 7				5	0	0	0	0	0	1	1 0	0 0	<u> </u>
9:30a9:45	3	50				49	11	7 6	13			12	0	0	0	0	0	0	2 0	1 0	1 6
9:45a10:00	1	39				40	11	6 12			+	9	0	0	0	0	0	1	2 0	$0 \qquad 0$) (
10:00a10:15	0	43				32	16	8 11			1	15	0	0	0	0	0	2	3 0) 0) (
10:15a10:30	0	28				59	17	9 10			5	12	0	0	0	0	2	3	2 0	0) (
10:30a10:45	3	36				34	15	5 10		 	3	11	0	0	0	0	0	1	0 0	0	1
10:45a11:00	0	28	4:			35	15	8 12	3	5	5	14	0	0	0	0	0	0	4 1	0	1
11:00a11:15	0	50	8:	2 59	9	37	16	4 7	16	7	,	5	0	0	0	0	0	2	0 0	0) (
11:15a11:30	0	24	5	6 52	2	40	7	8 9	6	9)	8	0	0	0	0	0	0	5 0	0	3
11:30a11:45	2	20	78	8 61		36	17	4 10	12	3	3	4	0	0	0	0	0	0	0 0	0) 1
11:45a12:00	0	22				28	7	7 8	8		'	3	0	0	0	0	0	1	3 0	0) (
12:00a12:15	0	20				26	11	6 7	3			7	0	0	0	0	0	1	3 0	0) 2
12:15a12:30	0	14				40	17	4 5	7		2	2	0	0	0	0	0		2 0	0	<u> </u>
12:30a12:45		12				22	13	8 10				8	0	0	0	0	0	-	2 0	0	<u> </u>
12:45a1:00	2					44	11	7 11			<u> </u>	8	0	0	0	0	0		2 0	0	
1:00a1:15	0	28				45	8	7 11			2	13	0	0	0	0	0	0	1 0	0	<u>'</u>
1:15a1:30	0	22				39		14 13 5 7				8	0	0	0	0	0	2	2 0	0	7
1:30a1:45	0	25 64				41 16	14	<u> </u>				11	0	0	0	0	0	2	1 0	0	1 0
1:45a2:00 2:00a2:15	0	61				2	22 26	6 14 4 7				2	0	0	0	0	0	2	0 0) 0	\
2:00a2:15 2:15a2:30	2			_		0	29	4 6	15		<u> </u>	0	0	0	0	0	0	4			1 0
2:30a2:45	0	64				4	33	2 9	17			1	0	0	0	0	0	1	0 0	1 0	1 0
2:45a3:00	3					3	35	4 12				1	0	0	0	0	0	2	<u> </u>	0	,
3:00a3:15	5					1	14	5 5	10		4	1	0	0	0	0	0	0	0 0	<u>′</u>	
3:15a3:30	1	47				3	25	2 5	9			2	0	0	0	0	0	_	0 0) 0	_
3:30a3:45	3					0	14	1 5				2	0	0	0	0	0	4	0 0	0	-
3:45a4:00	3	62				1	15	7 7	17		5	2	0	0	0	0	0	4	0 0	0	
4:00a4:15	2			_		3	13	3 7				0	0	0	0	0	0	1	0 0	0	_
4:15a4:30	0	77	13			1	19	6 6			3	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0) (
4:30a4:45	5	75	13	3 149		4	24	7 11	21	1		1	0	0	0	0	0	0	0 0	0) (
4:45a5:00	9	97	9	0 116	3	4	21	9 10	14	14		0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	
5:00a5:15	6					3	25	4 6				0	0	0	0	0	0	3	0 0	0	
5:15a5:30	8						22	7 8			2	0	0	0	0	0	0	2	0 0	0	
5:30a5:45	3					4	17	4 15	17	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0 0	0	
5:45a6:00	0	14	2	3 27	7	0	1	1 4	4	1		0	0	0	0	0	0	0	0 0	0) (

								entrada de	masaya	primer d	ia									
	vehiculos de pasajeros									vehicul	o de carga		trac.	vehicul	lo pesado					
hr 7:15 a7 :30	v. mond	o ciclo	v. livianos			autobuses			camiones			camion remolque			cabezal /semi remolque			Animal	Verillean	o pesado
	bicicleta	motos	autos camt.	jeep	mb	mediano	grande	camion L c2	2 (c3	c2r2	c2r3	c3r3	t2s1	t2s2	t3s2	t3s3	Aililiai	v.a.	v.cc
7:15 a7 :30	3	35		_		5 10		7	2	3		0	0	1 ()	0 2	2 1	1	() 0
7:30a 7:45	6	37	81 4	6 1	5 1	3 13	5	7	3	1		0	0	0 ()	0 () (0	() 0
7:45 a8:00	5	86	46 3		8 1	1 6	10	10	0	0		0	0	0 ()	0 () 1	0	() 0
8:00a8:15	3	34				3 5	5	8	3	1		0	0	0 ()	1 () 1	0	() 0
8:15a 8:30	1	39				3 7	3	5	1	0		0	0	0 (0 () 1	0	() 0
8:30a8:45	2	27	58 4			5 5	6	4	9	1		0	0	0 ()	0 4	1 1	0	() 0
8:45a9:00	0	27			0 1	1 9	8	16	6	3		0	0	0 (1 2	2 (0	() 0
9:00a9:15	3	16			0	8 7	3	11	5	0		0	0	0 2	2	0 () (0	() 0
9:15a 9:30	14	26	61 5	3 1	0 1	3 6	7	13	6	2		0	0	0 ()	0 1	1 (0	1	0
9:30a9:45	14	24			7 1	2 6	4	16	6	0		1	0	0 ()	0 2	2 (0	(0 0
9:45a10:00	5	35		9	1 1	1 7	8	10	6	2		0	0	0 ()	0 () 1	0	() 0
10:00a10:15	18	25	70 6	1	1 1	3 9	8	8	6	9		0	0	1 ()	0 () 1	0	() 0
10:15a10:30	4	35				3 5	7	11	2	2		0	0	0 (0 1	1 2	2 0	(0 0
10:30a10:45	3	32	70 70	0	1 1	3 5	7	8	5	1		0	0	0 ()	0 () (0	() 0
10:45a11:00	2	39	67 99	5 1.	2 1	8 8	12	15	11	1		1	0	0 ()	0 () (0	(0
11:00a11:15	0	32	58 55	3	0 1	1 0	2	8	4	1		0	0	0 ()	0 () 1	0	(0
11:15a11:30	0	23	62 5	1 2	1	5 5	3	10	8	1		0	0	0 (0 () 2	2 0	(0
11:30a11:45	2	31	79 79	5	3 1	5 5	9	15	8	0		0	0	0 (0 () 3	0	(0
11:45a12:00	0	26	73 63	3	2	9 6	2	10	6	1		0	0	0 (0 () (0	(0
12:00a12:15	0	20		6	0	3 6	6	4	9	0		1	0	0 (1 () (0	(0
12:15a12:30	1	31	72 8	7	2 1	7 8	3	4	9	0		0	0	0 (0 () 2	2 0	(0
12:30a12:45	0	16	48 53	3	1 1	0 8	9	12	7	1		1	0	0 (0 1	1	0	(0
12:45a1:00	4	31	52 6	7	1 1	7 8	6	8	6	5		0	0	0 (0 1	1 (0	(0
1:00a1:15	1	24	64 60	6	2	6 7	10	13	8	1		0	0	0 (0 2	2 (0	(0
1:15a1:30	0	27	79 8	5	0	5 10	6	7	4	2		0	1	0 (0 4	1 (0	(0
1:30a1:45	0	24	63 70	6	0	6 7	2	6	4	0		3	0	0 (0 3	3 1	0	(0
1:45a2:00	1	20	67 70	0	1	4 5	12	7	9	0		0	0	0 (0 () (0	(0
2:00a2:15	0	29	49 3	7 2	3	5 6	5	8	3	0		0	0	0 (0 1	1 2	2 0	(0 0
2:15a2:30	0	11	38 2	6 3	0	1 2	3	3	2	1		0	0	0 (0 3	3 (0	(0 0
2:30a2:45	0	15	33 2	7 2	4	5 7	8	5	1	2		0	0	0 ()	0 1	1 (0	(0
2:45a3:00	0	13	46 3	8 2	9 1	1 6	7	6	4	2		0	0	0 ()	0 1	1 (0	(1
3:00a3:15	0	14	28 22	2 1	6	5 4	4	7	1	3		0	0	0 ()	0 1	1 (0	(0
3:15a3:30	0	18	29 22	2 1	7	8 7	7	2	0	3		0	0	0 ()	0 () (0	(0
3:30a3:45	0	15	36 2	8 1	6	6 10	9	8	3	3		0	0	0 ()	0 4	1 (0	(0
3:45a4:00	1	27	32 2	7 2	2 1	1 10	7	9	3	5		0	0	0 ()	0 3	3 (0	(0 0
4:00a4:15	0	14	22 14	4	7	5 6	7	3	2	4		0	0	0 (0 2	2 1	0	(0 0
4:15a4:30	1	10		_	7 1	0 4	6	4	4	5		0	0	0 (2 (0	(0 0
4:30a4:45	0	16		1 2		9 9	16	8	3	2		0	0	0 (0 2	2 (0	(0 0
4:45a5:00	0	30				9 12			7	4		0	0	0 (_	0 1	1 (0	+	0 0
5:00a5:15	0	27				6		 	1	7		0	0	0 (+	0 3	3 () 0		0 0
5:15a5:30	0	25			_				1	3		0	0)	0 4	1 () 0		0 0
	0								1	4		0	0	0 (0 1	1 () 0		0 0
	0								8	3		8				0 /				
5:30a5:45 5:45a6:00	0	18 41				2 14 5 20			1 8	4		0 8	0			0 1	1 (0

										entrad	a de ma	anagua p	rimer dia									
	vehiculos de pasajeros											trac.	vehi	iculo pesado								
hr	v. mono ciclo			v. livianos					utobuses		camiones			camion rem		•		/semi remolque		Animal		
	bicicleta moto			camt.	jeep	mb		mediano	grande	camion L	_	c3	c2	r2 c2r3	c3r3	t2s1	t2s2	t3s2	t3s3	7	v.a.	v.cc
7:15 a7 :30	10	157	136			5	15	7	16		15	1	2	0	0	1	0	0	0	0 0		0 0
7:30a 7:45	0	134	128			48	8	8	12		12	4	3	1	0	3	0	0	0	4 0		0 0
7:45 a8:00	3	149	98 126			6 3	14	7	9		9	4	0	0	0	0	0	0	0	0 0		0 0
8:00a8:15 8:15a 8:30	7	132 175	215	94 209		7	28 57	7	8 16		32	5	3	1	0	0	0	0	2	1 0		0 0
8:30a8:45	2	72	109			5	20	2	8		14	8	1	1	0	0	0	0	0	1 0		0 0
8:45a9:00	1	63	157	147		6	33	12	10		13	13	1	1	0	0	0	0	1	0 0		0 0
9:00a9:15	9	69	87	90		4	18	7	6		7	10	1	0	0	0	0	0	1	0 0		0 0
9:15a 9:30	2	57	86			4	9	3	6		21	9	0	0	0	0	0	0	2	0 0		0 0
9:30a9:45	1	74	94	86		11	20	9	10		20	6	1	0	0	0	0	0	3	1 0		0 0
9:45a10:00	1	77	96			22	18	4	7		16	1	4	0	0	0	0	0		2 0		0 0
10:00a10:15	2	60	101	109		0	29	3	6		18	5	5	0	0	0	0	0	3	0 0		0 0
10:15a10:30	0	51	87	104		5	18	7	9		23	11	2	2	0	0	0	3	0	0 0		0 0
10:30a10:45	2	66	84			4	20	4	7		16	3	5	0	0	0	0	1	1	0 0		0 0
10:45a11:00	0	79	87	119		4	23	7	5		15	9	2	0	1	0	0	0	0	0 0		0 0
11:00a11:15	0	38	90			2	21	8	7		12	6	2	0	0	0	0	0	4	0 0		0 0
11:15a11:30	1	49	93			6	15	14	6		14	7	6	1	0	0	0	0	1	0 0		0 0
11:30a11:45	2	62	123			1	22	3	6		17	9	3	0	0	0	0	0	3	0 0		0 0
11:45a12:00	2	59	103			3	31 29	6	9		13	/	1	0	0	0	0	0	1	3 0		0 0
12:00a12:15 12:15a12:30	3	48 46	76 103			4	34	3	8		10 15	9	2	0	0	0	0	0	0	0 0		0 0
12:30a12:45	5	37	64			2	14	4	6		7	9	2	0	0	0	0	0	1	0 0		0 0
12:45a1:00	2	49	89			1	25	7	7		14	9	3	0	0	0	0	0	1	0 0		0 0
1:00a1:15	0	47	96			3	14	3	6		15	13	1	0	0	0	0	0	6	0 0		0 0
1:15a1:30	0	39	96	98		12	14	4	13		15	8	5	0	0	0	0	0	0	0 1		0 0
1:30a1:45	2	63	94	98		28	14	9	3		16	7	7	0	0	0	0	1	3	1 1		0 0
1:45a2:00	3	65	137			42	22	3	8		21	12	3	0	0	0	0	0	4	1 1		0 0
2:00a2:15	0	45	90			22	10	7	4		19	9	2	0	0	0	0	0	1	2 0		0 0
2:15a2:30	1	36	68			3	7	4	6		5	6	5	0	0	0	0	0	4	0 0		0 0
2:30a2:45	1	42	83	103		1	11	4	7		8	12	1	0	0	0	0	0	1	0 0		0 0
2:45a3:00	1	35	94			1	15	7	5		5	11	7	0	0	0	0	0		0 0		0 0
3:00a3:15	0	40	75			2	19	7	4		7	3	1	2	0	0	0	0	0	1 0		0 0
3:15a3:30	0	29	83			1	11	7	3		15	6	2	0	0	0	0	0	3	3 1		0 0
3:30a3:45	0	40	97			1	7	6	6		6	11	0	0	0	0	0	0	1	1 0		0 0
3:45a4:00	0	38	76			0	11	8	7		11	3	1	0	1	0	0	0	0	1 0		0 0
4:00a4:15	2	32	94			0	13	8	5		8	2	0	1	0	0	0	0		3 0		0 0
4:15a4:30 4:30a4:45	0	42 53	81 98	96 90		0	11 14	7	6		8 16	3	0	0	0	0	0	4	0	0 0		0 1
4:30a4:45 4:45a5:00	2	61	107	90		2	12	5	6		6	5	1	1	0	0	0	0	1	1 0		0 0
5:00a5:15	0	70	117			0	8	10	2		14	6	0	0	0	0	0	0	0	0 0	_	0 0
5:15a5:30	0	48	114			3	8	6	1		8	10	0	0	0	0	0	0	1	0 0		0 0
5:30a5:45	1	53	149			0	7	5	4		8	4	1	0	0	0	0	0	0	1 0		0 0
5:45a6:00	0	21	149			0	4	10	3		8	2	1	-8	0	0	0	0	0	1 0		0 0

											entrada	a de ticu	amtepe pr	imer dia									
					ehiculos de _l	pasajer	os								vehi	culo de carga	a				trac.	vehic	culo pesado
hr		o ciclo			v. livianos				utobuses			cami				remolque			/semi rem		Animal	VCIII	- I Desaud
	bicicleta	motos	auto			еер	mb	m	ediano	grande	camion L	. c2	c3	c2r2	c2r3	c3r3	t2s1	t2s2	t3s2	t3s3	7	v.a.	V.CC
7:15 a7 :30	2		0	15			1	8	0	4		0	8	2	0	0	0	0	0	0 () 1		0 0
7:30a 7:45	6		5	24	13		2	12	0	2		4	1	0	0	0	0	0	0	0 () 0)	0 0
7:45 a8:00	(5	33	21		1	11	3	2		/	3	0	0	0	0	0	0	0 (0)	0 0
8:00a8:15	3		0	10			0	13	0	1		1	1	1	0	0	0	0	0	0 () \	0 0
8:15a 8:30 8:30a8:45	(.8 .3	14 27	14 20		4	10	0	3		4	4	2	0	0	0	0	0	0 (\	0 0
8:45a9:00	2		34	26			8	10	1	3		0	1	2	0	0	0	0	0	0 (1	0 0
9:00a9:15	7		18	22	22		1	11	0	3		Q Q	3	0	0	0	0	0	0	0 0		1	0 0
9:15a 9:30	7		16	27	19		2	9	0	1		6	2	0	0	0	0	0	0	0 (1	0 0
9:30a9:45			32	18			0	3	0	5		3	3	0	0	0	0	0	0				0 0
9:45a10:00	(1	23	26		3	10	0	2		5	6	0	0	0	0	0	0	0 ()	0 0
10:00a10:15	2		32	15	19		1	8	0	3		5	1	2	0	0	0	0	0	0 () 0)	0 0
10:15a10:30	(28	20			1	13	0	2		8	2	0	0	0	0	0	0				0 0
10:30a10:45	(7	26	24		4	10	1	3		5	7	3	0	0	0	0	0	0 2	2 0)	0 0
10:45a11:00	(0	21	22		0	12	0	3		4	4	0	0	0	0	0	0	0 (0)	0 0
11:00a11:15	C		8	16			1	12	2	8		1	0	0	0	0	0	0	0	0 (0		0 0
11:15a11:30	1		28	26	26		3	7	0	2		5	5	0	0	0	0	0	0	0 (0)	0 0
11:30a11:45	() 3	6	23	38		1	12	1	1		8	1	1	0	0	0	0	0	1 (0)	0 0
11:45a12:00	() 3	6	25	29		2	8	0	3		0	8	1	0	0	0	0	0	1 (0)	0 0
12:00a12:15	2	2 4	2	34	16		3	9	0			4	2	0	0	0	0	0	0	0 (0		0 0
12:15a12:30	() 3	15	19	21		5	8	1	2		9	0	1	0	0	0	0	0	0 (0		0 0
12:30a12:45	() 3	6	16			6	11	2	2		10	0	0	0	0	0	0	0	0 (0)	0 0
12:45a1:00	2		31	30	27		3	9	3	3		5	3	2	0	0	0	0	0	0 (0		0 0
1:00a1:15	1		5	42	28		7	9	0	1		6	3	0	0	0	0	0	0	0 (0)	0 0
1:15a1:30	4		26	28			0	14	0	3		11	4	0	0	0	0	0	0	<u> </u>) 0		0 0
1:30a1:45	2		24	25	17		1	9	0	2		6	4	0	0	0	0	0	0	0 (0)	0 0
1:45a2:00	1		3	34	21		2	5	0	1		4	1	0	0	0	0	0	0	0 () 0		0 0
2:00a2:15	1		8	29			2	10	0			7	3	0	0	0	0	0	0		0		0 0
2:15a2:30	1		6	31	31		9	11	0	2		3	3	1	0	0	0	0	0	<u> </u>	0		0 0
2:30a2:45	(1	29			0	9	0	3		6	0	1	0	0	0	0	0	0 (0		0 0
2:45a3:00	2		10	30			9	9	0	2		4	6	1	0	0	0	0	0	•	0	+	0 0
3:00a3:15	2		2	38 36			9	10	1	2		0	4	1	0	0	0	0	0	•	0	_	0 0
3:15a3:30	(4 80	36		1 1	3	14 9	0	3		7	2	0	0	0	0	0	0		0 0		0 0
3:30a3:45			9				2	14	0	2		1	0	1	0	0	0	0	0			_	0 0
3:45a4:00 4:00a4:15	2		i1	43 42			3	7	0			3	1	0	0	0	0	0	0		0 0		0 0
4:00a4:15 4:15a4:30	G		66	42			3	8	0	1		18	1	0	0	0	0	0	0				0 0
4:30a4:45			61	40			9	10	1	2		5	0	0	0	0	0	0	0				0 0
4:45a5:00	11		0	40			8	4	3	3		10	2	0	0	0	0	0	0				0 0
5:00a5:15	8		3	38			8	12	0	1		5	3	0	0	0	0	0	0				0 0
5:15a5:30	16		11	46			0	11	0	4		5	2	0	0	0	0	0	0				0 0
5:30a5:45	10		34	44	31		7	9	1	3		8	0	0	0	0	0	0	0	0 (0 0
5:45a6:00	1		0	45		1	4	10	1	4		6	1	0	0	0	0	0	0				0 0

										salida d	le Ticuar	ntepe prim	er día										
				vehículos		eros										de carga					trac.	vehí	culo pesado
hr		o ciclo		v. livianos				autobuses			camion				on remo				emi remolq		Animal		-
	bicicleta	motos	autos	camt.	jeep	mb	_	nediano	grande	camión L	c2	c3	c2r2		2r3	c3r3	t2s1	t2s2	t3s2	t3s3		v.a.	V.CC
7:15 a7 :30	6	82				0	13	0	3	2	2	0	0	0	0)	0 (<u> </u>	-	0 (0 0		0 0
7:30a 7:45	7	98 57				0	11	0	2	1 1		0	0	0	0)	0 ()	~	<u> </u>			0 0
7:45 a8:00 8:00a8:15	2	49				2	8	0	3	1		0	0	0	0	<u> </u>	•	0	-	-		1	0 0
8:15a 8:30	3	43				0	14	0	2	10)	0	0	0	0	'	~	-	-	-			0 0
8:30a8:45	1	55				0	10	0	2	8		0	0	0	0	<u> </u>		0	-	-			0 0
8:45a9:00	2	21				0	5	0	1	5		0	0	0	0)	0 (0 0		0 0
9:00a9:15	4	45	7(6 17	7	0	12	0	2	1		1	2	0	0		0 (o l	0	0	0		0 0
9:15a 9:30	4	42	6	6 16	6	0	8	0	1	4	ļ	0	0	0	0)	0 ()	0	0 (0		0 0
9:30a9:45	0	42				0	9	0	3	5	5	2	1	0	0)	0 (ס	0	0	0		0 0
9:45a10:00	1	44				0	9	0	1	5		1	0	0	0)	_)	-		0 0		0 0
10:00a10:15	1	31				0	9	0	3	6		2	0	0	0)	*	0	-	~	0 0		0 0
10:15a10:30	1	25				0	10	0	2	8		1	0	0	0)	-	0	_	-	0 0		0 0
10:30a10:45	1	50				0	13	0	1	2	<u>' </u>	2	1	0	0	4	-	0		-			0 0
10:45a11:00 11:00a11:15	0	46 33				0	11	0	5	3	 	1	2	0	0	4	•))	_	-			0 0
11:15a11:30	0	30			_	0	11	<u> </u>	2	9		3	2	0	0))	•	0		_			0 0
11:30a11:45	2	34				0	12	0	2	5		2	0	0	0)	<u> </u>	0	*	-			0 0
11:45a12:00	2	33			_	1	18	0	2	5		0	0	0	0)	-		-	-			0 0
12:00a12:15	7	34				0	11	1	1	4	ļ.	1	0	0	0)	0 ()	0	0 (0 0		0 0
12:15a12:30	0	36	54	4 20)	0	7	0	1			0	0	0	0)	1 (0	0	0	0		0 0
12:30a12:45	3	28	48	3 1 ⁴	I	0	10	0	1	3	3	1	1	0	0)	0 ()	0	0 (0		0 0
12:45a1:00	1	30			3	0	7	0	3	5		1	0	0	0)	0 (ו	0	0	0		0 0
1:00a1:15	0	33		_		1	9	0	3	13		1	1	0	0)	*	ו	-	<u> </u>	0		0 0
1:15a1:30	0	29				0	7	0	1	7	_	3	2	0	0)	-	0	_	0	1 1		0 0
1:30a1:45	2					1	13	0				0	1	1	0		_	4		0	1 1		0 0
1:45a2:00	1	49				1	6	0	1	7		3	0	0	0		_	_			0 0	1	0 0
2:00a2:15 2:15a2:30	0	23 32				3	10	0	3			2	1	0	0	4		0	_		2 0		0 0
2:30a2:45	1	28				1	9	0				4	1	0	0	4				_			0 0
2:45a3:00	3					4	10	0		8		1	1	0	0	1		_		_		1	0 0
3:00a3:15	2	1				0	8	0	2			2	0	0	0								0 0
3:15a3:30	4	27				1	13	0	0		+	1	0	0	0)				_	0 0		0 0
3:30a3:45	0	29	4(0 17	7	0	10	0	3	g)	1	0	0	0		0 (o l	0	0	0		0 0
3:45a4:00	4	35	4			2	12	0	2	6	6	1	0	0	0)	0 ()	0	0 (0		0 0
4:00a4:15	2	<u> </u>			_	2	15	0	2			2	1	0	0)	0 (ס		-	0		0 0
4:15a4:30	1	39				2	15	0	3			0	0	0	0)		-		-	0 0		0 0
4:30a4:45	6					0	6	0	1	3		0	0	0	0	4	_		_	-	0 0		0 0
4:45a5:00	1	36				0	12	0			'	3	0	0	0					-	0 0		0 0
5:00a5:15	1	48				2	9	0	3			0	0	0	0	4	_	-	_	~	0 0		0 0
5:15a5:30	3					1	3	0	1	2	1	1	0	0	0		-			-	0 0		0 0
5:30a5:45	1	42 31				0	7	0	1	4		1	0	0	0	4				0	1 0		0 0
5:45a6:00	1	<u>J</u> 31	2	5 15	7	U	8	0	1	2		П	0	0	0	/	0 (J	0	U	1 0		0 0

Entrada a Managua segundo día

			VEHÍ	CULOS DE	PASAJER	OS						V	EHÍCULOS	DE CARG	A				TDAC	VELLÍOUL	0.050400
HORA	V. MONO	CICLO	V	LIVIANOS		,	UTOBUSE	S		CAMIÓN		CAMI	ÓN REMOI	_QUE	CAI	BEZAL/SEI	MI REMOLO	QUE	TRAC. ANIMAL	VEHÍCULO) PESADO
	BICICLETA	MOTOS	AUTOS	CAMTA.	JEEP	MB	MEDIANO	GRANDE	CAMIÓN L.	C2	C3	C2R2	C2R3	C3R3	T2S1	T2S2	T3S2	T3S3	ANIIVIAL	V.A.	V.C.
7:15-7:30	9	173	153	105		18	11	11	10	5											
7:30-7:45	2	223	175	112	3	23	6	11	16	4	1						1	1			
7:45-8:00		130	133	109	7	20	11	16	18	10	2										
8:00-8:15	1	96	155	160		23	6	5	8	11	2						2				
8:15-8:30		82	136	123	3	20	6	7	13	9	2						5	1			
8:30-8:45	3	72	165	149	4	22	3	13	10	15	6						3	1			
8:45-9:00		67	129	124	6	23	6	10	17	8	5						1				
9:00-9.15	1	66	113	138	2	23	8	10	13	10	1							1			
9:15-9:30	4	78	131	152	1	26	12	8	7	12							3	1			
9:30-9:45	4	59	99	117	1	14	4	5	9	5	4							1			
9:45-10:00	1	72	111	132	4	12	5	6	17	8	4						1	1			
10:00-10:15	5	58	110	133	3	21	4	7	10	12	4						3				
10:15-10:30	2	54	105	101	4	23	6	9	19	10	3						5	2			
10:30-10:45		65	94	123	1	23	5	10	10	8	3						3	3		1	1
10:45-11:00	6	72	79	95		25	8	8	16	8	1						1	1			
11:00-11:15	2	58	108	137	2	20	5	10	12	7	2						6	1			
11:15-11:30		71	103	105	6	21	7	8	18	8	2						5	2			
11:30-11:45	1	52	102	126	2	27	4	5	19	10	2						5	2			
11:45-12:00	3	51	109	125	4	23	12	7	15	10	1						1		1		
12:00-12:15	2	54	94	87	1	23	10	5	11	13	3						1				
12:15-12:30		76	137	103	2	29	2	14	12	12	3						2				
12:30-12:45	1	30	70	58	1	15	5	2	8	3	8						1				
12:45-1:00		68	128	108	3	22	4	5	17	6	4						5				
1:00-1:15		23	77	86	4	15	4	6	15	4	1							3			1
1:15-1:30	1	41	112	108	2	26	6	8	15	5	3						2	2		1	
1:30-1:45		58	104	103	1	10	6	5	22	10	7						7				
1:45-2:00	2	52	109	135		26	7	13	19	9	3						3				
2:00-2:15		50	113	115	4	19	6	7	24	7	3						6	1			
2:15-2:30	1	59	114	106	3	27	5	11	17	11	2						4				
2:30-2:45		52	91	113	2	16	6	10	24	16	1						4				
2:45-3:00		52	114	115	4	22	6	5	13	7	2						4	1			
3:00-3:15		47	114	124	3	20	5	11	14	9	3						3				
3:15-3:30	1	40	118	119		23	8	8	13	13	2						1				
3:30-3:45	4	45	105	111	2	24	4	6	17	12	2						4	1			
3:45-4:00	1	51	114	144	4	33	14	3	12	12	2						1				
4:00-4:15		52	86	120	3	14	8	7	6	9							2				
4:15-4:30		28	55	37	3	6	1	1	8	4	1										
4:30-4:45		38	62	55	1	8	1	4	7	2	3						1				
4:45-5:00		38	63	55	2	11		2	12	4											
5:00-5:15	1	46	65	51	3	8	1	3	8	2	3										

Salida de Managua segundo día

			VEH	CULOS DE	PASAJER	OS						٧	EHÍCULOS	DE CARG	A				TDAC	VELIÓNIA	0.050400
HORA	V. MONO	OCICLO	٧	. LIVIANOS		-	AUTOBUSE	S		CAMIÓN		CAM	ÓN REMOI	LQUE	CAE	BEZAL/SEI	MI REMOLO	QUE	TRAC.	VEHICUL	O PESADO
	BICICLETA	MOTOS	AUTOS	CAMTA.	JEEP	MB	MEDIANO	GRANDE	CAMIÓN L.	C2	C3	C2R2	C2R3	C3R3	T2S1	T2S2	T3S2	T3S3	ANIIVIAL	V.A.	V.C.
7:15-7:30	7	58	83	77	1	21	8	9	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:30-7:45	5	79	98	96	1	18	13	11	13	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:45-8:00	5	72	112	84	2	19	9	8	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:00-8:15	1	83	95	92	3	22	6	5	18	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:15-8:30	2	73	102	86	2	24	7	8	26	9	3	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0
8:30-8:45	1	60	105	117	2	29	10	10	16	12	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8:45-9:00	2	111	199	220	3	44	15	16	43	10	7	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0
9:00-9.15	5	84	115	115	4	17	6	13	25	8	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1
9:15-9:30	0	46	67	70	0	15	4	7	24	2	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
9:30-9:45	5	52	69	77	0	14	1	1	11	1	4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
9:45-10:00	3	36	75	64	1	18	2	6	10	4	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10:00-10:15	2	35	65	58	2	15	5	5	17	3	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10:15-10:30	1	67	83	88	1	28	8	12	16	6	5	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0
10:30-10:45	3	55	67	106	1	27	6	5	29	5	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
10:45-11:00	2	37	95	88	4	15	5	10	28	6	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0
11:00-11:15	5	61	96	108	2	22	5	6	24	8	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
11:15-11:30	3	46	98	84	0	18	5	2	25	11	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
11:30-11:45	2	43	87	94	0	24	8	4	38	8	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0
11:45-12:00	0	50	91	99	0	24	6	10	17	15	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
12:00-12:15	0	75	133	118	0	21	7	5	18	19	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12:15-12:30	0	37	77	84	1	21	2	6	13	17	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	1
12:30-12:45	0	32	105	97	0	17	6	3	9	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12:45-1:00	0	30	107	103	1	20	2	10	14	29	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1
1:00-1:15	0	18	18	12	2	4	2	3	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1:15-1:30	1	42	94	97	0	12	8	7	17	20	1	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1
1:30-1:45	1	50	136	112	4	16	13	7	18	9	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1:45-2:00	0	59	119	139	5	25	2	10	23	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2:00-2:15	0	62	86	92	3	23	3	4	19	15	1	0	0	0	0	0	4	1	0	0	1
2:15-2:30	1	51	98	98	0	29	5	6	18	14	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
2:30-2:45	0	38	92	86	1	18	10	10	20	15	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
2:45-3:00	0	35	104	92	3	22	7	8	23	11	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
3:00-3:15	1	51	142	128	4	22	4	11	12	9	5	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2
3:15-3:30	5	60	123	116	1	23	5	8	16	4	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
3:30-3:45	2	72	107	127	1	20	9	9	16	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
3:45-4:00	3	82	135	135	4	32	7	7	26	8	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
4:00-4:15	5	76	132	156	0	27	4	8	18	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4:15-4:30	2	99	151	122	7	19	8	7	20	13	1	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
4:30-4:45	8	80	106	94	48	26	6	14	24	8	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
4:45-5:00	8	76	128	77	45	20	6	9	23	4	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
5:00-5:15	4	89	107	64	48	14	11	11	18	6	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Entrada a Masaya segundo día

			VEHÍ	CULOS DE	PASAJER	OS						٧	EHÍCULOS	S DE CARG	BA .				TDAC	VELLÍOUL	0.050400
HORA	V. MONO	CICLO	V	. LIVIANOS			AUTOBUSE	S		CAMIÓN		CAM	ÓN REMO	LQUE	CA	BEZAL/SEI	MI REMOLO	QUE	TRAC.	VEHICULO	O PESADO
	BICICLETA	MOTOS	AUTOS	CAMTA.	JEEP	MB	MEDIANO	GRANDE	CAMIÓN L.	C2	C3	C2R2	C2R3	C3R3	T2S1	T2S2	T3S2	T3S3	ANIIVIAL	V.A.	V.C.
7:15-7:30	4	37	61	32	13	10	8	6	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:30-7:45	1	46	81	50	11	11	8	6	6	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:45-8:00	2	46	95	71	5	8	10	4	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:00-8:15	2	45	88	57	9	10	6	4	12	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:15-8:30	0	49	78	66	9	11	8	5	8	3	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
8:30-8:45	0	30	70	65	0	8	4	7	11	8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8:45-9:00	0	24	65	66	1	7	4	7	13	4	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
9:00-9.15	0	23	66	79	1	14	5	8	16	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:15-9:30	2	32	64	61	5	5	7	9	9	13	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
9:30-9:45	0	23	54	45	2	9	2	8	15	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:45-10:00	0	34	52	63	2	7	3	3	10	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10:00-10:15	0	29	67	65	7	9	4	7	10	8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10:15-10:30	0	27	64	63	4	12	5	2	11	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10:30-10:45	0	33	53	72	0	13	5	5	9	4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
10:45-11:00	0	27	55	68	1	12	4	7	18	6	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
11:00-11:15	0	18	55	51	2	15	5	6	11	10	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
11:15-11:30	0	20	63	62	4	9	5	4	18	11	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
11:30-11:45	0	25	58	62	2	13	6	6	9	6	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
11:45-12:00	0	36	51	58	1	9	5	3	21	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12:00-12:15	0	26	57	74	2	10	6	8	7	5	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
12:15-12:30	0	27	73	66	8	7	5	4	11	4	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
12:30-12:45	0	12	14	14	6	3	2	4	5	4	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
12:45-1:00	0	4	30	19	18	4	5	1	10	2	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
1:00-1:15	0	7	31	12	7	6	4	5	4	1	2	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
1:15-1:30	0	8	36	19	17	4	4	5	8	3	6	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1
1:30-1:45	0	27	66	36	12	12	11	3	9	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1:45-2:00	1	41	58	80	7	11	4	6	14	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 -
2:00-2:15	0	14	40	27	25	9	5	3	9	3	2	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0
2:15-2:30	0	16	68	49	24	9	3	4	13	5	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
2:30-2:45	0	30	50	64	11	9	7	6	5	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2:45-3:00	0	7	50	28	34	4	6	6	10	4	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0
3:00-3:15	0	7	62	41	33	11	4	5	11	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
3:15-3:30	0	10	43	35	29	5	5	6	8	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
3:30-3:45	0	16	38	57	24	6	6	6	12	2	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
3:45-4:00	2	10	39	40	35	9	5	6	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4:00-4:15	0	23	59	70	13	12	4	4	5	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4:15-4:30	0	55	85	84	4	15	6	4	8	10	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
4:30-4:45	0	30	80	76	7	21	8	13	16	9	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4:45-5:00	3	33	80	63	6	8	8	5	12	8	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
5:00-5:15	0	60	86	75	6	8	12	7	9	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Salida de Masaya segundo día

			VEH	ÍCULOS DE	PASAJER	OS						V	EHÍCULOS	DE CARG	A				TRAC.	VELICULA	O DECADO
HORA	V. MON	O CICLO	٧	. LIVIANOS		P	UTOBUSE	S		CAMIÓN		CAMI	ÓN REMOI	LQUE	CAI	BEZAL/SEI	MI REMOLO	QUE	ANIMAL	VEHICULO	O PESADO
	BICICLETA	MOTOS	AUTOS	CAMTA.	JEEP	MB	MEDIANO	GRANDE	CAMIÓN L	C2	C3	C2R2	C2R3	C3R3	T2S1	T2S2	T3S2	T3S3	ANIMAL	V.A.	V.C.
7:15-7:30	1	80	91	44	15	8	9	9	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:30-7:45	0	82	94	42	17	8	7	7	14	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
7:45-8:00	1	70	93	39	11	8	8	10	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:00-8:15	0	52	81	43	17	13	9	4	9	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8:15-8:30	0	44	82	50	18	9	7	6	12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8:30-8:45	0	20	90	50	15	8	6	7	13	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
8:45-9:00	0	23	82	50	15	6	6	7	13	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
9:00-9.15	1	41	108	83	2	9	11	10	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:15-9:30	0	36	88	66	5	8	6	3	4	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
9:30-9:45	0	36	76	64	4	7	5	4	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:45-10:00	0	35	79	67	13	12	4	3	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10:00-10:15	0	27	66	55	8	5	7	6	10	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
10:15-10:30	0	19	78	52	8	5	5	5	10	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10:30-10:45	0	30	66	57	5	9	7	7	8	4	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
10:45-11:00	0	38	70	49	3	6	7	5	15	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0 -
11:00-11:15	0	33	81	63	4	11	3	2	11	5	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
11:15-11:30	1	32	76	60	2	2	6	6	14	8	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0
11:30-11:45	0	25	71	62	4	14	3	5	11	6	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0
11:45-12:00	0	32	67	59	2	8	9	6	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:00-12:15	0	22	59	46	8	7	9	3	12	8	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0 =
12:15-12:30	0	28	56	27	5	5	3	7	6	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12:30-12:45	0	18	62	48	3	11	7	3	8	5	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
12:45-1:00	0	21	68	47	3	7	11	4	7	6	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0 —
1:00-1:15	0	23	70	62	3	6	4	5	7	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1:15-1:30	0	31	67	72	5	6	7	4	9	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1:30-1:45	0	22	49	68	2	5	5	4	6	7	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
1:45-2:00	0	26	68	58	2	6	10	5	12	6	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0 -
2:00-2:15	0	24	83	77	3	4	6	13	9	2	3	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0
2:15-2:30	1	23	80	60	4	9	6	11	9	3	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
2:30-2:45	0	29	72	57	5	6	7	6	9	6	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
2:45-3:00	0	30	64	62	3	10	10	2	8	7	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0 -
3:00-3:15	0	28	71	63	3	7	7	6	12	4	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
3:15-3:30	0	32	67	60	2	4	8	5	14	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3:30-3:45	2	30	78	65	3	4	5	3	15	6	2	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0 _
3:45-4:00	1	29	56	66	1	12	8	3	14	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4:00-4:15	0	30	58	67	3	10	11	3	11	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
4:15-4:30	4	38	68	52	1	10	4	6	12	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4:30-4:45	1	42	69	67	0	21	5	6	13	13	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0 -
4:45-5:00	2	35	68	68	2	15	3	6	13	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5:00-5:15	4	46	70	70	0	13	5	3	2	8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Entrada a Ticuantepe segundo día

			VEHÍ	CULOS DE	PASAJER	OS						٧	EHÍCULOS	S DE CARG	iA A				TRAC.	VELICULA	OPECADO
HORA	V. MONO	CICLO	V.	LIVIANOS			AUTOBUSE	S		CAMIÓN		CAM	ÓN REMO	LQUE	CAI	BEZAL/SEI	MI REMOLO	QUE	- ANIMAL	VEHICULO	O PESADO
	BICICLETA	MOTOS	AUTOS	CAMTA.	JEEP	MB	MEDIANO	GRANDE	CAMIÓN L.	C2	C3	C2R2	C2R3	C3R3	T2S1	T2S2	T3S2	T3S3	ANIIVIAL	V.A.	V.C.
7:15-7:30	5	40	15	29	2	12	2	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:30-7:45	2	46	27	17	0	9	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:45-8:00	4	70	32	41	2	17	1	3	10	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:00-8:15	4	42	33	29	0	16	4	2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:15-8:30	3	39	17	25	0	7	3	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:30-8:45	2	28	27	27	0	16	0	1	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:45-9:00	1	36	15	21	2	8	1	1	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:00-9.15	0	34	23	28	0	16	1	2	4	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
9:15-9:30	4	36	22	30	0	2	0	1	7	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
9:30-9:45	2	28	19	28	0	5	0	2	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:45-10:00	2	39	17	31	2	7	1	1	10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
10:00-10:15	1	28	19	25	0	9	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10:15-10:30	0	24	15	17	0	12	1	2	8	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10:30-10:45	0	28	13	14	0	12	1	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10:45-11:00	0	31	17	26	2	14	0	2	13	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 -
11:00-11:15	2	27	32	35	0	8	2	2	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:15-11:30	0	37	21	33	0	9	1	1	7	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
11:30-11:45	0	19	16	20	0	5	0	3	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:45-12:00	0	26	17	26	2	9	0	0	16	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0 _
12:00-12:15	2	42	19	28	0	9	1	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:15-12:30	0	42	18	34	0	8	0	1	15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:30-12:45	0	13	19	25	0	10	1	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:45-1:00	0	27	22	23	2	18	1	0	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 -
1:00-1:15	0	35	30	36	0	10	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0
1:15-1:30	1	24	19	20	1	3	0	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1:30-1:45	0	21	32	37	1	12	0	0	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1:45-2:00	2	42	42	42	2	9	0	5	10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 -
2:00-2:15	1	39	28	34	1	21	1	2	8	5	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
2:15-2:30	1	23	28	25	0	7	0	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2:30-2:45	0	32	24	32	3	13	0	5	11	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2:45-3:00	1	22	25	27	0	13	0	1	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3:00-3:15	2	41	30	36	1	7	2	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3:15-3:30	2	34	26	32	0	7	0	1	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3:30-3:45	5	36	31	49	2	8	2	1	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 -
3:45-4:00	2	18	28	23	0	8	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4:00-4:15	1	44	27	28	1	9	0	2	14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4:15-4:30	2	48	32	36	3	12	0	1	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4:30-4:45	11	60	30	45	0	10	1	0	14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4:45-5:00	13	70	40	42	0	12	0	3	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5:00-5:15	7	75	46	39	0	10	1	3	8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Salida de Ticuantepe segundo día

	Т		VEH	CULOS DE	PASAJER	OS						V	EHÍCULOS	S DE CARG	iA				TRAC.	VELICUL	O DECADO
HORA	V. MONO	O CICLO	٧	. LIVIANOS			AUTOBUSE	S		CAMIÓN		CAMI	ÓN REMO	LQUE	CA	BEZAL/SE	MI REMOLO	QUE	ANIMAL	VEHICUL	O PESADO
	BICICLETA	MOTOS	AUTOS	CAMTA.	JEEP	MB	MEDIANO	GRANDE	CAMIÓN L	C2	C3	C2R2	C2R3	C3R3	T2S1	T2S2	T3S2	T3S3	ANIIVIAL	V.A.	V.C.
7:15-7:30	10	89	42	31	2	11	2	3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:30-7:45	2	95	53	20	3	9	0	2	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:45-8:00	10	62	36	33	3	13	0	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:00-8:15	3	51	41	36	0	11	1	2	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:15-8:30	3	35	36	28	1	13	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8:30-8:45	0	58	46	44	1	13	1	1	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:45-9:00	1	26	26	28	1	9	0	2	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:00-9.15	1	30	25	43	2	13	1	2	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:15-9:30	1	36	31	31	1	12	0	1	8	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:30-9:45	2	32	33	33	3	10	3	3	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:45-10:00	2	26	35	48	1	11	0	2	9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10:00-10:15	0	26	33	24	3	12	0	2	3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10:15-10:30	1	32	25	22	1	17	0	4	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10:30-10:45	0	33	26	22	0	12	2	2	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10:45-11:00	0	31	24	24	2	10	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:00-11:15	0	38	24	27	3	19	1	2	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:15-11:30	1	30	26	32	1	10	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:30-11:45	0	38	37	33	1	15	1	2	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:45-12:00	2	37	32	39	5	10	0	0	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:00-12:15	0	39	28	28	1	12	2	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:15-12:30	1	22	27	19	2	7	1	2	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:30-12:45	0	37	24	29	3	13	0	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:45-1:00	0	25	24	30	2	7	0	2	5	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0 -
1:00-1:15	1	31	22	30	2	9	2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1:15-1:30	1	26	26	35	2	10	0	1	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1:30-1:45	1	34	31	29	0	6	2	1	5	3	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
1:45-2:00	1	30	40	31	1	11	1	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2:00-2:15	1	38	34	32	0	11	1	3	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2:15-2:30	0	28	23	23	2	14	1	0	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2:30-2:45	1	18	18	32	4	8	0	1	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2:45-3:00	1	34	26	35	0	16	0	2	9	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3:00-3:15	0	23	42	38	1	17	1	2	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3:15-3:30	0	30	23	29	3	9	0	3	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3:30-3:45	1	23	26	28	1	13	2	1	10	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3:45-4:00	2	25	28	28	3	14	0	3	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4:00-4:15	1	38	45	38	3	11	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4:15-4:30	3	30	35	21	2	11	2	2	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4:30-4:45	0	38	45	41	1	9	0	1	6	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4:45-5:00	0	42	39	30	4	8	1	1	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5:00-5:15	1	42	36	25	2	10	1	2	10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Note Process Process										En	trada a Ve	racruz										
HORN- STATE MINISTER MINIS				VEH	ÍCULOS DE	PASAJER	OS						٧	'EHÍCULO	S DE CARO	3A						
SOCIENT MOTOS AUTOS CARTA JEPP MB MEDINO GRANCH C2 C3 CAR2 C3R3 T3R3 T3R3 T3R3 T3R3 MB CARTA CAR	HORA	V. MON	O CICLO					AUTOBUSE	S		CAMIÓN						BEZAL/SE	MIREMOL	QUE		VEHICUL	O PESADO
965F700 3										CAMIÓN L		C3							• -	ANIMAL	V.A.	V.C.
1007-15 8	6:45-7:00								1	1	1	1							1	0		
7:15-730 2 26 18 18 13 31 2 3 0 2 0 1 2 0 <		8					1	0	1	2	1	0			0	0		0	1		0	
1907-46 4 33 19 113 2 3 0 1 2 5 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0		_					3	0	2		1	2	-	_	0		-	3	0	-	-	
748-800 3 25 15 18 1 0 0 2 5 4 0		4					3	0	1	2	5	1	0		0	0	_		0	0	0	
800e15 0 28		3				1	0	0	2		4	0	0	-	0	0		0	1	0	0	0
STESSO S						0	2	0	1	-	2	0	0		0	0		0	0	0	0	
338-845 2 28							1		0		4		<u> </u>		0	-		1	0		•	
848-900						1	4	1	_		7	0			0	0		1	1	0		_
1909-115 2		4			_	0	2	2	1	14	6	1	0	-	0	0		0	1		0	
1915-930		2				-	2		1			2	0		0	0	0	1	0	0	0	
939-946 3 21 21 177 2 2 2 1 1 2 3 3 3 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0						2	2	0	1	4		2			0	0	-	0	0	0	-	-
948-1000 0 20 25 21 0 0 2 0 2 2 2 2 2 2 2 0 0 0 0 0 0 0							2	1	2	3	3	1			0	1	_	1	0			
1000-1015								0				2		-	0	-		2	0	_	-	
1015-0309		1				1	2	_			1		0	-	0	-	-	1	0	-	-	
10:30 10:45 0		2		24		2	1	0	1		5	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0
0.45+11.00							3		1	4	1	3			0				0			
1100-1115						1	4	0	1	2	6		0		0	_		1	0		0	
1115-1130		1				0	1	+ -	1	4		-	-	-		-		1		-	-	-
14301145 2 15 28 26 0 2 0 2 4 0 0 0 0 0 0 1 2 0 <th< td=""><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>+ -</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>•</td><td></td><td></td><td><u> </u></td><td>-</td><td></td><td>0</td><td>0</td><td>-</td><td></td><td></td></th<>		1					0	+ -	1	2	2	•			<u> </u>	-		0	0	-		
11451200 0 17 26 17 0 0 0 1 5 1 0 <td< td=""><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td>_</td><td><u> </u></td><td></td><td><u> </u></td><td></td><td></td><td>1</td><td><u> </u></td><td>+ -</td><td></td><td></td></td<>		2							2			_	<u> </u>		<u> </u>			1	<u> </u>	+ -		
12:0012:15							0			5	1	_			0	_		0	0		-	
12:15:12:30		0					3	_	2		0	-	-		0	0		1	1		0	
12.30-12.45											3	_			0	-		0	0		0	
12:45-1:00 0 8 25 24 0 0 0 1 9 1 9 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0							1		1	_			-		<u> </u>				<u> </u>			
1:00-1:15 0 20 28 18 1 3 0 1 1 1 0 <t< td=""><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>9</td><td>1</td><td>0</td><td></td><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td>0</td><td>-</td><td>0</td></t<>		0					0	0	1	9	1	0			0	0	1	1		0	-	0
1:15-1:30 0 16 37 26 1 1 0 1 3 4 2 0 <t< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>3</td><td>+ -</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>_</td><td><u> </u></td><td>-</td><td>0</td><td><u> </u></td><td>-</td><td>0</td><td>0</td><td>-</td><td>-</td><td></td></t<>						1	3	+ -	1	1	1	_	<u> </u>	-	0	<u> </u>	-	0	0	-	-	
1:30:1:45 0 15 28 26 0 3 0 2 3 4 2 0 <t< td=""><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>2</td><td>0</td><td></td><td>0</td><td>0</td><td><u> </u></td><td><u> </u></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></t<>		0				1	1	0	1	3	4	2	0		0	0	<u> </u>	<u> </u>	0	0	0	
1.45-2:00 2 19 27 31 2 0 0 1 2 3 0 0 0 0 0 2 1 0 0 0 2:00-2:15 1 9 25 28 0 1 0 1 11 0		<u> </u>				0	3		2		4		 		<u> </u>			<u> </u>	<u> </u>			1
2:00-2:15 1 9 25 28 0 1 0 1 11 0 <t< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>•</td><td></td><td></td><td></td><td>-</td><td></td><td></td><td><u> </u></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></t<>											•				-			<u> </u>				0
2:15-2:30 2 4 28 28 0 4 0 2 6 0 <th< td=""><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>-</td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td>-</td><td></td></th<>		1					1		1							-			0		-	
2:30-2:45 1 9 41 32 0 0 0 8 2 0 <th< td=""><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></th<>		2					4		2													
2:45-3:00 2 14 45 29 0 0 0 1 13 0 <		1																				
3:00-3:15 1 25 42 42 2 2 0 2 10 2 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 3:15-3:30 1 13 49 44 1 1 0 2 10 0 </td <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>l</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>_</td>		2												l				1				_
3:15-3:30 1 13 49 44 1 1 0 2 10 <		1					-		2						-			1			-	
3:30-3:45 1 28 44 44 0 4 0 1 3 2 0 0 0 0 0 1 0 0 0 3:45-4:00 1 17 51 37 1 2 0 1 7 1 0		1				1	1	_							-	-		1	_			
3:45-4:00 1 17 51 37 1 2 0 1 7 1 0 <t< td=""><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>4</td><td>_</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td>1</td><td></td><td></td></t<>		1				0	4	_										1		1		
4:00-4:15 3 18 47 44 0 4 0 1 8 0 <t< td=""><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>•</td><td>_</td><td>1</td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td>l</td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td>_</td></t<>		1					•	_	1		1			l				1				_
4:15-4:30 2 18 61 39 0 <t< td=""><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td>1</td><td>8</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>-</td><td></td><td></td><td></td></t<>		3				0			1	8	0							0	-			
4:30-4:45 1 21 60 38 0 0 0 3 3 1 0 <t< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td><u> </u></td><td></td><td>3</td><td></td><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td>•</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></t<>							<u> </u>		3		-				•							
4:45-5:00 7 35 56 50 2 1 1 0 1 0 <t< td=""><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>-</td><td></td></t<>		1								-	1	-									-	
5:00-5:15 1 32 81 41 1 1 0 0 4 1 0 <t< td=""><td></td><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td></td><td>1</td><td>0</td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></t<>		7					1	1		1	0		1									
5:15-5:30 4 26 63 41 0 1 0 2 3 0 <t< td=""><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>0</td><td></td><td>4</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>_</td><td></td><td></td><td></td></t<>		1					1	0		4	1								_			
5:30-5:45 12 35 61 37 0 5 0 1 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		1					1			· ·	0										-	
		12					5		1												-	
	5:45-6:00	1	28	25	19	0	5	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Salida de Veracruz **VEHÍCULOS DE PASAJEROS** VEHÍCULOS DE CARGA TRAC. **VEHÍCULO PESADO V. LIVIANOS AUTOBUSES** CAMIÓN CABEZAL/SEMI REMOLQUE **HORA** V. MONO CICLO CAMION REMOLQUE **ANIMAL** BICICLETA MOTOS MEDIANO GRANDE CAMIÓN L V.C. **AUTOS** CAMTA. JEEP MB C2 C3 C2R2 C2R3 C3R3 T2S1 T2S2 T3S2 **T3S3** V.A. 6:45-7:00 7:00-7:15 7:15-7:30 7:30-7:45 7:45-8:00 8:00-8:15 8:15-8:30 8:30-8:45 8:45-9:00 9:00-9.15 9:15-9:30 9:30-9:45 9:45-10:00 10:00-10:15 10:15-10:30 10:30-10:45 10:45-11:00 11:00-11:15 11:15-11:30 11:30-11:45 11:45-12:00 12:00-12:15 12:15-12:30 12:30-12:45 12:45-1:00 1:00-1:15 1:15-1:30 1:30-1:45 1:45-2:00 2:00-2:15 2:15-2:30 2:30-2:45 2:45-3:00 3:00-3:15 3:15-3:30 3:30-3:45 3:45-4:00 4:00-4:15 4:15-4:30 4:30-4:45 4:45-5:00 5:00-5:15 5:15-5:30 5:30-5:45 5:45-6:00

G. FORMATO DE AFORO PEATONAL

(Conteo Pea	atonal
Hora	Calle	Puente

Cont	eo Peaton	al
Hora	Calle	Puente
6:45-7:00	77	4
7:00-7:15	37	5
7:15-7:30	50	2
7:30-7:45	50	0
7:45-8:00	65	0
8:00-8:15	68	1
8:15-8:30	51	0
8:30-8:45	39	2
8:45-9:00	42	0
9:00-9.15	46	0
9:15-9:30	39	0
9:30-9:45	32	5
9:45-10:00	25	2
10:00-10:15	26	0
10:15-10:30	24	0
10:30-10:45	20	0
10:45-11:00	42	0
11:00-11:15	28	2
11:15-11:30	32	1
11:30-11:45	31	0
11:45-12:00	34	2
12:00-12:15	26	1
12:15-12:30	22	0
12:30-12:45	25	0
12:45-1:00	22	0
1:00-1:15	26	0
1:15-1:30	34	0
1:30-1:45	31	0
1:45-2:00	32	0
2:00-2:15	28	0
2:15-2:30	42	0
2:30-2:45	20	3
2:45-3:00	24	4
3:00-3:15	26	6
3:15-3:30	25	0
3:30-3:45	32	2
3:45-4:00	28	1
4:00-4:15	42	3
4:15-4:30	20	4
4:30-4:45	24	0
4:45-5:00	26	0
5:00-5:15	30	4
5:15-5:30	32	3
5:30-5:45	39	2
5:45-6:00	46	3
Total	1560	62

H. FORMATO VELOCIDAD

Tipo de Vehículo	Distancia (m)		Velocidad (m/s)	K/h
		• • •		

Managua Rotonda Ticuantepe

Auto	150			
	150	12.01	12.49	45
Camión Liviano	150	9.89	15.17	55
camioneta	150	8.7	17.24	62
camioneta	150	10.3	14.56	52
Camión Liviano	150	11.7	12.82	46
Camión Liviano	150	16.36	9.17	33
CS	150	13.8	10.87	39
Moto	150	8.81	17.03	57 67
Camión Liviano	150	9.79	15.32	55
camioneta	150	8.72	17.20	62
Micro Bus	150	9.29	16.15	58
Camioneta	150	11.13	13.48	49
Auto	150	8.83	16.99	61
Camioneta	150	9.6	15.63	56
Camion Liviano Moto	150	10.27	20.63	49
Camioneta	150	9.08	16.52	59
C3	150	10.63	14.11	51
Camión Liviano	150	12.02	12.48	45
Camioneta Camión Liviano	150	91.16	13.44	48
Micro Bus	150	11.29	13.29	48
Auto	150	8.56	17.52	63
Camioneta	150	8.97	16.72	09
Camioneta	150	10.01	14.99	52
Auto	150	10.62	14.12	51
c2	150	12.44	12.06	43
camioneta	150	9.13	16.43	59
camioneta	150	12.37	12.13	44 CA
camioneta	150	9.12	16.45	59
Micro Bus	150	8.75	17.14	62
C3	150	12.57	11.93	43
Camion Liviano	150	9.3	16.13	22
t2s3	150	21.28	7.05	25
camioneta	150	15.82	9.48	34
moto	150	9.03	16.61	09
Micro Bus	150	6.78	19.28	000
Auto	150	8.6	15.31	55
moto	150	13.51	11.10	40
Camión Liviano	150	14.1	10.64	38
camioneta	150	8.81	17.03	61
Bus	150	13.44	11.16	40
Camioneta	150	8.99	16.69	09
T3s3	150	13	11.54	24 7
Camión Liviano	150	11.7	12.82	46
camioneta	150	10.5	14.29	51
moto	150	13.8	10.87	30
Bus mediano	150	10.49	14.30	51
Auto	150	7.82	19.18	69
Auto	150	9.62	15.59	39
Camión Liviano	150	11.28	13.30	84
Moto	150	9.55	15.71	57
C2 Comién Liviano	150	12.25	12.24	44
Moto	150	12.7	11.81	43
c3	150	10.12	14.82	53
Bus	150	14.04	10.68	38
Camión Liviano	150	8.83	16.99	61
Auto	150	9.42	15.92	57
Auto	150	10.15	14.78	53
c2	150	12.5	12.00	43
bus	150	14.53	10.32	37
Auto	150	10.95	13.70	49
camioneta	150	8.72	17.20	62
Bus mediano	150	13.58	11.05	40

wasa	yaı	1010	Jilu	<u>a 11</u>	cuai	iile	pe .	,							-				-			-			_		_		_	_						-			_	_									-	-	-			
K/h	43	80	58	73	80	80	82	65	52	22	65	89	62	61	65	62	49	09	78	64	2 2	20	70	00	77	67	61	109	45	63	44	55	74	29	09	46	4 2 1	51	47	84	58	54	63	62	99	82	99	56	71	49	92	70	75	59
Velocidad (m/s)	12.03	22.19	16.16	20.27	22.26	22.32	22.66	17.99	14.31	15.26	18.07	19.01	17.08	16.93	18.03	17.34	13.49	16.65	21.80	17.65	22.49	15.51	15.84	10.07	21.34	18.73	17.03	30.18	12.48	17.40	12.33	15.40	20.52	16.34	16.69	12.91	12.62	14.30	13.01	22.42	16.23	15.03	17.54	17.30	18.36	22.69	18.45	16.48	19.71	13.67	18.89	20.89	20.80	16.39
Tiempo (s)	12.47	6.76	9.28	7.4	6.74	6.72	6.62	8.34	10.48	9.83	8.3	7.89	8.78	8.86	8.32	8.65	11.12	9.01	6.88	8.5	6.67	9.67	4.6	9 7	7.47	20.0	20.0	4.97	12.02	8.62	12.17	9.74	7.31	9.18	8.99	11.62	11.89	10.49	11.53	69.9	9.24	9.98	8.55	8.67	8.17	6.61	8.13	9.1	7.61	10.97	7.94	7.18	7.03	9.15
Distancia (m)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
/ehículo	moto	camioneta	auto	qm	auto	qm	auto	camioneta	camioneta	Ö	qm	moto	camioneta	moto	c2	moto	auto	t3s2	camioneta	auto	camioneta		C	DIII O+cocioneco	camioneta	כמוווסופומ	noto	camioneta	auto	moto	auto	auto	auto	бq	camioneta	moto	camioneta	auto	3	moto	c2	c2	IJ	бq	camioneta	camioneta	<u>o</u> .	camioneta	auto	<u></u>	auto	camioneta	אוויטויסומ	t3s2

Ticuantepe Rotonda Ticuantepe

Tipo de Vehículo	Distancia (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	K/h
bus	147	13	11.31	41
camioneta	147	19	7.74	28
camioneta	147	14.41	10.20	37
auto	147	17.77	8.27	30
moto	147	10.03	14.66	53
camioneta	147	18.05	8.14	29
moto	147	16.47	8.93	32
Mb	147	15.8	9.30	33
moto	147	12.78	11.50	41
moto	147	12.2	12.05	43
auto	147	13.57	10.83	39
camioneta	147	17.51	8.40	30
camioneta	147	12.82	11.47	41
camioneta	147	12.29	11.96	43
auto	147	25.8	5.70	21
auto	147	18.7	7.86	28
Bm	147	11.84	12.42	45
auto	147	21.08	6.97	25
c3	96.432	14.5	6.65	24
bus	96.432	11.05	8.73	31
auto	96.432	9.72	9.92	36
c2	96.432	9.5	10.15	37
Mb	96.432	8.13	11.86	43
Mb	96.432	8	12.05	43
Moto	96.432	12.3	7.84	28
Auto	96.432	16.47	5.86	21
Camioneta	96.432	15.73	6.13	22
Auto	96.432	50.65	1.90	7
Jeep	96.432	10.47	9.21	33
Moto	96.432	14.31	6.74	24

I. INVENTARIO VIAL

Imagen 29 dirección Managua 0+200

Imagen 30 dirección Managua 0+222





Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

Imagen 31 dirección Masaya 0+120



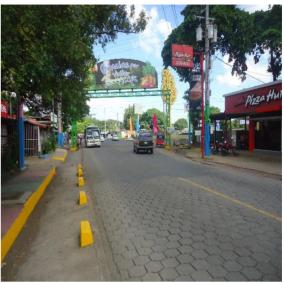




Imagen 33 carretera Ticuantepe 0+060

Imagen 34 carretera Ticuantepe 0+060

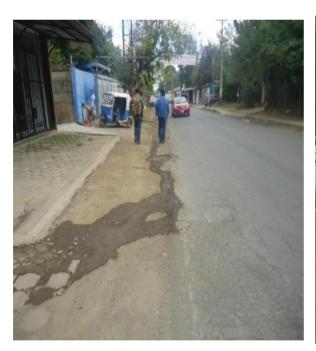




Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

Imagen 35 carretera Veracruz 0+500

Imagen 36 carretera Veracruz 0+440





Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

Imagen 37 dirección Managua 0+390

Imagen 38 puente vehicular 0+400





Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

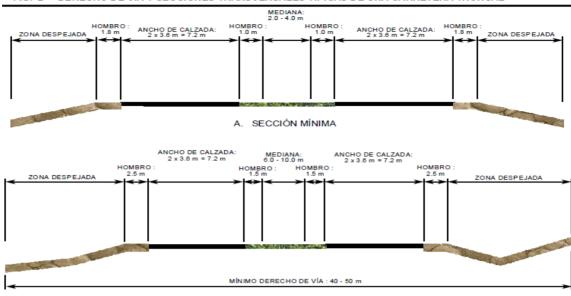
Imagen 39 derecho de vía

FIG. 1 DERECHO DE VÍA Y SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA DE UNA CARRETERA COLECTORA



Fuente: Normas para diseño geométrico de las carreteras nacionales (SIECA)

FIG. 2 DERECHO DE VÍA Y SECCIONES TRANSVERSALES TÍPICAS DE UNA CARRETERA TRONCAL



B. SECCIÓN RECOMENDABLE

Fuente: Normas para diseño geométrico de las carreteras nacionales (SIECA)

Imagen 41 carretera Masaya 0+083



Imagen 42 carretera Ticuantepe 0+728







Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

Imagen 45 carretera Veracruz 0+440

Imagen 46 carretera Veracruz 0+680





Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

Imagen 47 Rotonda Ticuantepe 0+000





Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)



Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

Imagen 51 carretera Masaya 0+020

Imagen 52 carretera Masaya 0+025



Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

Imagen 53 carretera Masaya 0+120



Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

Imagen 54 carretera Ticuantepe 0+086

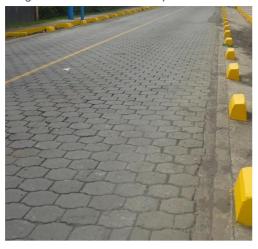


Imagen 55 carretera Ticuantepe 0+050



Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

Imagen 56 carretera Ticuantepe 0+560



Imagen 57 carretera Ticuantepe 0+800



Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)





Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

Imagen 60 carretera Veracruz (retenedor de velocidad) 0+080



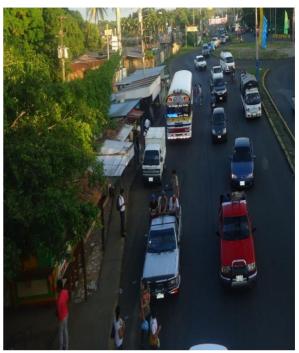
Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

Imagen 61 intersección carretera Masaya Managua y entrada y salida Veracruz 0+083



Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)





Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

Imagen 64 parada Veracruz. 0+040



Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

Imagen 65 parada del kilómetro 14 carretera Masaya Managua 0+032



Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)



Imagen 67 parada después de la Rotonda Ticuantepe dirección Masaya 0+010



Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

Imagen 68 parada después de la salida Veracruz 0+083



Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)





Imagen 70 puente peatonal 0+062







Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

Imagen 72 puente peatonal 0+063

Imagen 73 puente peatonal 0+063





Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

Imagen 74 puente peatonal 0+063

Imagen 75 puente peatonal 0+063



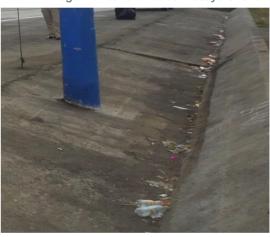


Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

Imagen 76 puente peatonal 0+063

Imagen 77 canal entrada Masaya 0+040





Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

Imagen 78 desagüe salida Masaya 0+668

Imagen 79 desagüe salida Managua 0+900





Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

Imagen 80 drenaje rotonda Ticuantepe 0+030

Imagen 81 drenaje debajo rotonda Ticuantepe 0+000





Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)

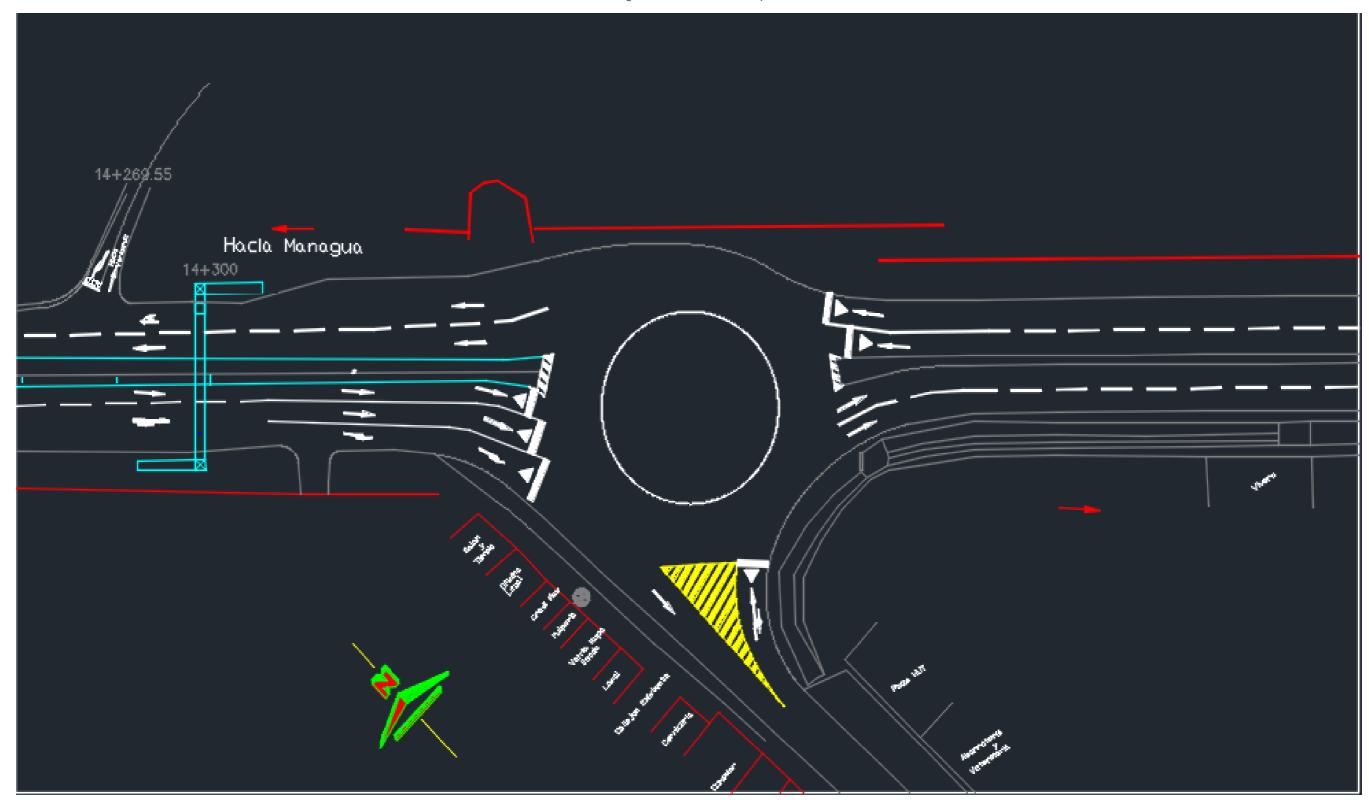
Imagen 82 drenaje y valla dañada 0+065

Imagen 83 drenajes Veracruz 0+668

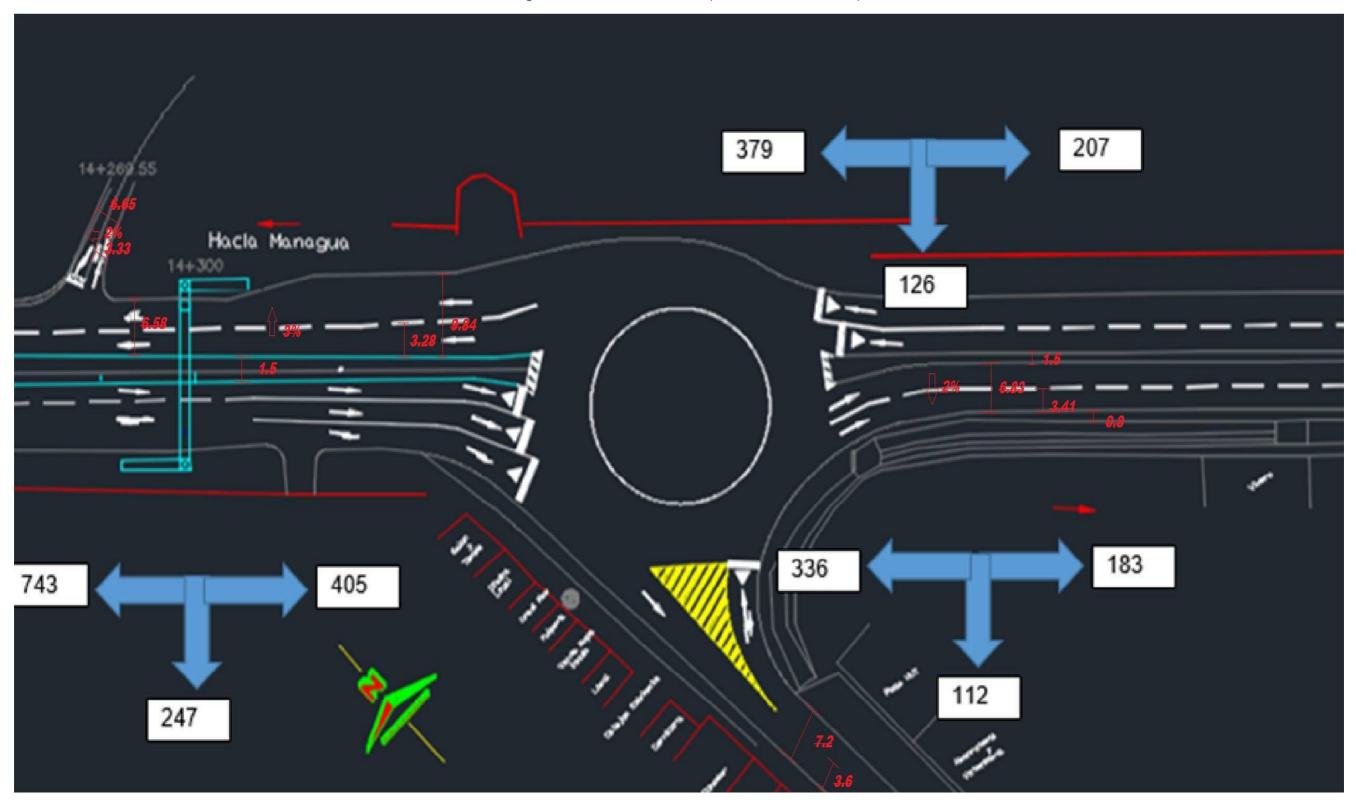




Fuente: Levantamientos de campo (Febrero 2016)



Fuente: Policía Nacional levantamiento (Junio 2011)



Fuente: trabajo de gabinete (Septiembre 2016)