



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA:

ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR EN LA AV. LA FERROVIARIA DESDE EL
DISTRIBUIDOR DE TRÁFICO (TREN) HASTA LA PARROQUIA EL CAMBIO.

TRABAJO PRÁCTICO DEL EXAMEN COMPLEXIVO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

PALOMEQUE VILELA JAIRO PEDRO

MACHALA - EL ORO

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

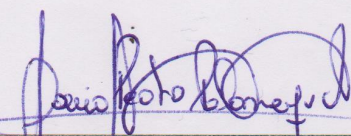
Yo, PALOMEQUE VILELA JAIRO PEDRO, con C.I. 0705408110, estudiante de la carrera de INGENIERÍA CIVIL de la UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, en calidad de Autor del siguiente trabajo de titulación ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR EN LA AV. LA FERROVIARIA DESDE EL DISTRIBUIDOR DE TRAFICO (TREN) HASTA LA PARROQUIA EL CAMBIO.

- Declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional. En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad del mismo y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto, asumiendo la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera EXCLUSIVA.

- Cedo a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA de forma NO EXCLUSIVA con referencia a la obra en formato digital los derechos de:
 - a. Incorporar la mencionada obra al repositorio digital institucional para su democratización a nivel mundial, respetando lo establecido por la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0), la Ley de Propiedad Intelectual del Estado Ecuatoriano y el Reglamento Institucional.

 - b. Adecuarla a cualquier formato o tecnología de uso en internet, así como incorporar cualquier sistema de seguridad para documentos electrónicos, correspondiéndome como Autor(a) la responsabilidad de velar por dichas adaptaciones con la finalidad de que no se desnaturalice el contenido o sentido de la misma.

Machala, 23 de noviembre de 2015



PALOMEQUE VILELA JAIRO PEDRO
C.I. 0705408110

ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR EN LA AV. FERROVIARIA DESDE EL DISTRIBUIDOR DE TRÁFICO (TREN) HASTA LA PARROQUIA EL CAMBIO.

AUTOR

Jairo Pedro Palomeque Vilela

TUTOR

Ing. Wilmer Eduardo Zambrano Mg. Sc.

El presente trabajo de investigación tiene como **objetivo** determinar la cuantificación del tráfico vehicular mediante estaciones de conteo ubicadas en la AV. FERROVIARIA DESDE EL DISTRIBUIDOR DE TRÁFICO (TREN) HASTA LA PARROQUIA EL CAMBIO para ser utilizado en el diseño geométrico y estructural de la vía. **Metodología:** Se realizó el conteo vehicular manual para obtener información relacionada con el movimiento de vehículos sobre puntos o secciones específicas dentro de la vía, el trabajo de campo se lo realizó durante 4 días consecutivos en un lapso de 12 horas, colocando 2 estaciones de conteo a lo largo del tramo de estudio. Para realizar el análisis del tráfico, fue sumamente importante determinar el tipo de vehículos que circulan y jerarquizar el tipo de vía que en la que se desarrollara el conteo vehicular la cual “según su función se clasifica en una vía arterial, puesto que es de alta circulación vehicular y su velocidad de operación permitida es de 50 a 70 km/h además articula grandes áreas urbanas entre sí” (1). Los **resultados** obtenidos se los analizo y sirvieron para presentar el trafico promedio diaria anual (TPDA) existente en la vía que es de 9457 vehículos, el cual es indispensable para el diseño geométrico y estructural de la vía. Por último se puede concluir que la vía es de suma importancia debido a que el TPDA proyectado par aun periodo de 20 años al futuro nos da como resultado 22017 vehículos y según la clasificación de carreteras dadas por MTOP la vía es de clase R- I (Corredor Arterial)

Palabras claves: tráfico vehicular, análisis, conteo, volúmenes, circulación

VEHICULAR TRAFFIC ANALYSIS ON AV. DEALER FROM RAILWAY TRAFFIC (TREN) CHANGE TO THE PARISH.

AUTOR

Jairo Pedro Palomeque Vilela

TUTOR

Ing. Wilmer Eduardo Zambrano Mg. Sc.

This research aims to determine the quantification of vehicular traffic by counting stations located in the AV. DEALER FROM RAILWAY TRAFFIC (TREN) PARISH TO CHANGE for use in the geometric and structural design of the road. Methodology: vehicular manual counting was conducted to obtain information related to the movement of vehicles on specific points or sections within the track, field work it performed for 4 consecutive days in a span of 12 hours, placing 2 counting stations along the stretch of study. To perform traffic analysis, it was extremely important to determine the type of vehicles and prioritize the type of track where the vehicle count, which "by function is classified as an arterial line was developed, since it is vehicular traffic and high operating speed allowed is 50 to 70 km / h also articulates large urban areas together "(1). The results of I analyze and served to present the existing annual average daily traffic (TPDA) on the road is 9457 vehicles, which is essential to the geometric and structural design of the road. Finally we can conclude that life is very important because the couple even TPDA projected period of 20 years into the future gives results 22017 vehicles and according to the classification given by MTOP road track is Class R- I (Arterial corridor)

Keywords: traffic, analysis, counting, volumes, circulation

ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR EN LA AV. FERROVIARIA DESDE EL DISTRIBUIDOR DE TRÁFICO (TREN) HASTA LA PARROQUIA EL CAMBIO.

ASPECTOS GENERALES

INTRODUCCIÓN

Como dice Santos de la cruz (2) El aumento vertiginoso en los últimos años del parque automotor estimulado por una disposición que facilita la adquisición de vehículos, su efecto inmediato es la congestión vehicular y la contaminación del aire por los gases articulados liberados por estos vehículos, tanto particulares como de servicio público, este problema afecta directamente también al país de Ecuador como a sus ciudades principales entre una de ellas la ciudad de Machala y su sector urbano que está en constante desarrollo.

El incremento del sector comercial y el desarrollo acelerado de la población en los últimos años, sin una planeación urbana adecuada es el producto de varios problemas que se están sucintando en la actualidad. El gran aumento del parque automotor ha ocasionado una excesiva congestión vehicular y un deterioro acelerado de la carpeta asfáltica en varias vías de la ciudad de Machala.

Los tres factores más complicados de resolver en la ciudad son el crecimiento de la zona urbana, la concentración comercial y el incremento de automóviles. En esta ciudad se concentran varias actividades económicas entre ellas las más relevantes son el Comercio al por mayor y menor, Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, según censo del INEC - Censo de Población y Vivienda 2010 (3) albergaba 41% de la población de la provincia del Oro

Dentro del estudio de los elementos del tráfico vehicular se pueden entender las características y componentes del tránsito, requisitos básicos para esta evaluación. El análisis del tráfico vehicular describe la forma como circulan los vehículos en cualquier tipo de vialidad, lo cual como resultado permite determinar el nivel de eficiencia y funcionalidad de la vía.

Por otro lado según plan de seguridad vial de Machala (1), Se diseñó el proceso de investigación, la metodología y la estrategia para obtener los datos e información necesaria para estimar la demanda de tráfico en las vías principales de la ciudad de Machala, en los cuales se observan los resultados del cálculo del tráfico promedio diario anual TPDA 2013 de cada vía analizada con su respectiva composición del tráfico, el análisis del estudio da como resultado que la distribución de tráfico normal genera una gran demanda vehicular.

El informe de investigación que se presenta a continuación detalla el análisis de tráfico vehicular y características de los tipos de vehículos que circulan en la av. Ferroviaria desde el distribuidor de tráfico el tren hasta el cambio, la cual se ha convertido en una vía de suma importancia, ya que es un ingreso secundario o alternativo a la ciudad de Machala.

El día lunes 5 de octubre del 2015 en horario de 06:00am a 6:00 pm, se inició el conteo vehicular en 2 puntos de la vía, para cada estación se tomó en cuenta ambos sentidos de circulación en la vía. En la presente investigación se han obtenido las medidas de la carretera, como ancho de carriles, y el ancho total de la calzada.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la cuantificación del tráfico vehicular mediante estaciones de conteo ubicadas en la AV. FERROVIARIA DESDE EL DISTRIBUIDOR DE TRÁFICO (TREN) HASTA LA PARROQUIA EL CAMBIO para ser utilizado en el diseño geométrico y estructural de la vía.

JUSTIFICACIÓN COMPETITIVA DEL TRABAJO

El exceso de flujo vehicular en la avenida la ferroviaria permite que el estudio de tráfico presentado consolide una idea clara de lo que está sucediendo en la actualidad en la vía, para que en un futuro se pueda realizar una reestructuración de la misma, ya que sería prioritario y de suma importancia para garantizar un flujo normal y seguro de los vehículos que ingresan o salen de la ciudad.

El diseño de una vía debe basarse en diferentes estudios necesarios, uno de los estudios más importantes es el de tráfico, que debe realizarse para tener conocimiento del comportamiento de la vía ante capacidad máxima de volumen vehicular, y tipos de vehículos que circulan por la misma, así se podrá realizar un diseño adecuado y óptimo de un proyecto vial. “El tráfico en consecuencia, afecta directamente a las características del diseño geométrico de la vía, tanto como a su estructura”. (4)

Normas de Diseño Geométrico MTOP, 2003, La información sobre tráfico debe comprender la determinación del tráfico actual (volúmenes y tipos de vehículos), en base a estudios de tráfico futuro utilizando pronósticos para tener una idea más clara del volumen de vehículos que circulara por cierta vialidad .

Mediante el análisis de los elementos del flujo vehicular se pueden entender las características y el comportamiento del tráfico actual existente en la vía y a través de este se podrá realizar futuras predicciones de tráfico de 15 a 20 años, lo cual se tendrá en cuenta para aumentar la capacidad de la vía y mejorar su estructura.

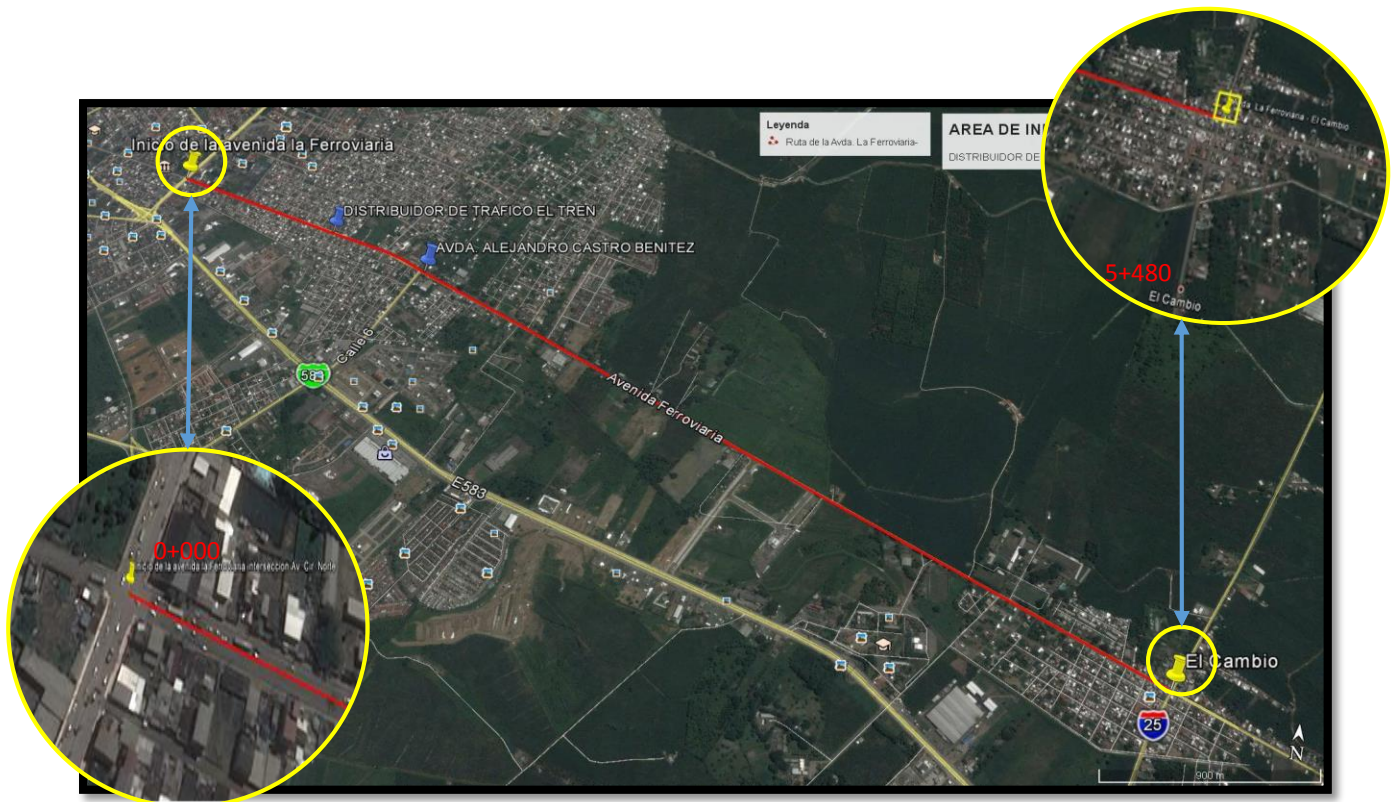
Debido a los puntos antes mencionados podemos decir que la importancia del informe presentado de análisis vehicular, es saber el volumen de tráfico en los dos sentidos de la vía para analizar el comportamiento de la misma bajo las condiciones existentes de tráfico y así poder obtener el TPDA del sistema de tránsito proyectado al futuro, dato que permitirá definir los elementos indispensables en el diseño estructural del pavimento, en la definición de los parámetros de diseño geométrico y en el análisis de capacidad máxima y tipos de vehículos que pueden circular en la vía la Ferroviaria en el tramo desde el redondel del tren, hasta la intersección con la Vía Troncal de la Costa E-25, Parroquia El Cambio la misma que se constituye como una nueva vía de acceso a la ciudad de Machala y a su nuevo terminal terrestre, también tiene enlace con el Eje Vial N° 1 Piura-Guayaquil y a 20 minutos del nuevo aeropuerto regional del cantón Santa Rosa; por lo tanto la ampliación y construcción de esta vía sería prioritario y de suma importancia para garantizar un flujo normal y seguro de los vehículos que ingresan o salen de la ciudad.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

La vía está ubicada en la Provincia de El Oro en el cantón Machala, Parroquia la providencia cuyo punto de inicio es la Av. Circunvalación Norte hasta la intersección con la vía Panamericana en la parroquia El Cambio conformada por dos carriles de circulación (ida y regreso). Esta vía indicada forma parte de lo que actualmente es La Vía La Ferroviaria - El Cambio y que corresponde a las siguientes Coordenadas UTM. Tabla 1

UBICACIÓN EN LA VIA	ABSCISA	COORDENADAS UTM	
		NORTE	ESTE
INICIO	0+000	9638562.00	617196.00
FIN	5+480	9'636599.00	622187.00

Está inscrito totalmente en la Carta Topográfica IGM, de escala 1: 50.000, número 3864-III, serie J-721 de nombre Machala. A continuación la ubicación general del proyecto.



METODOLOGIA EN EL ANÁLISIS DEL TRÁFICO EN LA VÍA LA FERROVIARIA DESDE EL DISTRIBUIDOR DE TRAFICO EL TREN HASTA LA PARROQUIA EL CAMBIO

La metodología básica para el estudio de tráfico vehicular se basa en la medición, que es principalmente realizar un conteo o aforo vehicular en el tramo de la vía a estudiar, existen tres métodos de conteo vehicular que son manuales, automáticos y de origen y destino. Para el presente trabajo utilizamos el método manual que según MOP2003 “los métodos manuales son irremplazables por proporcionarnos información sobre la composición del tráfico y los giros en intersecciones de las que mucho depende el diseño geométrico de la vía”. (4)

La unidad de medida del tráfico vehicular en una carretera, es el volumen del tráfico promedio diario anual (TPDA), él mismo que se determina desde las observaciones puntuales del tráfico en cada estación ubicada a lo largo de la vía de estudio.

Para realizar el informe de investigación de la Av. La Ferroviaria desde el redondel del tren hasta antes de la intersección con la vía panamericana en el sector el cambio, se colocó dos estaciones de conteo vehicular estratégicamente dentro de la vía, la primera después del distribuidor de tráfico tren, la segunda está ubicada en la parroquia el cambio antes de la VÍA TRONCAL DE LA COSTA E-25 DEL CANTON MACHALA. A continuación la implantación de la vía de estudio y coordenadas de inicio y fin del tramo de la vía donde se realizara el conteo vehicular






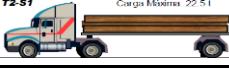




Ubicación del tramo de la vía para el conteo vehicular en el plano de referencia y Cuadro de coordenadas UTM, obtenidas por medio de google earth. **Tabla 2**

ESTACION	UBICACIÓN	ABSCISA	COORDENADAS UTM	
			NORTE	ESTE
Estación 1	Distribuidor de Trafico el Tren	0+000	9638562.00	618069.00
Estación 2	El Cambio	4+570	9636602.00	622155.00

COMPOSICION DEL TRÁFICO

Para determinar las características de los vehículos que circulan en la vía la ferroviaria considerando su peso, dimensiones, y la influencia que producen en el tráfico, se tomó de referencia la clasificación general de los vehículos de acuerdo a las normas del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, tal como se muestra a continuación. **Tabla 3**

TIPO DE VEHICULO		No. EJES	ESQUEMA	SIMBOLO
Vehículos Livianos	AUTOMOVIL	2		A
	CAMIONETA			
Vehículos Pesados	AUTOBUSES	2		B
	Camiones para el transporte de carga 2 ejes (c-1)	2		C
	1.- Camion de 3 ejes 2- Volqueta de 3 ejes	3		3A
	Tracto Camion de 2 ejes y semiremolque de 1 eje			2-S1
	Tracto Camion de 2 ejes y semiremolque de 2 eje	4		2-S2
	Tracto Camion de 3 ejes y semiremolque de 2 eje	5		3-S2
Vehículos Especiales	CAMIONES Y/O REMOLQUES ESPECIALES MAQUINARIA AGRICOLA BICICLETAS Y MOTOCICLETAS OTROS	VARIABLE		invariable

Cuadro demostrativo del tipo de vehículos motorizados Remolques y Semirremolques

“El tráfico, las condiciones ambientales, las características de los materiales y las consideraciones de diseño son determinantes para el comportamiento de los pavimentos en el tiempo”. (5)

Los automóviles se clasifican por su tipo o uso, su carrocería o su tamaño, por esto hablaremos principalmente de las características de los vehículos que circulan por la vía la ferroviaria ya que el diseño geométrico y el diseño estructural de una vía va directamente relacionada con los tipos de vehículos que circulan por la misma.

Vehículos Livianos

“Medio de transporte de carga o pasajeros, que por la magnitud de la carga por rueda que aplica sobre la superficie no tiene influencia apreciable en el cálculo del pavimento. Son vehículos ligeros los autos, jeep y paneles”. (6)

Registrados en mayor número automóviles seguidos por camionetas, furgonetas, jeeps y similares, tienen uno o más ejes sencillos de doble llanta los mismos que determinan las máximas velocidades y dimensiones mínimas a considerar en el diseño ver anexo (1). Son determinantes para seleccionar las distancias de visibilidad de frenado y de adelantamiento.

Vehículos Pesados

“Estos factores se relacionan con los dos deterioros estructurales más importantes y recurrentes en pavimentos asfálticos: el agrietamiento por fatiga y el ahuellamiento superficial, debido a las repeticiones de las cargas aplicadas por los vehículos pesados que circulan por el pavimento”. (5)

La mayor cantidad de vehículos pesados de dos ejes con doble llanta registrados en vía la ferroviaria son los buses seguidos por camiones, volquetas y tanqueros de agua y en menor medida camiones pesados de 3,4 y 5 ver anexo (2). Las dimensiones de estos vehículos: largo, ancho y alto influyen en la sección transversal y determinan los radios mínimos de giro y los ensanches de la calzada en curva

TRAFICO

Como dice Salazar (7) Tráfico es la cantidad de vehículos que circulan por un tramo de una vía en un tiempo determinado. Su unidad de medida es el volumen promedio diario anual (TPDA), el mismo que se deduce a partir del análisis del tipo de tráfico (livianos, pesados), el tráfico actual contabilizado metódicamente y su proyección en un período determinado cómo tráfico futuro.

Se realiza el conteo de tráfico en el área de influencia del proyecto de investigación, para obtener la cantidad promedio de vehículos diarios que circulan en esta vía, en el conteo de tráfico se ha considerado los días de mayor circulación vehicular de la semana y se lo ha realizado los días lunes 5 -7-9 y 10 de Octubre del 2015.

Por la falta de información o registros de conteos de tráfico en la ciudad de Machala no hemos podido obtener datos de factores horarios y factores diarios, para poder relacionar

la cantidad de vehículos contabilizados en las 12 horas más representativas del día, con las 12 horas del día restante, debido a se adoptó un factor de 0,20 ya que el flujo vehicular en las 12 horas restantes del día no es tan representativo pero se lo tomo en cuenta para interpretación del análisis.

Los resultados del TPDA en cada estación se resumen en la tabla siguiente, el detalle del conteo de la estación se adjuntan en los anexos del informe general. **Tabla 4**

ESTACION	DEL TRAMO DE LA VIA	UBICACIÓN	FECHA DEL CONTEO	PROMEDIO CONTEO DOS SENTIDOS				TPDA
				LIV.	%	PES.	%	
Estación 1	Avda. la Ferroviaria El tren	abscisa 0+000	5 -7- 9-10 Agosto 2015	9900	78,52	2708	21,48	12608

ESTACION	DEL TRAMO DE LA VIA	UBICACIÓN	FECHA DEL CONTEO	PROMEDIO CONTEO DOS SENTIDOS				TPDA
				LIVI.	%	PES.	%	
Estación 2	Avda. la Ferroviaria El Cambio	abscisa 4+030	5 -7- 9-10 Agosto 2015	5048	80,1	1258	19,9	6306

Como podemos observar actualmente la vía desde del distribuidor de tráfico el tren en la abscisa 0+000 donde se ubicó la estación número 1, tiene un ancho de calzada de promedio 14,50 m. hasta la intersección con la Avda. Los Rosales, y se calculó un TPDA de 12608 vehículos diarios; la estación número 2 ubicada en la abscisa 4+030 se registra un ancho de calzada promedio de 7 m. desde la intersección con la Avda. Los Rosales hasta el cambio y el TPDA calculado fue de 6303 vehículos diarios. Obteniendo un promedio total de 9457 vehículos en la vía en ambos sentidos este-oeste y oeste-este respectivamente.

PROYECCIÓN ESTIMADA

Los volúmenes de tránsito futuro se calculan a partir del tráfico actual y del incremento del tránsito y está en función del análisis de los siguientes componentes

- a) Transito normal
- b) Transito generado
- c) Tránsito por desarrollo

De acuerdo con estudios viales realizados anteriormente en la provincia de El Oro y según el libro “normas de diseño geométrico de carreteras” pertenecientes al MTOP, se ha determinado que el incremento de tráfico por la apertura de una nueva vía o reparación de la misma en nuestra provincia no es mayor al 30%, por lo que los coeficientes asumidos de

0,20 y 0,10 por tráfico generado y tráfico por desarrollo para el primer año de operación del proyecto, los mismos que son adecuados a nuestro análisis.

TRAFICO PROYECTADO

Considerando la importancia de la vía se considerara un período inicial de diseño de 10 diez años complementándose con las actividades necesarias para llegar a un período de 20 años, manteniendo el índice de serviciabilidad. Para realizar la proyección del tráfico futuro se toman parámetros que puedan proporcionar datos representativos de la tabla del MTOP que a continuación se adjunta, obtenemos la tasa de crecimiento anual vehicular para la provincia de El Oro, en el período 2015 a 2020 la misma que utilizaremos para la proyección de tráfico, como vemos en la **Tabla 5**.

Provincia	Período	Tasa de Crecimiento (%)		
		LIVIANO	BUS	CAMION
EL ORO	2.005 - 2.010	4,23	2,87	2,1
	2.010 - 2.015	3,65	2,55	1,87
	2.015 - 2.020	3,18	2,29	1,68
	2.020 - 2.030	2,8	2,08	1,53

Mediante el promedio aritmético de los vehículos livianos y pesados contabilizados en las dos estaciones se obtuvo que el TPDA actual en la vía es de 9457 utilizando los porcentajes de tráfico generado, tráfico por desarrollo y el valor de la tasa de crecimiento anual en la provincia de El Oro detallada en la tabla 5, obtenemos a continuación los resultados del tráfico proyectado para un periodo de diseño de 10 y 20 años.

Trafico actual vehículos livianos (Ta)

Tráfico normal (TN)	7474 veh/día
Tráfico generado $T_g = 0.2 \text{ TN}$	1495
Tráfico desviado $T_d = 0.1 \text{ TN}$	747
Tráfico actual $T_a = \text{TN} + T_g + T_d$	9716 veh/día

Trafico proyectado (Tp)

$$T_p = T_a (1 + i)^n$$

n = Período de diseño en años

i = Tasa de crecimiento anual 3,18%

$$T_p = 9716 (1+0,0318)^{10}$$

$$T_p = 13287$$

$$T_p = 9716 (1+0,0318)^{20}$$

$$T_p = 18172$$

Trafico proyectado buses $i = 2,29$

$$T_p = 1455 (1+0,0229)^{10}$$

$$T_p = 1825$$

$$T_p = 1455 (1+0,0229)^{20}$$

$$T_p = 2288$$

Trafico actual proyectado pesados $i = 1,68$

$$Tp = 1123 (1+0,0168)^{10}$$
$$Tp = 1327$$

$$Tp = 1123 (1+0,0168)^{20}$$
$$Tp = 1781$$

El TPDA futuro para 20 años es de 22017 vehículos, que según la clasificación de carreteras dadas por MTOP la vía es de clase R- I (Corredor Arterial) ya que tiene un tráfico proyectado > a 8000, cuando se realice el diseño definitivo su usara el tráfico en vehículos equivalentes.
Ver Tabla 6

CLASIFICACION DE CARRETERAS EN FUNCION DEL TRAFICO PROYECTADO	
Clase de Carretera	Tráfico Proyectado TPDA *
R-I o R-II	Más de 8.000
I	De 3.000 a 8.000
II	De 1.000 a 3.000
III	De 300 a 1.000
IV	De 100 a 300
V	Menos de 100

* El TPDA indicado es el volumen de tráfico promedio diario anual proyectado a 15 o 20 años. Cuando el pronóstico de tráfico para el año 10 sobrepasa los 7.000 vehículos debe investigarse la posibilidad de construir una autopista. Para la determinación de la capacidad de una carretera, cuando se efectúa el diseño definitivo, debe usarse tráfico en vehículos equivalentes.

CONCLUSIONES

- El desarrollo del trabajo de investigación cumple con su objetivo planteado, que es determinar la cuantificación del tráfico vehicular mediante estaciones de conteo ubicadas en la AV. FERROVIARIA DESDE EL DISTRIBUIDOR DE TRÁFICO (TREN) HASTA LA PARROQUIA EL CAMBIO para ser utilizado en el diseño geométrico y estructural de la vía.
- El conteo de tráfico vehicular sirvió para realizar el cálculo del tráfico futuro que es de gran importancia para el diseño de la estructura del pavimento.
- El TPDA calculado en la estación número 1 es de 12.608 vehículos diarios, la vía tiene un ancho de calzada de promedio es de 14,50 m desde el distribuidor de tráfico el tren.
- El TPDA calculado en la estación número 2 es de 6.303 vehículos diarios, la vía tiene un ancho de calzada de promedio es de 7 m desde la intersección con la Avda. Los Rosales hasta el cambio.

- El tráfico promedio diario anual en ambos sentidos de la vía la ferroviaria desde el distribuidor de tráfico el tren hasta la parroquia El cambio es de 9457 vehículos.
- El TPDA proyectado para 20 años es de 22017, que según la clasificación de carreteras dadas por MTOP la vía es de clase R- I (Corredor Arterial).
- Los vehículos livianos registrados en la estación 1 y 2 fueron camionetas, furgonetas, jeeps y en mayor número automóviles, tienen 2 ejes sencillos de doble llanta y determinan las máximas velocidades y dimensiones mínimas a considerar en el diseño.
- La mayor cantidad de vehículos pesados de dos ejes con doble llanta registrados en vía la ferroviaria son los buses seguidos por camiones, volquetas y tanqueros de agua y en menor medida camiones pesados de 3,4 y 5 ejes, las dimensiones de estos vehículos: largo, ancho y alto influyen en la sección transversal y determinan los radios mínimos de giro y los ensanches de la calzada en curva

Bibliografía

1. COMPAÑÍA ARIAS & VILLAGÓMEZ CONSULTORES CÍA.LTDA. Plan de Seguridad Vial de Machala. Consultoria. machala: Municipalidad de Machala, Vialidad; 2013.
2. Santos de la cruz E. Contaminación sonora por ruido vehicular en la Avenida Javier Prado. Industrial Data. 2007 Junio; 10: p. 11-12.
3. INEC. Censo de población y vivienda 2010. [Online].; 2010 [cited 2015 Octube 03. Available from: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/FICHAS%20F/0701_MACHALA_EL%20ORO.pdf.
4. T.A.M.S. – ASTEC. Trafico. In MOP. Normas de Diseño Geometrico de carreteras. Ecuador; 2003. p. 11-13.
5. Díaz R, Echaveguren T, Vargas Tejeda S. Camiones de alto tonelaje y su impacto en ciclo de vida de pavimentos asfálticos. Revista de la Construcción. 2012; 11(1).
6. PILAY ADR. DIMENSIONAMIENTO DE UN PAVIMENTO RÍGIDO PARA LA CARRETERA ELOY ALFARO – SAN ISIDRO, CON ENFASIS EN LOS ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN DEL TRANSITO Y DE LA SUBRASANTE. TESIS-MAGISTER. PORTOVIEJO: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO; 2012.
7. ALAVA FAS. LA CAPA DE RODADURA DE LA VÍA CESLAO MARÍN Y SU INCIDENCIA EN EL TRÁFICO VEHICULAR DE LA CIUDAD DE PUYO, PROVINCIA DE PASTAZA. Seminario de Graducacion. Ambato: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA; 2011.

ANEXOS

PERSONAS UBICADAS EN LOS LUGARES ESTRATEGICOS DONDE SE REALIZO EL CONTEO VEHICULAR



ESTACION N # 1



ESTACION N # 2

TIPOS DE VEHICULOS LIVIANOS QUE CIRCULAN EN LA VIA



AUTOS



CAMIONETAS



JEEP

TIPOS DE VEHICULOS PESADOS QUE CIRCULAN EN LA VIA



BUSES



VOLQUETAS



TANQUEROS



VOLQUETAS 3 EJES



CAMION PESO MEDIANO



CAMION PESADO



TRACTO CAMION DE 3 EJES Y SEMIREMOLQUE DE 2 EJES



TRACTO CAMION DE 3 EJES



TRACTO CAMION DE 2 EJES



OTROS (Gallineta)

CALCULOS

DETALLE DEL CONTEO VEHICULAR ESTACION N # 1

FORMATO PARA EL CONTEO DE TRAFICO DE LA AVDA. FERROVIARIA DESDE EL DISTRIBUIDOR DE TRAFICO (EL TREN) HASTA EL CAMBIO

PROYECTO:

ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR EN LA AVENIDA LA FERROVIARIA DESDE EL DISTRIBUIDOR DE TRÁFICO (TREN) HASTA LA PARROQUIA EL CAMBIO.

UBICACIÓN:



FECHA: 5-7-9 y 10 de Octubre del 2015.

ESTACION N# 1

HORA	VEH. LIVIANOS (2 EJES SIMPLES)			VEH. PESADOS (2 EJES)				VEH. EXT. PESADOS			OTROS	TOTAL			
	AUTOS	CAMIONETAS	JEEPS	BUSES		CAMIONES		CAMIONES							
				LIVIANOS	PESADOS	MEDIOS	PESADOS	3 EJES	4 EJES	5 EJES					
LUNES	6:00	203	104	33	102		25	36				1	5	510	
	7:00	353	148	41	128		48	47				4	4	773	
	8:00	484	216	54	115		30	27				9	1	936	
	9:00	505	246	23	112		77	50			1	10	1	1025	
	10:00	490	258	21	126		71	33			2	9	1	1011	
	11:00	503	221	12	103		78	33				4	2	957	
	12:00	575	250	11	103		50	45				5	3	1042	
	13:00	661	238	6	121		51	40				2	1	1120	
	14:00	418	139	5	104		30	31				5		732	
	15:00	615	249	7	101		40	32				3	1	1048	
	16:00	621	227	12	115		62	22				8	2	1069	
	17:00	680	282	34	105		74	30				4	1	1210	
	18:00	704	227	38	106		43	22				5	1	1146	
	19:00														
	20:00														
		6812	2805	297	1441	0	679	448	69	3	13	12			12579
	MIÉRCOLES	6:00	256	95	11	105		22	26				1	2	518
		7:00	302	110	7	110		35	30				2	1	597
		8:00	400	184	12	101		32	22				2	3	757
		9:00	405	192	9	103		49	27			1	3	2	791
10:00		430	201	15	112		39	29				1	1	828	
11:00		425	180	16	120		47	30				3	2	824	
12:00		520	220	13	103		41	35				1	4	937	
13:00		565	115	15	118		45	25					2	885	
14:00		510	123	11	113		32	17				2	1	811	
15:00		554	165	13	102		37	15				2	2	890	
16:00		534	148	13	98		51	16				1	3	865	
17:00		601	195	10	108		42	30				2	1	988	
18:00		590	179	14	117		39	25				3	1	970	
19:00															
20:00															
		6092	2107	159	1410	0	511	327	23	2	24	6			10661
VIERNES		6:00	270	120	12	118		23	25				2	1	572
		7:00	310	118	8	109		34	32				1	2	614
		8:00	405	190	7	99		30	27				1	2	762
		9:00	398	195	11	102		50	25				3	3	787
	10:00	425	185	13	117		41	30					2	814	
	11:00	415	196	17	115		43	28				1	1	816	
	12:00	508	230	9	125		44	33				1	1	951	
	13:00	539	120	14	119		47	29				1	3	872	
	14:00	525	115	13	102		35	20				1	4	816	
	15:00	560	155	9	102		48	16				2	3	896	
	16:00	542	147	10	100		54	19				3	2	879	
	17:00	625	184	12	105		48	28				1	1	1004	
	18:00	580	185	15	119		47	24				2	1	973	
	19:00														
	20:00														
		6102	2140	150	1432	0	544	336	19	3	25	5			10756
	SÁBADO	6:00	453	137	10	110		55	28				1	2	796
		7:00	420	143	8	123		53	33						780
		8:00	467	201	11	103		58	35						875
		9:00	459	195	10	105		62	32				3	1	868
10:00		432	223	19	123		60	31				5	6	902	
11:00		454	229	14	121		59	23				9	1	911	
12:00		595	194	14	104		43	20				4	1	975	
13:00		572	104	17	115		26	22				4	2	862	
14:00		443	172	12	108		51	15				3		804	
15:00		573	170	14	126		44	17				4	1	949	
16:00		597	168	13	108		28	14				1	2	932	
17:00		610	180	12	118		35	21				2	1	980	
18:00		628	195	16	120		40	23				3	3	1025	
19:00															
20:00															
		6703	2311	170	1484	0	614	314	39		15	7			11657
TOTAL		25709	9363	776	5767	0	2348	1425	150	8	77	30			45653
%		56,314	20,509	1,700	12,632	0,000	5,143	3,121	0,329	0,018	0,169	0,066			100

ESTACIÓN N° 1 (INTERSECCIÓN AVDA. ALEJANDRO CASTRO BENITEZ) TPD				
AUTOS	BUSES	PESADOS 2 EJES	CAMIONES 3 o mas EJES	OTROS
8962	1442	943	59	8

DETALLE DEL CONTEO VEHICULAR ESTACION N # 2

FORMATO PARA EL CONTEO DE TRAFICO DE LA AVDA. FERROVIARIA DESDE EL DISTRIBUIDOR DE TRAFICO (EL TREN) HASTA EL CAMBIO

PROYECTO:

ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR EN LA AVENIDA LA FERROVIARIA DESDE EL DISTRIBUIDOR DE TRÁFICO (TREN) HASTA LA PARROQUIA EL CAMBIO.

UBICACIÓN:



FECHA: 5-7-9 y 10 de Octubre del 2015.

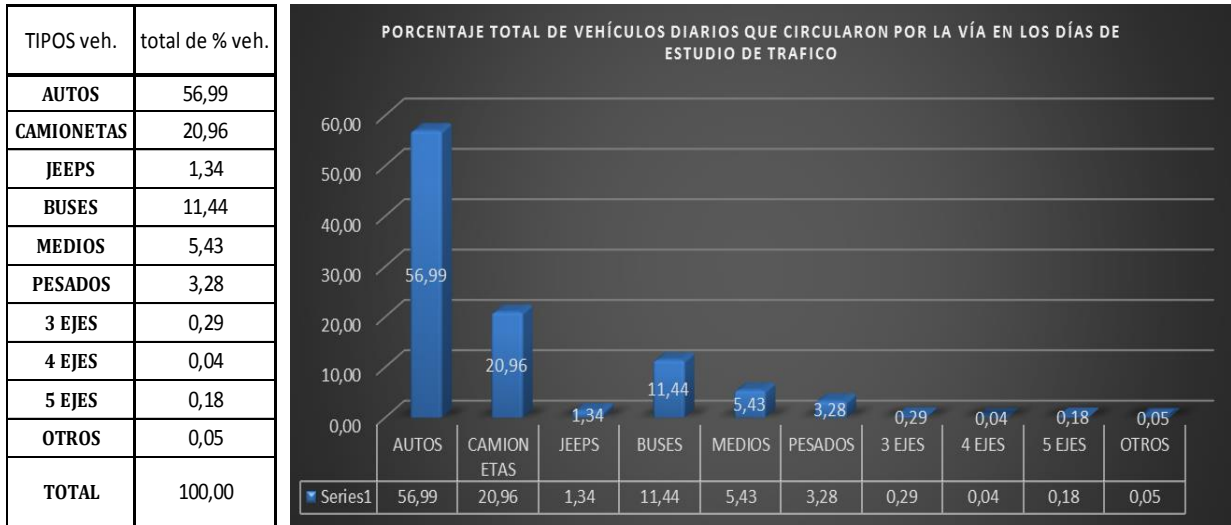
ESTACION N# 2

HORA	VEH. LIVIANOS (2 EJES SIMPLES)			VEH. PESADOS (2 EJES)				VEH. EXT. PESADOS			OTROS	Nº EJES	TOTAL	
	AUTOMOVILES	CAMIONETAS	JEEPS	BUSES		CAMIONES		CAMIONES						
				LIVIANOS	PESADOS	MEDIOS	PESADOS	3 EJES	4 EJES	5 EJES				
LUNES	6:00	140	50	8	44		15	15			1	1		275
	7:00	200	70	15	57		25	20		1		1		389
	8:00	228	120	9	51		17	8		2	1			436
	9:00	339	80	6	50		12	21		1		1		510
	10:00	305	78	4	58		23	12		1	1			482
	11:00	308	90	2	45		25	10			1			481
	12:00	346	112	0	34		19	8		1				520
	13:00	412	101	0	51		21	12		2		1		601
	14:00	192	80	2	42		15	5		3				339
	15:00	380	93	5	38		19	8		1		1		545
	16:00	373	109	2	45		35	15		1		2		582
	17:00	367	97	1	26		45	12				1		549
	18:00	397	115	3	27		30	18		1				591
	19:00													
	20:00													
		3987	1195	57	568	0	301	164		15	3	7	3	6300
MIERCOLES	6:00	140	45	7	48		14	10				1		265
	7:00	170	63	13	47		25	12			1		1	332
	8:00	190	108	8	42		20	8		1				377
	9:00	220	72	6	46		20	9		2	1	2	1	379
	10:00	210	70	4	50		23	10						367
	11:00	179	81	3	53		17	11		1				345
	12:00	229	100	1	40		21	13			1	1		406
	13:00	248	90	0	51		33	20		1		3	1	447
	14:00	220	85	2	49		28	22			1			407
	15:00	248	83	5	41		27	15		2				421
	16:00	229	97	2	38		34	28		1				429
	17:00	230	87	1	35		36	12		1		1		403
	18:00	226	100	3	36		32	17		1	1			416
	19:00													
	20:00													
		2739	1081	55	576	0	330	187		10	4	9	3	4994
VIERNES	6:00	170	52	7	55		13	8		1				306
	7:00	183	68	12	44		25	10		1		2		345
	8:00	170	112	7	40		15	7		1	1	2		355
	9:00	165	93	5	43		32	10		2		2		352
	10:00	184	82	5	51		20	11				2	1	356
	11:00	185	92	3	48		18	13		1		1		361
	12:00	260	115	2	53		20	12		1				463
	13:00	302	105	1	53		23	19		1		3		507
	14:00	350	84	1	44		28	22			1	3		533
	15:00	272	100	4	42		35	20		2		2		477
	16:00	250	119	1	38		38	25		3	1	1		476
	17:00	300	120	3	35		36	18				1		513
	18:00	325	118	2	40		38	20		2	1			546
	19:00													
	20:00													
		3116	1260	53	586	0	341	195		15	4	19	1	5590
SÁBADO	6:00	190	60	7	48		15	7		1				328
	7:00	213	80	12	52		23	12		1		1		394
	8:00	200	125	7	44		18	10		1			1	406
	9:00	198	94	8	45		31	9		3	1	1		390
	10:00	184	79	5	55		22	12		2	1	2		362
	11:00	185	101	3	54		24	15		1		1	1	385
	12:00	330	121	2	43		17	25				1	1	540
	13:00	325	111	2	46		20	26				1		531
	14:00	350	97	1	42		25	28		1	1			545
	15:00	242	106	4	54		35	24		2		1		468
	16:00	250	139	2	49		34	32		1				508
	17:00	320	108	1	37		36	21		1	1			525
	18:00	340	130	3	39		35	20		2				569
	19:00													
	20:00													
		3327	1351	57	608	0	335	241		16	4	9	3	5951
TOTAL		13169	4887	222	2338	0,000	5,724	3,446		0,245	0,066	0,193	0,044	22835
%		57,670	21,401	0,972	10,239	0,000	5,724	3,446		0,245	0,066	0,193	0,044	100

ESTACIÓN N° 1 (INTERSECCIÓN AVDA. ALEJANDRO CASTRO BENITEZ) TPD

AUTOS	BUSES	PESADOS 2 EJES	CAMIONES 3 o mas EJES	OTROS
4570	585	524	29	3

PORCENTAJE TOTAL DE VEHÍCULOS DIARIOS QUE CIRCULARON POR LA VÍA EN LOS DÍAS DE ESTUDIO DE TRAFICO.



CUADRO DE RESULTADOS DEL TPD DE LAS ESTACION 1 Y 2 DURANTE LAS 12 HORAS DESDE LAS 6am a 6pm

ESTACIÓN Nº 1 (DISTRIBUIDOR DE TRÁFICO - EL TREN) 12 horas		FACTOR HORARIO 0,20 12 horas restantes	TOTAL TPD
AUTOS	8962	1792	10754
BUSES	1442	288	1730
PESADOS 2 EJES	943	189	1132
CAMIONES 3 o mas EJES	59	12	71
OTROS	8	2	9

ESTACIÓN Nº 2 (EL CAMBIO) 12 horas		FACTOR HORARIO 0,20 12 horas restantes	TOTAL TPD
AUTOS	4570	914	5483
BUSES	585	117	701
PESADOS 2 EJES	524	105	628
CAMIONES 3 o mas EJES	29	6	35
OTROS	3	1	3

CUADRO DE RESULTADOS DEL TPDA DE LAS ESTACION 1 Y 2 PROMEDIADO

VEHICULOS	TPDA 1 = $\frac{TA * 7 * 4 * 12}{365}$	TPDA 2 = $\frac{TA * 7 * 4 * 12}{365}$	TPDA ACTUAL EN LA VIA	PORCENTAJE
AUTOS	9900	5048	7474	79,03
BUSES	1593	646	1119	11,83
PESADOS 2 EJES	1042	578	810	8,57
CAMIONES 3 o mas EJES	65	32	48	0,51
OTROS	8	3	6	0,06
TOTAL	12608	6306	9457	100,00

CUADRO DE RESULTADOS DEL TRÁFICO GENERADO Y TRÁFICO DESVIADO DE LOS DIFERENTES TIPOS DE VEHÍCULOS, QUE SERVIRAN PARA OBTENER EL TRÁFICO PROYECTADO A FUTURO

Autos

Tráfico normal (TN)	7474	Veh/día							
Tráfico generado	Tg = 0,20 TN	0,20	*	7474	=	1495	Veh/día		
Tráfico desviado	Td = 0,10 TN	0,10	*	7474	=	747	Veh/día		
Tráfico actual	Ta = TN + Tg + Td	7474	+	1495	+	747	=	9716	Veh/día

Buses

Tráfico normal (TN)	1119	Veh/día							
Tráfico generado	Tg = 0,20 TN	0,20	*	1119	=	224	Veh/día		
Tráfico desviado	Td = 0,10 TN	0,10	*	1119	=	112	Veh/día		
Tráfico actual	Ta = TN + Tg + Td	1119	+	224	+	112	=	1455	Veh/día

Pesados de 2 ejes

Tráfico normal (TN)	810	Veh/día							
Tráfico generado	Tg = 0,20 TN	0,20	*	810	=	162	Veh/día		
Tráfico desviado	Td = 0,10 TN	0,10	*	810	=	81	Veh/día		
Tráfico actual	Ta = TN + Tg + Td	810	+	162	+	81	=	1053	Veh/día

Camiones de 3 ejes o más

Tráfico normal (TN)	48	Veh/día							
Tráfico generado	$T_g = 0,20 \text{ TN}$	0,20	*	48	=	10	Veh/día		
Tráfico desviado	$T_d = 0,10 \text{ TN}$	0,10	*	48	=	5	Veh/día		
Tráfico actual	$T_a = \text{TN} + T_g + T_d$	48	+	10	+	5	=	63	Veh/día

Otros

Tráfico normal (TN)	6	Veh/día							
Tráfico generado	$T_g = 0,20 \text{ TN}$	0,20	*	6	=	1	Veh/día		
Tráfico desviado	$T_d = 0,10 \text{ TN}$	0,10	*	6	=	1	Veh/día		
Tráfico actual	$T_a = \text{TN} + T_g + T_d$	6	+	1	+	1	=	7	Veh/día

TRAFICO FUTURO

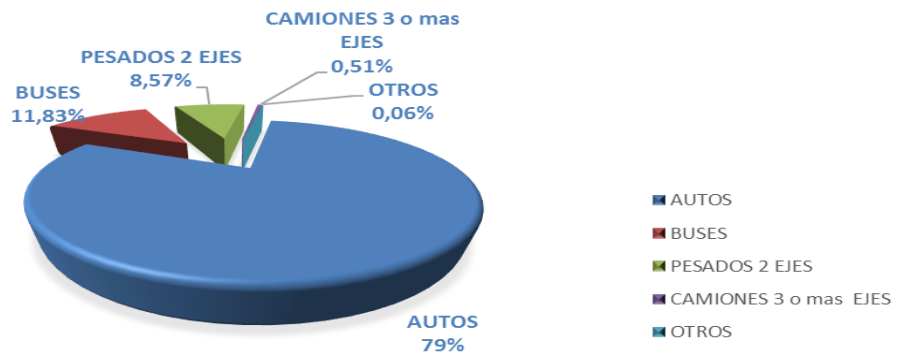
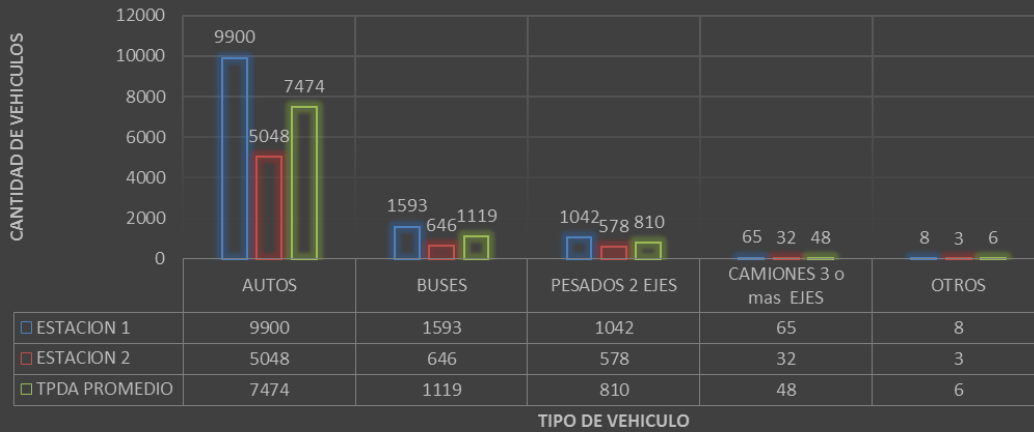
$$T_p = T_a (1+i)^n$$

TIPO DE VEHICULO	TRAFICO ACTUAL	T. A 10 AÑOS	T. A 20 AÑOS
Livianos	9716	13905	20142
Buses	1455	1872	2711
Camiones de 2 -3 ejes	1053	1268	1836
Camiones de 3 ejes en adel	63	76	110
OTROS	7	9	13
TOTAL	12294	17129	24799

TPD REGISTRADO EN LAS ESTACIONES



TPDA TOTAL OBTENIDO EN AMBAS ESTACIONES



PORCENTAJE DE VEHICULOS SEGUN TPDA

Urkund Analysis Result

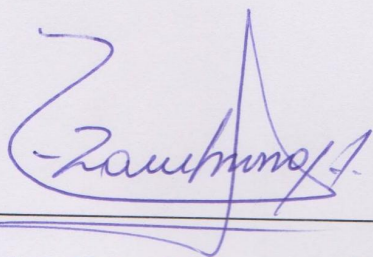
Analysed Document: TRABAJO PRACTICO FINAL-ANALISIS DE TRAFICO
VEHICULAR.docx (D16352968)
Submitted: 2015-11-24 05:03:00
Submitted By: joganxcx5_1@hotmail.com
Significance: 3 %

Sources included in the report:

TESIS DE RIO CHICO - copia.docx (D10573888)
SERGIO VALAREZO CAP.III.docx (D12870797)
INDACOCHA BAQUE JONATHAN JOSÉ PROYECTO DE TESIS.docx (D13202681)

Instances where selected sources appear:

3



Ing. Wilmer Eduardo Zambrano Mg. Sc.

C.I. 0701139941