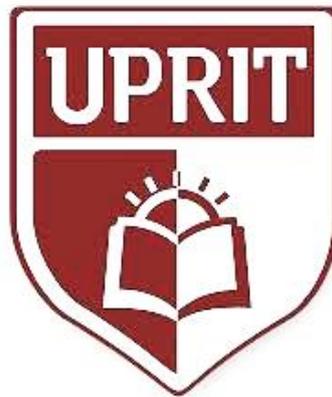




**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



**“ESTUDIO DE TRAFICO PARA EL DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE UN CAMINO  
VECINAL, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION, LA  
LIBERTAD 2019”**

**TRABAJO DE INVESTIGACION PARA**

**OPTAR EL GRADO DE BACHILLER**

**AUTOR:**

**Omar Walter Gutiérrez Rojas**

**TRUJILLO - PERU**

**2019**



**HOJA DE FIRMAS DEL JURADO**

---

**PRESIDENTE**

---

**SECRETARIO**

**GUTIERREZ ROJAS O**



## ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN .....	6
1.1. Realidad problemática .....	6
1.2. Formulación del problema.....	8
1.3. Justificación .....	8
1.4. Objetivos.....	09
1.4.1. Objetivo general.....	09
1.4.2. Objetivos específicos .....	09
1.5. Marco teórico .....	09
II. MATERIALES Y METODOLOGÍA .....	18
2.1. Materiales de estudio .....	18
2.1.1. Población.....	18
2.1.2. Muestra .....	18
2.2. Técnicas, procedimientos e instrumentos.....	18
2.2.1. Para recolectar datos .....	18
2.2.2. Para procesar datos .....	14
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	19
IV. CONCLUSIONES .....	20
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	21
ANEXOS .....	22

## RESUMEN

En la presente investigación se trata de establecer el estudio de tráfico para el diseño del mejoramiento del camino vecinal en el distrito de cochorco provincia de Sánchez Carrión la libertad. La presente investigación es establecer el estudio de tráfico, esto nace ante la necesidad de proponer el diseño para el mejoramiento del camino vecinal y de contar con un servicio eficiente de servicio de Transitabilidad vehicular y peatonal. La gran importancia del estudio de tráfico, para este proyecto radica en el mejoramiento de las vías del distrito de cochorco, beneficiando a la población y contribuyendo en las mejoras de vida social el enlazamiento de intercomunicaciones sean más cercanas de los pueblos. El problema principal debe resolverse considerando en principio del estudio de tráfico para la propuesta del presente diseño, es por ello que este trabajo resulta importante. Con la presente investigación, presentando el estudio de tráfico para el diseño del mejoramiento de los caminos vecinales del distrito el cochorco, se busca proponer el desarrollo de la población mejorando en principio la calidad de vida e impulsando el progreso de la misma, por lo que al darle importancia a proyectos de esta naturaleza se atiende de manera eficiente la urgente demanda de mejorar las vías de comunicación a las poblaciones que actualmente la exigen, para ello, se utilizan técnicas e instrumentos apropiados, confiables y válidos para la recolección de datos.

### A. Palabras claves:

Estudio de tráfico, Diseño, Mejoramiento, Camino Vecinal



## ABSTRAC

In this research we try to establish the theoretical framework for The design of the improvement of the neighborhood road in the district of cochorco province of Sánchez Carrión la libertad. The present investigation is to establish the theoretical frame, this is born before the necessity to propose the design for the improvement of the neighborhood road and to count on an efficient service of service of vehicular and pedestrian transitability. The great importance of the theoretical framework for this project lies in the improvement of the roads of the district of Cochorco, benefiting the population and contributing to the improvement of social life by linking intercommunications closer to the villages. The main problem must be solved by considering in principle the theoretical framework for the proposal of the present design, which is why this work is important. With the present investigation, presenting the theoretical framework for the design of the improvement of the neighboring roads of the district the cochorco, it seeks to propose the development of the population improving in principle the quality of life and impelling the progress of the same one, reason why when giving importance to projects of this nature the urgent demand of improving the communication routes to the populations that currently demand it is taken care of in an efficient way, for it, techniques and appropriate, reliable and valid instruments are used for the collection of data.

Keywords:

Traffic study, Design, Improvement, Neighborhood Path

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

Los servicios de transporte necesitan ser más seguros, limpios y accesibles, prioritariamente en los países en camino al desarrollo

A nivel nacional, la falta de buena infraestructura vial es una realidad preocupante, la escasez de vías pavimentadas, permite que las oportunidades de desarrollo Socio-económico, sean más remotas y las personas culpables en definitiva recae en Nuestros gobernadores por la razón de no mostrar el interés necesario para brindar alguna y/o algunas ideas de solución a este agobiante problema, que está afectando de manera negativa al Perú. Según CEPLAN (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico), la infraestructura vial, contempla distintos modos, entre lo más conocidos está el terrestre, aéreo, fluvial, etc. Teniendo la infraestructura terrestre más limitaciones para permitir el desarrollo del país. Según estudios realizados.

Hace 10 años atrás aproximadamente, había una red vial a nivel departamental de un poco más de 22793 km, cuya gestión es responsabilidad de los gobiernos regionales, de toda esta red vial, solo un poco más del 6% se encontraba pavimentado y el resto, que llega a hacer más del 94%, sin pavimentar (algunas vías afirmadas, otras sin afirmar y la gran mayoría se quedaron solo como trochas carrozables). Referente a vías locales (a mando de las municipalidades), que comprendían un total aproximado de más 38000 kms, en donde solo un poco más del el 1.00% estaba pavimentada. Se calcula que existen aproximadamente 43000 kms de vías sin pavimentada, a estas le sumamos las vías por registrar y/o integrar al sistema de la red vial vecinal.

A nivel regional, en el año 2015 las peores carreteras del Perú, estaban en La libertad. Solo el 22% de las carreteras en La libertad están asfaltadas, y para aumentar esta cifra y mejorar la superficie vial de un total de 660.40 kms de carreteras departamentales,

lo que involucra casi todas las provincias de la región, se requiere aproximadamente 115 millones de soles, según casas periodísticas.

A nivel local, según lo observado por el investigador, entre los caseríos Huanmarca, Cachipampa y Vacas, económicamente dependen en mayor proporción de la agricultura y ganadería. Estos caseríos se unen mediante una trocha carrozable de alrededor de unos 4320 km de longitud, la cual no reúne las características y condiciones adecuadas para una Transitabilidad rápida, cómoda y segura, en la actualidad la carretera no cuenta con una pavimentación adecuada, tiene un ancho de calzada menores a 4 m., las curvas horizontales y verticales no cuentan con un diseño geométrico, las pendientes longitudinales superan el 14%, no cuenta con obras de drenaje; en casos de fuertes precipitaciones algunos tramos de la trocha se hacen incómodos para el paso de vehículos y pobladores, lo cual genera que la población no pueda movilizar con normalidad sus productos hacia la ciudad de Huamachuco y Trujillo, ni traer desde la ciudad los productos de primera necesidad, además hace incómodo el tránsito de los escolares hacia sus respectivos centros educativos ubicados en cada localidad.

También los pobladores ven afectadas sus actividades económicas y ven comprometida su seguridad personal cuando quieren trasladarse a través de esta carretera. Con la finalidad de subsanar y cumplir con las necesidades de estas comunidades se plantea realizar este proyecto, que consiste en el mejoramiento y rehabilitación de este tramo de carretera, mediante un diseño geométrico según el estudio de tráfico del camino vecinal, tanto en planta como en perfil, teniendo en cuenta los reglamentos peruanos actuales, para un correcto diseño hidráulico de obras

de arte y un buen diseño estructural de un pavimento adecuado y económico; lo cual aumentara la vida útil de la carretera y beneficiara a la población en general.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es el estudio del tráfico para el mejoramiento del camino vecinal en el distrito de cochorco, provincia desanches Carrión la libertad 2019?

## **1.3. Justificación**

Se justifica técnicamente porque en la actualidad el estado de la carretera es deplorable, gracias a la visita y reconocimiento de la zona, se identificó en distintos tramos pendientes longitudinales que superan el 14%, ancho de calzada menor a 4 metros, la carretera no cuenta con cunetas ni alcantarillas, no tiene señalización, entre otras deficiencias, que hacen que esta carretera no cumpla con las normas establecidas por el ministerio de transporte y comunicaciones.

Es por esto que se debe realizar en base a los estudios correspondientes, un diseño técnico que cumpla con todas las normas, para garantizar el mejoramiento de la carretera. Se justifica teóricamente porque realizar este proyecto, traerá desarrollo social y económico, mejorando considerablemente la calidad de vida de los pobladores que habitan la zona de estudio alrededores, ya que se disminuirán los tiempos y por tanto los costos de transporte de los diferentes productos, además se mejorará las situaciones de seguridad de la ruta evitando posibles accidentes que puedan poner en riesgo la integridad personal de los pobladores. Este proyecto también mejorara la condición de Transpirabilidad para vehículos menores, los cuales sirven de transporte a los niños y adolescentes para ir a sus instituciones educativas, esto disminuirá el tiempo de trayecto en forma considerable, brindando más tiempo a los alumnos para dedicar a sus estudios.



Se justifica prácticamente porque en el aspecto profesional me permitirá profundizar y poner en práctica los conocimientos adquiridos durante mi formación académica.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar el tráfico proyectado para el Mejoramiento del Camino Vecinal en el Distrito de Cochorco Provincia de Sánchez Carrión. 2019.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Identificar el marco teórico y normativa para los estudios de tráfico y diseño de obras de arte..
- Realizar el conteo vehicular del camino vecinal en el distrito de cochorco.
- Calcular el IMD anual proyectado.

## **1.5. MARCO TEORICO**

### **CLASIFICACIÓN POR DEMANDA**

Según el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras DG-2001, según su función la carretera que nos ocupa corresponde a la Red Terciaria o Local, que en el Perú la denominamos del Sistema Vecinal, por unir pequeños caseríos y anexos.

De acuerdo a la demanda, se clasifica en carretera de tercera clase.

Según el criterio especial de PROVIAS DESCENTRALIZADO, el camino pertenece a Caminos de Bajo Tránsito, con un Índice Promedio Diario (IMD) menor a 25 vehículos/día.

**RADIO MINIMO.**

Según las Normas para el Diseño de Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, para una velocidad directriz de 20 Km/h tenemos un radio mínimo de 15 metros, sin embargo, por tratarse de un camino vecinal, en las curvas de volteo se ha empleado un radio mínimo excepcional de 8.00 metros, por consideraciones de orden económico.

**SOBREANCHO.**

La calzada aumenta su ancho en las curvas para conseguir condiciones de operación vehicular comparable a la de las tangentes.

En las curvas el vehículo de diseño ocupa un mayor ancho que en los tramos rectos. Asimismo, a los conductores les resulta más difícil mantener el vehículo en el centro del carril.

Empleando la fórmula de las normas peruanas de diseño de carreteras, para calcular este parámetro de diseño, nos arroja valores muy altos, que de utilizarlos tendríamos movimiento de tierras excesivo, que inflan sobremanera los costos. Por tratarse de un camino vecinal, y por consideraciones económicas, de no sobrepasar nuestro techo presupuestal por kilómetro, para efectos del presente estudio se ha adoptado, los siguientes valores de sobreancho en función del radio.

**Radio S/A**

R>50	0.30
15-50	0.60
R<15	0.90

## **PERALTE.**

Se denomina peralte a la sobre elevación de la parte exterior de un tramo de la carretera en curva con relación a la parte interior del mismo con el fin de contrarrestar la acción de la fuerza centrífuga. Las curvas horizontales deben ser peraltadas

En el Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, se especifica que en carreteras cuyo IMDa de diseño sea inferior a 200 vehículos por día y la velocidad directriz igual o menor a 30 Km/h, el peralte de todas las curvas podrá ser igual a 2.5%. En tal sentido para nuestro caso particular se ha adoptado este valor de 2.5% para el peralte de todas las curvas del proyecto.

## **DERECHO DE VÍA.**

El derecho de vía es la faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario.

Dentro del ámbito del Derecho de Vía, se prohíbe la colocación de publicidad comercial exterior, en preservación de la seguridad vial y del medio ambiente.

La faja de dominio dentro de la que se encuentra la carretera y sus obras complementarias, se extenderá como mínimo, para carreteras de bajo volumen de tránsito, un (1.00) metro más allá del borde de los cortes, del pie de los terraplenes o del borde más alejado de las obras de drenaje que eventualmente se construyan.

La distancia mínima absoluta entre el pie de taludes o de obras de contención y un elemento exterior será de 2.00 m. La mínima deseable será de 5.00 m.

Según el Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, el ancho mínimo absoluto de Derecho de Vía para CBVT, es de 15 metros, 7.50 metros a cada lado del eje.

### PLAZOLETAS DE CRUCE.

Debido a que es una vía de un solo carril, y tomando en cuenta los términos de referencia, se ha proyectado, plazoletas de cruce, cuando menos cada kilómetro. Tomando consideraciones económicas, las plazoletas de cruce o estacionamiento tendrán 3.0 metros de ancho, por 20.0 metros de largo, ubicadas en lugares apropiados que no impliquen mayor movimiento de tierras.

### BANQUETAS DE VISIBILIDAD

No se considera banquetas de visibilidad en las curvas con taludes altos, por tratarse de un camino vecinal y también por razones de orden económico.

### TALUDES.

Para el diseño de taludes para las diferentes secciones transversales, los valores dados en el Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, de acuerdo al tipo de terreno y alturas de corte, son:

Clase de terreno	TALUDES DE CORTE		
	Talud V:H		
	H<5	5<H<10	H>10
Roca fija	10:1	(*)	(**)
Roca suelta	6:1 - 4:1	(*)	(**)
Conglomerados cementados	4:1	(*)	(**)
Suelos consolidados compactos	4:1	(*)	(**)
Conglomerados comunes	3:1	(*)	(**)
Tierra compacta	2:1 - 1:1	(*)	(**)
Tierra suelta	1:1	(*)	(**)
Arenas sueltas	1:2	(*)	(**)
Zonas blandas con abundante arcillas o zonas humedecidas por filtraciones	1:2 hasta 1:3	(*)	(**)

Fuente: elaboración propia

TALUDES DE RELLENO

Materiales	Talud V:H		
	H<5	5<H<10	H>10
Enrocado	1:1	(*)	(**)
Suelos diversos compactados (mayoría de suelos)	1:1.5	(*)	(**)
Arena compactada	1:2	(*)	(**)

Fuente: elaboración propia

Sin embargo, para efectos del presente estudio, simplificando la clasificación de suelos, y tomando en cuenta la inclinación de los taludes existentes, y que presentan buena estabilidad, se ha adoptado lo siguiente:

TALUDES DE CORTE

Clase de terreno	Talud V:H
Roca Fija	10:1
Roca Suelta	4:1
Material Suelto	3:1

TALUDES DE RELLENO

Clase de terreno	Talud V:H
Terrenos varios	1:1.5

Fuente: elaboración propia

**Fenómenos de Remoción en Masa.** - Son procesos Geodinámicas generados por el desequilibrio en los esfuerzos actuantes en una masa rocosa o suelo; este desequilibrio está generalmente ligado a la geometría del talud, factores litológicos, condiciones meteorológicas, comportamiento del nivel freático, uso actual del suelo y otros factores más que pueden intervenir en menor magnitud.

**Desprendimientos.** - Son movimientos de una porción de roca o suelo, en forma de bloques aislados o masivamente que, en una gran parte de su trayectoria desciende por el aire en caída libre, volviendo a entrar en contacto con la superficie donde se produce saltos, rebotes y rodaduras.

**Vuelcos.-** Son movimientos de rotación hacia el exterior, de una unidad o un conjunto de bloques, alrededor de un eje pivotante situado por debajo de del centro de gravedad de la masa movida.

**Deslizamientos.** - Son movimientos descendentes relativamente rápidos de una masa de suelo o roca que tiene lugar a lo largo de una o varias superficies definidas que son visibles o que pueden ser inferidas razonablemente o bien corresponder a una franja relativamente estrecha; se considera que la masa movilizada se desplace como un bloque único, y según la trayectoria descrita los deslizamientos pueden ser rotacionales o traslacionales.

**Deslizamientos superficiales.** - Son deslizamientos cuya superficie se sitúa a una profundidad media no mayor de 2 metros.

**Badenes.** - Obra de arte de concreto armado instalado o construido in situ, en los lugares donde existe influencia hidrológica.

**Reptación de Suelos.** - Son movimientos de suelo en los cuales no todas las partículas ubicadas en diferentes posiciones de la masa movida tienen la misma velocidad de desplazamiento ni la misma trayectoria.

Factores que condicionan la estabilidad de taludes

- ✓ Geométricos. - Está dado por el ángulo de pendiente, altura así como la continuidad horizontal (V:H).
- ✓ Estructurales. - Discontinuidades (diaclasas, fracturas y fallas).
- ✓ Litológicos. - Tipos de materiales: coherentes e incoherentes (favorables y no favorables).
- ✓ Estratigráficos.- Estratos con o sin alteración y espesor de las capas.

- ✓ Climáticos. - Temperatura, precipitaciones pluviales, zonas frías y semiáridas (factor determinante).
- ✓ Movimientos vibratorios. - Producidos por el paso de vehículos o voladuras de rocas en gran tonelaje y/o grandes volúmenes.
- ✓ Movimientos sísmicos.- dependiendo de su magnitud que se puedan dañar.

### **CARACTERISTICAS GEOMETRICAS.**

Las características geométricas de una vía dependen fundamentalmente de la velocidad directriz adoptada, de la composición y volumen de tránsito, a fin de satisfacer las condiciones mínimas que permitan circular un determinado tipo de vehículo.

Ancho del camino	=	Variable 3-5 metros (A nivel de afirmado).
Bombeo	=	2.5 %.
Peralte	=	2.5%.
Cunetas	=	0.60x0.30 – Sección triangular.
Superficie de rodadura	=	Afirmado.

técnicas establecidas por el ministerio de transportes y comunicaciones (MTC) desarrollados en el manual de carreteras: Diseño Geométrico ( DG – 2014), con el objetivo de lograr una vía segura, eficiente y optima en su costo, contribuyendo benéficamente al distrito de Cochorco y sus caseríos.

- Los resultados obtenidos según nuestros estudios determinan que se mejoraría la calidad de vida de los pobladores de los lugares mencionados con respecto a un mayor acceso a centros de salud centros educativos y el desarrollo socio económico local.

- Lo antes mencionado se corrobora con las normativas del MTC y decretos legislativos dados por el decreto supremo N° 034-2008 MTC, Decreto supremo N° 019-2011 MTC, y resolución ministerial N° 900-2018 MTC/0.02.

Por lo tanto, se determinó su rehabilitación del camino vecinal con los mejoramientos respectivos según los datos recopilados de los trabajos técnicos de campo ya que el tramo en estudio es un camino vecinal en muy malas condiciones con zonas fangosas, erosión de plataforma, fenómenos de remoción en masa que impiden el tránsito vehicular y En los estudios hidrológicos que se hicieron nos dio como resultado 1250 mm en la cual se baria según la zona de influencia para la cual se reconfiguraría las cunetas manualmente y la instalación de 15 alcantarillas y 5 badenes para el drenaje de las lluvias.

- según las características geométricas de la vía las mejoraría serian según el IMD ya que dependen fundamentalmente de la velocidad directriz adoptada, de la composición y volumen de tránsito, y a fin de satisfacer las condiciones mínimas que circulación de uno determinados tipos de vehículo. Se mejorará la rasante de la plataforma, y unas pequeñas mejorías en las pendientes según establece las normas del MTC.



### 3.3. RESPECTO AL ESTUDIO DE TRÁFICO

Se determina con el índice medio de diario de tránsito vehicular en el camino vecinal y el índice media anual.

Para la proyeccion de trafico se ha empleado la siguiente formula:	
	$Tr = T (1 +Rt)^{(n-1)}$
Donde:	
Tr =	Proyeccion de trafico en años "n"
T =	IMD promedio del periodo de analisis
Rt =	Tasa de crecimiento poblacional aplicada
n =	Periodo de diseño



## **II. MATERIALES Y METODOLOGÍA**

### **2.1. Materiales de estudio**

#### **2.1.1. Población**

POBLACIÓN: La carretera en estudio y toda su área de influencia

#### **2.1.2. Muestra**

Muestra: no se trabaja con muestra

Muestreo: no hay muestreo

### **2.2. Técnicas, procedimientos e instrumentos**

#### **2.2.1. Para recolectar datos**

La técnica para el para recolectar datos es con la observación de vehículos y el instrumento es la ficha de toma de datos de conteo vehicular (ver anexos)

#### **2.2.2. Para recolectar datos**

La técnica para el estudio del marco teórico es el análisis de informe y los instrumentos en la muestra de índice medio, mediante cálculos de una formula con valores.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- La rehabilitación del camino vecinal causara que el tiempo de viaje disminuyera, beneficiando las actividades de comercio y transporte en la zona en estudio. Con Las mejores condiciones de la carretera, la población aumentara su frecuencia de viaje para distintas actividades económicas, así como acceso a mercados y servicios de la capital, Trujillo.
- El estudio de tráfico determina el IMD general y anual (ver anexos).
- Lo antes mencionado se corrobora con las normativas del MTC y decretos legislativos dados por el decreto supremo N° 034-2008 MTC, Decreto supremo N° 019-2011 MTC, y resolución ministerial N° 900-2018 MTC/0.02.
- Las características geométricas de la vía las mejoraría serian según el IMD ya que dependen fundamentalmente de la velocidad directriz adoptada, de la composición y volumen de tránsito, y a fin de satisfacer las condiciones mínimas que circulación de uno determinados tipos de vehículo. Se mejorará la rasante de la plataforma, y unas pequeñas mejoras en las pendientes según establece las normas del MTC.

REHABILITACION DE CAMINO VECINAL				
: COCHORCO- SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD				
: JUNIO - 2019				
<b>PROYECCION DE TRAFICO</b>				
<b>IMD (Veh/dia)</b>				
Tasa de crecimiento poblacional (%)= <b>3.4</b>				
Tasa de crecimiento PBI agropecuario nacional (%)= <b>4.5</b>				
Periodo de diseño (años)= <b>5</b>				
<b>TIPO DE VEHICULOS</b>				
<b>PROMEDIO DIARIO</b>				
<b>TASA DE</b>				
<b>IMD</b>				
<b>CREC. (%)</b>				
<b>PROYECTADO</b>				
Autos				
Camionetas Pick Up				
Camioneta Rural				
Micro				
Omnibus 2E				
Omnibus 3E				
Camion 2 E				
Camion 3E				
<b>TOTAL</b>				
<b>IMD proy. = 14 veh/dia</b>				
Para la proyeccion de trafico se ha empleado la siguiente formula:				
$Tr = T (1 + Rt)^{(n-1)}$				
Donde:				
Tr = Proyeccion de trafico en años "n"				
T = IMD promedio del periodo de analisis				
Rt = Tasa de crecimiento poblacional aplicada				
n = Periodo de diseño				



#### IV. CONCLUSIONES

- Se determinó que para rehabilitarse el camino vecinal se identificó el marco teórico y normativa para el diseño de vía.
- Con respecto al estudio de tráfico determinamos que el transito existente es predominante del tipo autos y camionetas rurales, con IMD para una velocidad de menor a 30 Km de 14 veh/día.



## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBRAHIM, Osama. Geometric Desisign, 2016.

MINAYA, Silene y ORDOÑES, Abel. Diseño moderno de pavimentos asfálticos:  
Universidad nacional de ingeniería, 2015, 487 pp.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Manual de carreteras Diseño  
Geométrico DG – 2018, Perú, 2018, 284 pp.

Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Manual Sección, Suelos Pavimentos,  
Perú, 2014, 301 pp.

Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Manual de Ensayo de Materiales Perú,  
2017, 1268 pp.



# ANEXOS



ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

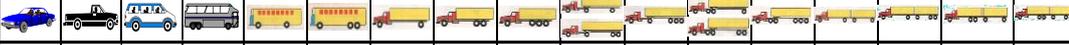


PROVIAS DESCENTRALIZADO

CAMINO VECINAL	REHABILITACION DE CAMINO VECINAL
SENTIDO	← E S →
UBICACIÓN	CASERIO EL HUANMARCA (Km. 0+000)

ESTACION	E1
CÓDIGO DE LA ESTACION	
FECHA	Jueves 22 01 2009

HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0	E																			0
1	S																			0
1	E																			0
2	S																			0
2	E																			0
3	S																			0
3	E																			0
4	S																			0
4	E																			0
5	S																			0
5	E																			0
6	S																			0
6	E																			0
7	S																			0
7	E	1	1																	2
8	S																			0
8	E			1				2												3
9	S																			0
9	E	1	1																	2
10	S																			0
10	E																			0
11	S																			0
11	E																			0
12	S																			0
12	E																			0
13	S																			0
13	E																			0
14	S																			0
14	E																			0
15	S																			0
15	E																			0
16	S	1		1																2
16	E																			0
17	S		1					1												2
17	E																			0
18	S	1						1												2
18	E																			0
19	S																			0
19	E																			0
20	S																			0
20	E																			0
21	S																			0
21	E																			0
22	S																			0
22	E																			0
23	S																			0
23	E																			0
24	S																			0
TOTAL	E	2	2	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
	S	2	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																		 PROVIAS DESCENTRALIZADO			
CAMINO VECINAL		REHABILITACION DE CAMINO VECINAL																ESTACION		E1	
SENTIDO		← E      S →																CODIGO DE LA ESTACION			
UBICACION		CASERIO EL HUANMARCA (Km. 0+000)																FECHA		Viernes 23 01 2009	
HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL		
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DIAGRA.																					
VEH																					
0	E																	0			
1	S																	0			
1	E																	0			
2	S																	0			
2	E																	0			
3	S																	0			
3	E																	0			
4	S																	0			
4	E																	0			
5	S																	0			
5	E																	0			
6	S																	0			
6	E																	0			
7	S																	0			
7	E	1		1														2			
8	S		1															1			
8	E	1						1										2			
9	S																	0			
9	E																	0			
10	S																	0			
10	E		1															1			
11	S																	0			
11	E																	0			
12	S																	0			
12	E																	0			
13	S			1														1			
13	E																	0			
14	S																	0			
14	E																	0			
15	S	1																1			
15	E																	0			
16	S																	0			
16	E																	0			
17	S	1																1			
17	E																	0			
18	S							1										1			
18	E																	0			
19	S																	0			
19	E																	0			
20	S																	0			
20	E																	0			
21	S																	0			
21	E																	0			
22	S																	0			
22	E																	0			
23	S		1															1			
23	E																	0			
24	S																	0			
TOTAL	E	2	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5			
	S	2	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6			



ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR



PROVIAS DESCENTRALIZADO

CAMINO VECINAL	EMP. R111 - ALPAMARCA
SENTIDO	← E      S →
UBICACION	CASERIO EL HUANMARCA (Km. 0+000)

ESTACION	E1		
CODIGO DE LA ESTACION			
FECHA	Sabado 24	01	2009

HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL Combi			2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
DIAGRA. VEH																					
0	E																			0	
1	S																			0	
1	E																			0	
2	S																			0	
2	E																			0	
3	S																			0	
3	E																			0	
4	S																			0	
4	E																			0	
5	S																			0	
5	E																			0	
6	S																			0	
6	E																			0	
7	S																			0	
7	E	1																		1	
8	S																			0	
8	E		1					1												2	
9	S																			0	
9	E		1																	1	
10	S		1																	1	
10	E																			0	
11	S																			0	
11	E																			0	
12	S																			0	
12	E																			0	
13	S																			0	
13	E																			0	
14	S		1																	1	
14	E																			0	
15	S																			0	
15	E	1																		1	
16	S	1																		1	
16	E																			0	
17	S							1												1	
17	E																			0	
18	S																			0	
18	E																			0	
19	S																			0	
19	E																			0	
20	S																			0	
20	E																			0	
21	S																			0	
21	E																			0	
22	S																			0	
22	E																			0	
23	S																			0	
23	E																			0	
24	S																			0	
TOTAL	E	2	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
	S	1	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	



HORA		SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
DIAGRA. VEH																					
0	E																				0
1	S																				0
1	E																				0
2	S																				0
2	E																				0
3	S																				0
3	E																				0
4	S																				0
4	E																				0
5	S																				0
5	E																				0
6	S																				0
6	E																				0
7	S																				0
7	E		1						2												3
8	S		1																		1
8	E				1																1
9	S																				0
9	E																				0
10	S																				0
10	E																				0
11	S																				0
11	E																				0
12	S																				0
12	E			1																	1
13	S																				0
13	E																				0
14	S																				0
14	E																				0
15	S																				0
15	E																				0
16	S																				0
16	E			1	1																2
17	S		1																		1
17	E		1																		1
18	S																				0
18	E																				0
19	S								1												1
19	E																				0
20	S																				0
20	E																				0
21	S																				0
21	E																				0
22	S																				0
22	E																				0
23	S																				0
23	E																				0
24	S																				0
TOTAL	E		2	2	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
	S		2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3



HORA		SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL	
DIAGRA.		VEH	PICKUP	RURAL Combi	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0	E																		0
1	S																		0
1	E																		0
2	S																		0
2	E																		0
3	S																		0
3	E																		0
4	S																		0
4	E																		0
5	S																		0
5	E																		0
6	S																		0
6	E																		0
7	S		1								1								2
7	E																	1	2
8	S																		0
8	E		1	2															3
9	S		1																1
9	E																		0
10	S																		0
10	E																		0
11	S																		0
11	E																		0
12	S																		0
12	E																		0
13	S		1																1
13	E																		1
14	S																		2
14	E																		0
15	S																		1
15	E																		0
16	S																		0
16	E																		0
17	S																		0
17	E																		0
18	S																		0
18	E																		0
19	S																		0
19	E																		0
20	S																		0
20	E																		0
21	S																		0
21	E																		0
22	S																		0
22	E																		0
23	S																		0
23	E																		0
24	S																		0
TOTAL	E		1	2	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
	S		3	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7



HORA		SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL		
DIAGRA. VEH																						
0	E																				0	
1	S																					0
1	E																					0
2	S																					0
2	E																					0
3	S																					0
3	E																					0
4	S																					0
4	E																					0
5	S																					0
5	E																					0
6	S																					0
6	E																					0
7	S																					0
7	E		1																			1
8	S								1													1
8	E				1																	1
9	S																					0
9	E		1																			1
10	S																					0
10	E			1																		1
11	S																					0
11	E																					0
12	S				1																	1
12	E																					0
13	S																					0
13	E																					0
14	S																					0
14	E								1													1
15	S																					0
15	E																					0
16	S																					0
16	E																					0
17	S		2																			2
17	E																					0
18	S			1																		1
18	E																					0
19	S																					0
19	E																					0
20	S																					0
20	E																					0
21	S																					0
21	E																					0
22	S																					0
22	E																					0
23	S																					0
23	E																					0
24	S																					0
TOTAL	E		2	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
	S		2	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5

HORA		SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			TOTAL			
DIAGRA. VEH																						
0	E																				0	
1	S																					0
1	E																					0
2	S																					0
2	E																					0
3	S																					0
3	E																					0
4	S																					0
4	E																					0
5	S																					0
5	E																					0
6	S																					0
6	E																					0
7	S																					0
7	E																					0
8	S		1							1												2
8	E			1	1																	2
9	S																					0
9	E																					0
10	S																					0
10	E		1																			1
11	S																					0
11	E			1																		1
12	S																					0
12	E																					0
13	S																					0
13	E																					0
14	S																					0
14	E																					0
15	S		1		1																	2
15	E																					0
16	S																					0
16	E								1													1
17	S			2																		2
17	E																					0
18	S																					0
18	E																					0
19	S																					0
19	E																					0
20	S																					0
20	E																					0
21	S																					0
21	E																					0
22	S																					0
22	E																					0
23	S																					0
23	E																					0
24	S																					0
TOTAL	E		1	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
	S		2	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																					
CAMINO VECINAL		REHABILITACION DE CAMINO VECINAL										ESTACION		E1							
SENTIDO		← E → S										CODIGO DE LA ESTACION									
UBICACION		CASERIO EL HUANMARCA (Km. 0+000)																			
RESUMEN																					
DIA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL
DIAGRA. VEH.																					
Jueves 22	E	2	2	1	1															7	
Jueves 22	S	2	1	1																6	
Viernes 23	E	2	1	1																5	
Viernes 23	S	2	2	1																6	
Sabado 24	E	2	2																	5	
Sabado 24	S	1	2																	4	
Domingo 25	E	2	2	2																8	
Domingo 25	S	2	2	1																3	
Lunes 26	E	1	2	1																6	
Lunes 26	S	3	1	1																7	
Martes 27	E	2	1	1																5	
Martes 27	S	2	1	1																5	
Mercoles 28	E	1	2	1																5	
Mercoles 28	S	2	2	1																6	
TOTAL	E	12	12	7	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	
TOTAL	S	14	9	5	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	
CLASIFICADOR:		ING. RESPON:										SUPERV. MTC:									
IMD ANUAL Y CLASIFICACION VEHICULAR																					
IMD (Veh/dia)																					
DIA	FECHA	AUTO	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL
DIAGRA. VEH.																					
Jueves 22		4	3	2																13	
Viernes 23		4	3	2																11	
Sabado 24		3	4																	9	
Domingo 25		4	2	2																11	
Lunes 26		4	3	2																13	
Martes 27		4	2	2																10	
Mercoles 28		3	4	2																11	
TOTAL		26	21	12	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78	
%		33.33	26.92	15.39	-	-	-	-	24.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	
TOTAL PROMEDIO VOL. TRANSITO DIAS LABORABLES						VDL												12			
VOLUMEN DE TRANSITO DEL DIA SABADO						VS												9			
VOLUMEN DE TRANSITO DEL DIA DOMINGO						VD												11			
CALCULO DEL IMD																					
RESUMEN DE METODOLOGIA																					
$IMD = \frac{5VDL + VS + VD}{7} \times FC$																					
VDL = Volumen Promedio dias Laborales																					
VS = Volumen del Sabado																					
VD = Volumen del Domingo																					
Fc = Factor de Corrección																					
VDL = 12																					
VS = 9																					
VD = 11																					
Fc = 1																					
IMD = 12 Veh/dia																					
TRAFICO VEHICULAR																					
CLASIFICACION (Veh/dia)																					
TIPO DE VEHICULOS		IMD	DISTRIB (%)																		
Auto		4	33.33																		
Camioneta Pickup		3	26.92																		
Camioneta Rural Combi		2	15.39																		
Camión 2E		3	24.36																		
<b>TOTAL IMD</b>		<b>12</b>	<b>100.00</b>																		
IMD PORCENTUAL POR TIPO DE VEHICULO																					
IMD ANUAL Y CLASIFICACION VEHICULOS LIGEROS																					
IMD (Veh/dia)																					
DIA	FECHA	AUTO	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL
DIAGRA. VEH.																					
Jueves 22		4	3	2																9	
Viernes 23		4	3	2																9	
Sabado 24		3	4																	7	
Domingo 25		4	2	2																8	
Lunes 26		4	3	2																11	
Martes 27		4	2	2																8	
Mercoles 28		3	4	2																9	
TOTAL	E/S	26	21	12	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59	
TOTAL PROMEDIO VOL. TRANSITO DIAS LABORABLES						VDL												9			
VOLUMEN DE TRANSITO DEL DIA SABADO						VS												7			
VOLUMEN DE TRANSITO DEL DIA DOMINGO						VD												8			
IMD ANUAL Y CLASIFICACION VEHICULOS PESADOS																					
IMD (Veh/dia)																					
DIA	FECHA	AUTO	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL
DIAGRA. VEH.																					
Jueves 22										4										4	
Viernes 23										2										2	
Sabado 24										2										2	
Domingo 25										3										3	
Lunes 26										4										4	
Martes 27										2										2	
Mercoles 28										2										2	
TOTAL	E/S									19										19	
TOTAL PROMEDIO VOL. TRANSITO DIAS LABORABLES						VDL												3			
VOLUMEN DE TRANSITO DEL DIA SABADO						VS												2			
VOLUMEN DE TRANSITO DEL DIA DOMINGO						VD												3			