

ESTUDIO DE TRÁFICO

1. GENERALIDADES

1.01 Objetivo

El estudio de tráfico vehicular nos permitirá cuantificar, clasificar y conocer el volumen de los vehículos que se movilizan por la vía Copacabana en la actualidad, elemento para la determinación de las características de diseño geométricas y pavimento de las vías. El tráfico se define como el desplazamiento de bienes y/o personas en los medios de transporte; mientras que el tránsito viene a ser el flujo de vehículos que circulan por las vías, pero usualmente se denomina tráfico vehicular.

Se realizará la determinación del Índice Medio Diario (IMD), el cual será definido en base al conteo de vehículos que usualmente atraviesan la vía y a la realización de encuestas. Esto nos permitirá realizar el diseño de la carretera y definir su geometría, de acuerdo a la siguiente clasificación:

- Superior (IMD > 4000 veh/día)
- Primera clase (4000 veh/día > IMD > 2001 veh/día)
- Segunda clase (2000 veh/día > IMD > 400 veh/día)
- Tercera clase (IMD < 400 veh/día)

1.02 Importancia

La información del tráfico, a obtener en campo, nos permitirá desarrollar y calibrar modelos de simulación de demanda de transporte, lo que es importante en la etapa de planeamiento, a fin de determinar y cuantificar:

- El volumen de tráfico, a efectos de asignarle correctamente las características geométricas.
- Justificación económica de las inversiones en las que el tráfico puede intervenir como variable.
- Establecimientos de señalización.
- Asignaciones de tráfico a futuro.
- Itinerarios de rutas de empresas de transportes.
- Determinación de las necesidades de infraestructura:
 - a. Diseño del tipo de superficie de rodadura.
 - b. Construcción de nuevas vías.
 - d. Rehabilitación de las vías.
 - e. Mejoramiento de las vías.
 - f. Mantenimiento de las vías.

2. METODOLOGIA

El desarrollo del estudio se ha realizado en tres etapas claramente definidas:

- Recopilación de la información,
- Tabulación de la información,
- Análisis de la información y obtención de resultados.

2.01 Recopilación De La Información

La información básica para la elaboración del estudio procederá de dos fuentes diferentes: referenciales y directas. Las fuentes referenciales existentes a nivel oficial, son las referidas respecto a la información del IMD y Factores de Corrección, existentes en los documentos oficiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, y de otras instituciones como ONGS, Municipios locales, etc.

Sin embargo, con el propósito de contar con información primaria que nos permita actualizar, verificar y complementar la información secundaria disponible, se elabora el conteo de Tráfico. Estas labores exigen una etapa previa de trabajo de gabinete; además, del reconocimiento de las vías para identificar los "Tramos Homogéneos", con la finalidad de determinar la estación i las estaciones de control y finalmente realizar el trabajo de campo.


CESAR ANTONIO
CHAVARRIA ARAGON
INGENIERO CIVIL
Reg. OIP N° 193328

2.01.01 Trabajo de Gabinete

El trabajo de gabinete consistió en el diseño de los formatos para el Conteo Volumétrico de Tráfico a ser utilizados en la estación ó las estaciones de conteo de los "Tramos Homogéneos" preestablecidos en el trabajo de campo. El formato del Conteo Volumétrico de Tráfico, considera la toma de información correspondiente a la estación de conteo preestablecido, la hora, día y fecha del conteo, para cada tipo de vehículo según eje.

2.01.02 Trabajo de Campo

Antes de realizar el trabajo de campo y con el propósito de identificar y precisar in situ la estación de control, se realizó en primer lugar el reconocimiento de toda la carretera en estudio, con la finalidad de determinar los "Tramos Homogéneos" que nos permita definir y ubicar el o los puntos estratégicos de las estaciones, necesario para la realización del conteo de vehículos.

Se han realizado conteos direccionales en la vía más importante que se encuentra en el área de influencia (ver Cuadro N° 1).

Cuadro N° 1
UBICACIÓN DE VIAS AFORADAS

Vía	Intersección
Calle Níspero	Av. Copacabana

2.01.03 Tabulación de la Información

La tabulación de la información corresponde íntegramente al trabajo de gabinete, la misma que fue procesada en Excel mediante hojas de cálculo.

Los conteos de tráfico obtenidos en campo han sido procesados en formatos de resumen, por día y según el sentido.

Análisis de la Circulación de Tránsito

Entre los indicadores técnicos que permiten comparar y evaluar cuantitativamente los distintos escenarios de tránsito propuestos con la finalidad de plantear posibles soluciones de tránsito, se tienen los indicadores del nivel de servicio y el grado de saturación.

El concepto de Nivel de Servicio, es una medida con la que se califica el efecto de varios factores como son velocidad, tiempo de viaje, interrupción en el tráfico, libertad de movimiento, confort del conductor, consumo de combustible y tiempo perdido.

En zonas urbanas, el Nivel de Servicio se puede calcular en las intersecciones o a lo largo de un eje vial. Para el presente Estudio, el análisis se realizó en las intersecciones.

En las intersecciones, el nivel de servicio se ha determinado en función de *las demoras*.

La demora, es la diferencia en el "tiempo de recorrido" al cruzar una intersección con flujo interrumpido y el tiempo de recorrido con flujo ininterrumpido o continuo.

La capacidad se calcula para cada grupo de carriles que llegan a la intersección. La capacidad es el volumen de circulación máximo que puede transitar por la intersección en las condiciones prevalecientes del tráfico e infraestructura. Con el análisis de la capacidad se obtiene el *grado de saturación* que es la relación entre el volumen y la capacidad.

El grado de saturación, indica la demanda de tráfico respecto a la capacidad total de la vía, por tanto, es una medida de la suficiencia de la capacidad.

Según la metodología del Highway Capacity Manual, para intersecciones semaforizadas se califican seis niveles de servicio para demoras designados por A, B, C, D, E y F.

El nivel A, se caracteriza por operaciones con pocas demoras, el avance de los vehículos es muy favorable y la mayoría de ellos llega durante la fase de verde del semáforo. Los ciclos semaforicos de corta duración también contribuyen a demoras bajas que son menores a los 10 segundos por vehículo.


CESAR ANTONIO
CHAVARRIA ARAGON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 19332

PROYECTO: "CREACION DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VIAS INTERNAS DE LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS BEGONIAS DE COPACABANA Y LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS DALIAS DE COPACABANA - SECTOR COPACABANA DISTRITO DE PUENTE PIEDRA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA - CUI 2630857"

El nivel B, describe operaciones con demoras superiores a 10 segundos hasta 20 segundos. Esto ocurre generalmente con una buena progresión semafórica.

El nivel C, es un nivel intermedio, con demoras más prolongadas que pueden deberse a una progresión de mediana calidad, ciclos más prolongados, o ambas cosas. Es posible que se empiece a producir una falta de capacidad en algunos ciclos. En este nivel el volumen de autos que se detienen es significativo, si bien muchos atraviesan la intersección sin detenerse. Las Demoras, están en el rango de 20 hasta 35 segundos por vehículo.

En el nivel D, se hace más notable la influencia de la congestión. Se pueden producir demoras más prolongadas debido a alguna combinación de progresión desfavorable, duraciones de ciclos prolongadas o altos grados de saturación. Muchos vehículos se detienen. Las demoras se encuentran entre 35 y 55 segundos. Más vehículos empiezan a detenerse en la intersección y son notorias las faltas de capacidad en ciclos individuales.

El nivel E describe demoras superiores a 55 segundos y menores a 80 segundos por vehículo. Por lo general, se considera este nivel como el límite de la demora aceptable. Estos altos valores de demora generalmente indican un avance lento, largas duraciones de ciclo y grados de saturación altos. En algunos ciclos individuales se presenta con frecuencia una insuficiencia de capacidad.

El nivel F, es el nivel más bajo, considerado por muchos conductores como inaceptable, se produce cuando los volúmenes de llegada supera la capacidad de la intersección. Causas pueden ser una progresión deficiente y duración de ciclos prolongados. Las demoras están por encima de los 80 segundos por vehículo.

El cuadro N° 2, muestra los rangos de las demoras según los niveles de servicio en intersecciones semaforizadas:

Cuadro N° 2
Niveles de servicio en intersección semaforizada

Nivel de servicio	Demora total (seg/veh)
A	≤ 10
B	10 a 20
C	20 a 35
D	35 a 55
E	55 a 80
F	> 80

Fuente: HCM 2000

Para las intersecciones que no cuentan con semáforos, la metodología de cálculo que se empleará es la denominada Utilización de la Capacidad de Intersecciones (ICU, sus siglas en inglés). El ICU puede indicar cuanta reserva de capacidad está disponible o cuanto de la intersección está sobresaturada.

El cálculo del ICU permite obtener los niveles de servicio de la intersección, indicando la cantidad de reserva de capacidad o el déficit de capacidad.

Se califican ocho niveles de servicio designados por A, B, C, D, E, F, G y H, siendo A el mejor nivel y H, el peor. El siguiente cuadro muestra los valores de ICU según los diferentes niveles.

Cuadro N°3
Niveles de servicio en intersección metodología ICU

Valor de ICU	Nivel de Servicio
$\leq 55\%$	A
55-64%	B
64-73%	C
73-82%	D
82-91%	E
91-100%	F
100-109%	G
$> 109\%$	H


CESAR ANTONIO
CHAVARRIA ARAGON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193325

2.01.04 Conclusión del análisis de la situación actual

El análisis de la capacidad vial actual se realizó para la hora punta de la mañana, por ser el turno de mayor flujo vehicular. La evaluación indica que la calle Nispero presenta leve congestión vehicular en horas punta en las intersecciones con la Av. Copacabana, no existiendo demoras excesivas en los viajes de los conductores que se desplazan en la zona.

Tránsito no Motorizado

Durante el levantamiento de información de campo del conteo vehicular en el sector, se ha encontrado que las familias trasladan su mercadería de retorno a sus viviendas, que en algunos casos cruzan la vía urbana y en otras hacen uso de las avenidas, este flujo se da en horas de la mañana (entre 8 a 10 horas del día) y por las tardes (entre las 17 a 18 horas), que por lo general las personas que retornan a sus viviendas negocios.

La circulación de peatones es baja durante la mayor parte del día, salvo en las primeras horas del día y horas de la tarde, horas en las que se trasladan escolares y trabajadores de sus domicilios a sus respectivos centros de estudios y trabajo; y viceversa. El resto del día se observa el tránsito de peatones con negocio. Esta situación pone en riesgo de posibles accidentes, por lo será necesario una señalización adecuada. En cuanto a la circulación de motos lineales no se registró un buen número en el tiempo en que duró el estudio de tráfico

2.03 Suficiencia y capacidad de la infraestructura vial existente y proyectada para atender la demanda esperada

La capacidad las calzadas existentes permite la transitabilidad de un vehículo en cada dirección, encontrándose en mal estado a nivel de terreno natural, lo que hace inadecuado el tránsito de vehículos. Existe la necesidad de hacer funcional las vías internas, por lo cual se ha previsto la construcción de calzadas que permitan el tránsito adecuado de vehículos en cada sentido, previéndose un tránsito mucho más fluido por la asociación de vivienda las Begonias y Dalias de Copacabana.

2.01.01 Trabajo de Gabinete

El trabajo de gabinete consistió en el diseño de los formatos para el Conteo Volumétrico de Tráfico a ser utilizados en la estación ó las estaciones de conteo de los "Tramos Homogéneos" preestablecidos en el trabajo de campo. El formato del Conteo Volumétrico de Tráfico, considera la toma de información correspondiente a la estación de conteo preestablecido, la hora, día y fecha del conteo, para cada tipo de vehículo según eje.

2.04 Seguridad de viaje y de la población

Durante el recorrido de la vía en estudio no se encontró señalizaciones que permitan una mejor orientación al conductor, como son los resaltos, que previene la reducción de la velocidad, lo que garantiza la seguridad de viaje de la población usuaria. Es insuficiente la señalización actual de la vía, por tal motivo serán implementadas.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los vehículos ligeros representan más del 95% del conteo vehicular.
- Los vehículos pesados representan el 5% del conteo.
- El tránsito no motorizado está conformado por escolares, comerciantes y vecinos de la zona. Las horas donde existe mayor volumen de este tipo de tránsito se da en las horas de la mañana y en las horas previas al ocaso.
- El índice medio diario (IMD) en la vía Nispero es de 808 vehículos/día, siendo una vía de segunda clase.


CESAR ANTONIO
CHAVARRIA ARAGON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 102000

PROYECTO: "CREACION DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VIAS INTERNAS DE LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS BEGONIAS DE COPACABANA Y LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS DALIAS DE COPACABANA - SECTOR COPACABANA DISTRITO DE PUENTE PIEDRA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA - CUI 2630857"

ESTUDIO DE TRÁFICO - CALLE
NISPERO

CONTEO VEHICULAR - INTERSECCION CON AV. COPACABANA

Tramo					Estación N° 01								Ubicación		Sentido					Ambos sentidos		Fecha	16-Mar-24
Cod. Estación					Av. Copacabana								Día		Sabado				TOTAL	PORC. %			
Referencia de Estación					Camioneta Rural	micro / combi	Omnibus		Camión			Semitraylers		Trayles									
Hora	Automóvil	Camioneta				2E	3E	2E	3E	4E	2s3	3s2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3						
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00				
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00				
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00				
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00				
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00				
05-06	9.00	2.00	-	2.00	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.00	2.10				
06-07	17.00	1.00	-	4.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.00	3.59				
07-08	26.00	3.00	-	6.00	-	-	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.00	5.84				
08-09	30.00	3.00	-	4.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.00	5.84				
09-10	20.00	4.00	-	3.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.00	4.49				
10-11	21.00	1.00	-	3.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.00	4.04				
11-12	27.00	2.00	-	2.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.00	4.94				
12-13	54.00	5.00	-	3.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64.00	9.58				
13-14	52.00	2.00	-	4.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61.00	9.13				
14-15	45.00	2.00	-	2.00	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.00	7.49				
15-16	43.00	3.00	-	3.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51.00	7.63				
16-17	45.00	4.00	-	4.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56.00	8.38				
17-18	39.00	3.00	-	4.00	-	-	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.00	7.49				
18-19	40.00	1.00	-	3.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46.00	6.89				
19-20	23.00	4.00	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.00	4.34				
20-21	21.00	2.00	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.00	3.74				
21-22	11.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.00	1.80				
22-23	7.00	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.00	1.50				
23-00	6.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.00	1.20				
TOTAL	536.00	48.00	-	51.00	-	-	33.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	668.00	100.00				
%	80.24	7.19	-	7.63	-	-	4.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00					

Tramo				Estación N° 01										Ubicación		Sentido		Ambos sentidos		Fecha	17-Mar-24
Cod. Estación				Av. Copacabana										Día		Domingo		TOTAL	PORC. %		
Referencia de Estación				Camioneta Rural	micro / combi	Omnibus		Camión			Semitraylers		Trayles								
Hora	Automóvil	Camioneta				2E	3E	2E	3E	4E	2s3	3s2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00		
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00		
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00		
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00		
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00		
05-06	6.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.00	1.62		
06-07	12.00	3.00	-	-	-	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.00	3.45		
07-08	26.00	2.00	-	1.00	-	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.00	6.09		
08-09	28.00	3.00	-	-	-	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.00	6.69		
09-10	23.00	3.00	-	-	-	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.00	5.48		
10-11	15.00	2.00	-	1.00	-	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.00	3.85		
11-12	19.00	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.00	4.46		
12-13	43.00	2.00	-	1.00	-	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48.00	9.74		
13-14	30.00	2.00	-	1.00	-	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.00	7.10		
14-15	37.00	3.00	-	1.00	-	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.00	8.52		
15-16	23.00	2.00	-	1.00	-	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.00	5.48		
16-17	29.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.00	6.29		
17-18	40.00	3.00	-	-	-	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45.00	9.13		
18-19	26.00	3.00	-	-	-	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.00	6.29		
19-20	21.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.00	4.67		
20-21	13.00	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.00	3.25		
21-22	15.00	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.00	3.65		
22-23	11.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.00	2.64		
23-00	7.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.00	1.62		
TOTAL	424.00	46.00	-	6.00	-	-	-	17.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	493.00	100.00		
%	86.00	9.33	-	1.22	-	-	-	3.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00			

CESAR ANTONIO
CHAVARRIA ARAGON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100020

PROYECTO: "CREACION DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VIAS INTERNAS DE LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS BEGONIAS DE COPACABANA Y LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS DALIAS DE COPACABANA - SECTOR COPACABANA DISTRITO DE PUENTE PIEDRA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA - CUI 2630857"

ESTUDIO DE TRÁFICO - CALLE
NISPERO

CONTEO VEHICULAR - INTERSECCION CON AV. COPACABANA

Tramo			Estación N° 01										Ubicación		Ambos sentidos				
Cod. Estación			Av. Copacabana										Sentido		Lunes			Fecha	18-Mar-24
Referencia de Estación			Av. Copacabana										Día		Lunes			Fecha	18-Mar-24
Hora	Automóvil	Camioneta	Camioneta Rural	micro / combi	Omnibus		Camión			Semitraylers			Trayles				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2s3	3s2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
05-06	10.00	2.00	-	1.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.00	1.84	
06-07	18.00	3.00	-	2.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.00	3.07	
07-08	29.00	4.00	-	4.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.00	4.91	
08-09	48.00	3.00	-	1.00	-	-	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56.00	6.88	
09-10	53.00	4.00	-	1.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61.00	7.49	
10-11	35.00	5.00	-	1.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43.00	5.28	
11-12	48.00	3.00	-	2.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56.00	6.88	
12-13	52.00	5.00	-	4.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63.00	7.74	
13-14	57.00	6.00	-	2.00	-	-	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69.00	8.48	
14-15	50.00	2.00	-	2.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57.00	7.00	
15-16	36.00	4.00	-	3.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45.00	5.53	
16-17	45.00	3.00	-	3.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53.00	6.51	
17-18	55.00	4.00	-	1.00	-	-	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64.00	7.86	
18-19	39.00	3.00	-	2.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47.00	5.77	
19-20	34.00	4.00	-	1.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41.00	5.04	
20-21	20.00	3.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.00	2.95	
21-22	18.00	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.00	2.58	
22-23	16.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.00	2.21	
23-00	14.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.00	1.97	
TOTAL	677.00	65.00	-	31.00	-	-	41.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	814.00	100.00	
%	83.17	7.99	-	3.81	-	-	5.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00		

Tramo			Estación N° 01										Ubicación		Ambos sentidos			
Cod. Estación			Av. Copacabana										Sentido		Día			
Referencia de Estación			Av. Copacabana										Martes		Fecha		19-Mar-24	
Hora	Automóvil	Camioneta	Camioneta Rural	micro / combi	Omnibus		Camión			Semitraylers			Trayles				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2s3	3s2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
05-06	12.00	2.00	-	2.00	1.00	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.00	2.45
06-07	20.00	3.00	-	4.00	-	-	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.00	3.99
07-08	34.00	4.00	-	6.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47.00	6.05
08-09	51.00	6.00	-	4.00	-	-	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65.00	8.37
09-10	34.00	3.00	-	3.00	1.00	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43.00	5.53
10-11	28.00	4.00	-	3.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38.00	4.89
11-12	35.00	3.00	-	2.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.00	5.41
12-13	38.00	5.00	-	3.00	-	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51.00	6.56
13-14	48.00	4.00	-	4.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59.00	7.59
14-15	40.00	3.00	-	2.00	1.00	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48.00	6.18
15-16	47.00	4.00	-	3.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57.00	7.34
16-17	39.00	5.00	-	4.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.00	6.44
17-18	48.00	3.00	-	4.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58.00	7.46
18-19	53.00	4.00	-	3.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62.00	7.98
19-20	20.00	3.00	-	2.00	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.00	3.35
20-21	20.00	4.00	-	2.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.00	3.60
21-22	20.00	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.00	2.96
22-23	14.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.00	2.06
23-00	12.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.00	1.80
TOTAL	613.00	67.00	-	51.00	3.00	-	43.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	777.00	100.00
%	78.89	8.62	-	6.56	0.39	-	5.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	

CEBARI ANTONIO
CHAVARRIA ARAGON
INGENIERO CIVIL
R.C. CIP N° 150825

PROYECTO: "CREACION DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VIAS INTERNAS DE LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS BEGONIAS DE COPACABANA Y LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS DALIAS DE COPACABANA - SECTOR COPACABANA DISTRITO DE PUENTE PIEDRA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA - CUI 2630857"

ESTUDIO DE TRÁFICO - CALLE
NISPERO

CONTEO VEHICULAR - INTERSECCION CON AV. COPACABANA

Tramo			Estación N° 01										Ubicación		Ambos sentidos				
Cod. Estación			Estación N° 01										Sentido		Ambos sentidos				
Referencia de Estación			Av. Copacabana										Día		Miercoles		Fecha	20-Mar-24	
Hora	Automóvil	Camioneta	Camioneta Rural	micro / combi	Omnibus		Camión			Semitraylers			Trayles				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2s3	3s2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
05-06	11.00	2.00	-	2.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.00	2.15	
06-07	20.00	3.00	-	1.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.00	3.28	
07-08	35.00	3.00	-	4.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44.00	5.56	
08-09	48.00	4.00	-	2.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57.00	7.20	
09-10	34.00	3.00	-	2.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41.00	5.18	
10-11	26.00	4.00	-	3.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.00	4.42	
11-12	33.00	3.00	-	2.00	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.00	4.92	
12-13	59.00	4.00	-	3.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69.00	8.71	
13-14	67.00	5.00	-	3.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78.00	9.85	
14-15	50.00	3.00	-	2.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57.00	7.20	
15-16	59.00	3.00	-	3.00	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66.00	8.33	
16-17	35.00	4.00	-	4.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45.00	5.68	
17-18	53.00	3.00	-	3.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62.00	7.83	
18-19	39.00	4.00	-	2.00	1.00	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49.00	6.19	
19-20	20.00	3.00	-	1.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.00	3.28	
20-21	19.00	3.00	-	2.00	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.00	3.16	
21-22	18.00	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.00	2.78	
22-23	16.00	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.00	2.40	
23-00	13.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.00	1.89	
TOTAL	655.00	63.00	-	39.00	3.00	-	32.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	792.00	100.00	
%	82.70	7.95	-	4.92	0.38	-	4.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00		

Tramo			Estación N° 01										Ubicación		Ambos sentidos				
Cod. Estación													Sentido						
Referencia de Estación			Av. Copacabana										Día		Jueves		Fecha	21-Mar-24	
Hora	Automóvil	Camioneta	Camioneta Rural	micro / combi	Omnibus		Camión			Semitraylers			Trayles				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2s3	3s2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
05-06	12.00	2.00	-	2.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.00	2.33	
06-07	20.00	2.00	-	3.00	1.00	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.00	3.75	
07-08	35.00	5.00	-	5.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47.00	6.08	
08-09	24.00	4.00	-	3.00	-	-	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.00	4.53	
09-10	34.00	3.00	-	2.00	1.00	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43.00	5.56	
10-11	27.00	3.00	-	3.00	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.00	4.40	
11-12	34.00	2.00	-	2.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.00	5.17	
12-13	65.00	3.00	-	3.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74.00	9.57	
13-14	51.00	4.00	-	3.00	-	-	6.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64.00	8.28	
14-15	41.00	4.00	-	2.00	-	-	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51.00	6.60	
15-16	53.00	3.00	-	3.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61.00	7.89	
16-17	61.00	4.00	-	3.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70.00	9.06	
17-18	52.00	3.00	-	3.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61.00	7.89	
18-19	34.00	4.00	-	2.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.00	5.43	
19-20	20.00	3.00	-	1.00	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.00	3.23	
20-21	20.00	4.00	-	2.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.00	3.62	
21-22	17.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.00	2.46	
22-23	15.00	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.00	2.33	
23-00	12.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.00	1.81	
TOTAL	627.00	60.00	-	42.00	4.00	-	40.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	773.00	100.00	
%	81.11	7.76	-	5.43	0.52	-	5.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00		

CESAR ANTONIO
CHAVARRIA ARAGON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 153825

PROYECTO: "CREACION DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VIAS INTERNAS DE LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS BEGONIAS DE COPACABANA Y LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS DALIAS DE COPACABANA - SECTOR COPACABANA DISTRITO DE PUENTE PIEDRA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA - CUI 2630857"

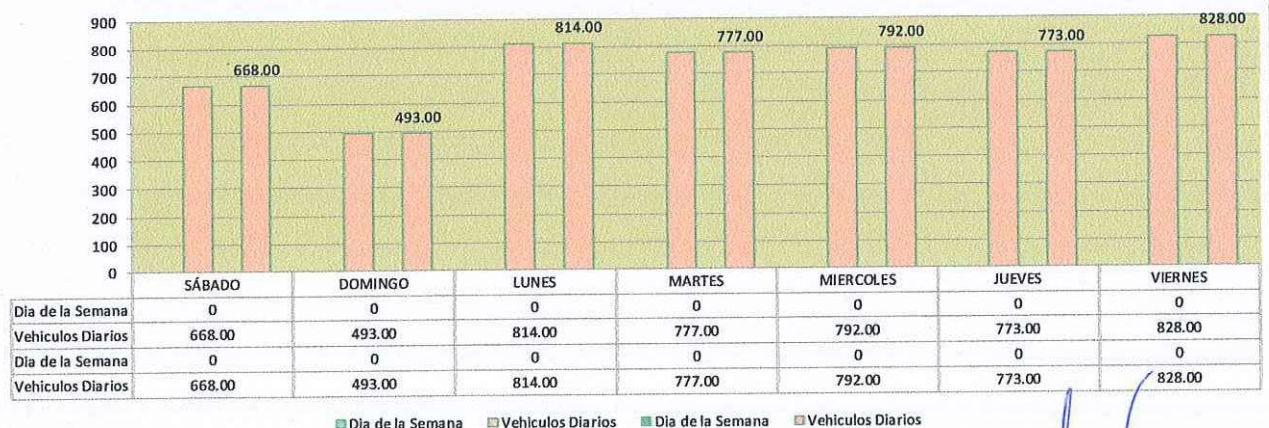
Tramo			Estación N° 01										Ubicación			Ambos sentidos			
Cod. Estación			Av. Copacabana										Sentido			Viernes		Fecha	22-Mar-24
Referencia de Estación			Camioneta	micro /	Omnibus		Camión			Semitraylers			Trayles				TOTAL	PORC. %	
Hora	Automóvil	Camioneta	Rural	combi	2E	3E	2E	3E	4E	2s3	3s2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
05-06	14.00	2.00	-	2.00	1.00	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.00	2.66	
06-07	20.00	3.00	-	4.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.00	3.62	
07-08	30.00	4.00	-	6.00	-	-	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44.00	5.31	
08-09	35.00	3.00	-	4.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44.00	5.31	
09-10	34.00	4.00	-	3.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43.00	5.19	
10-11	26.00	2.00	-	3.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.00	4.11	
11-12	33.00	3.00	-	2.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41.00	4.95	
12-13	45.00	2.00	-	3.00	-	-	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54.00	6.52	
13-14	65.00	4.00	-	4.00	-	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78.00	9.42	
14-15	72.00	3.00	-	2.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80.00	9.66	
15-16	52.00	2.00	-	3.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59.00	7.13	
16-17	53.00	4.00	-	4.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64.00	7.73	
17-18	68.00	2.00	-	4.00	1.00	-	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79.00	9.54	
18-19	35.00	4.00	-	3.00	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45.00	5.43	
19-20	25.00	3.00	-	2.00	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.00	3.74	
20-21	21.00	4.00	-	2.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.00	3.38	
21-22	17.00	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.00	2.42	
22-23	14.00	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.00	2.05	
23-00	13.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.00	1.81	
TOTAL	672.00	57.00	-	51.00	3.00	-	45.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	828.00	100.00	
%	81.16	6.88	-	6.16	0.36	-	5.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00		

ESTUDIO DE TRÁFICO - CALLE NISPERO

CONTEO VEHICULAR - INTERSECCION CON AV. COPACABANA

Tramo			Estación N° 01										Ubicación		Ambos sentidos				
Cod. Estación			Av. Copacabana										Sentido		Sábado a Viernes				
Referencia de Estación			Av. Copacabana										Días		FECHA		16-22/Mar/2024		
Hora	Automóvil	Camioneta	Camioneta Rural	micro / combi	Omnibus		Camión			Semitraylers			Trayles				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2s3	3s2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
SÁBADO	536.00	48.00	-	51.00	-	-	33.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	668.00	12.98	
DOMINGO	424.00	46.00	-	6.00	-	-	17.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	493.00	9.58	
LUNES	677.00	65.00	-	31.00	-	-	41.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	814.00	15.82	
MARTES	613.00	67.00	-	51.00	3.00	-	43.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	777.00	15.10	
MIÉRCOLES	655.00	63.00	-	39.00	3.00	-	32.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	792.00	15.39	
JUEVES	627.00	60.00	-	42.00	4.00	-	40.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	773.00	15.02	
VIERNES	672.00	57.00	-	51.00	3.00	-	45.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	828.00	16.09	
TOTAL	4,204.00	406.00	-	271.00	13.00	-	251.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,145.00	100.00	
PORC %	81.71	7.89	0.00	5.27	0.25	0.00	4.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

CANTIDAD DE VEHÍCULOS POR CADA DÍA



CESAR ANTONIO CHAVARRIA ARAGON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193829

ESTUDIO DE TRÁFICO - CALLE NISPERO

CONTEO VEHICULAR - INTERSECCION CON AV. COPACABANA

1. RESUMEN DE AFORO DEL TRÁFICO

Medio de Transporte	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total	%
Vehículos Ligeros (V.L.)									
Automóviles	424.00	677.00	613.00	655.00	627.00	672.00	536.00	4,204.00	82%
Camionetas	46.00	65.00	67.00	63.00	60.00	57.00	48.00	406.00	8%
Micros / Combis	6.00	31.00	51.00	39.00	42.00	51.00	51.00	271.00	5%
Total de V.L.	476.00	773.00	731.00	757.00	729.00	780.00	635.00	4,881.00	95%
Vehículos Pesados (V.P.)									
Omnibus 2 Ejes	-	-	3.00	3.00	4.00	3.00	-	13.00	0%
Omnibus 3 Ejes	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
Camión 2 Ejes	17.00	41.00	43.00	32.00	40.00	45.00	33.00	251.00	5%
Camión 3 Ejes	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
Camión 4 Ejes	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
Total de V.P.	17.00	41.00	46.00	35.00	44.00	48.00	33.00	264.00	5%
Total de Vehículos	493.00	814.00	777.00	792.00	773.00	828.00	668.00	5,145.00	100%

2. TRÁNSITO MEDIO DIARIO SEMANAL (TMDS)

Se obtiene a través de la siguiente relación

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

TMDS: Tránsito Medio Diario Semanal
TS: Tránsito durante una semana

En función a esta relación, en el siguiente cuadro se indica el TMDS correspondiente a los diferentes tramos del proyecto

Tránsito Diario (TD I)								TMDS
Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total	
493.00	814.00	777.00	792.00	773.00	828.00	668.00	5,145.00	735.00

3. TRÁNSITO MEDIO DIARIO ANUAL (TMDA)

Lo determinamos a partir de la siguiente fórmula

$$TMDA = TMDS \pm K\sigma$$

$$TMDA = TMDS \pm K \frac{S}{\sqrt{n}} \left(\sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \right)$$

Donde:

TMDA : Tránsito Medio Diario Anual

TMDS : Tránsito Medio Diario Semanal

K : Número de desviaciones estándar correspondiente al nivel de confiabilidad deseado:

k = 1.64, para un nivel de confiabilidad del 90%

k = 1.96, para un nivel de confiabilidad del 95%

σ : Estimación de la desviación estándar poblacional

S : Estimación de la desviación estándar muestral

N : Número de días al año (N=365)

n : Número de días en una semana (n=7 días)

Días de Aforo "n":	n=	7.00	Días del año "N":	N=	365	Confiabilidad "k":	K=	1.635
Cálculo de la Desviación Estándar Muestral "S":				S=	118.60			
Cálculo de la Desviación Estándar Poblacional " σ ":				σ =	44.46			
Cálculo del Tránsito Medio Diario Anual "TMDA":			Max. (TMDA)=		808.00	Min. (TMDA)=		662.00
			TMDA =		808.00	vehiculos/dia		

CESAR ANTONIO
CHAVARRIA ARAGON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193328

PROYECTO: "CREACION DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VIAS INTERNAS DE LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS BEGONIAS DE COPACABANA Y LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS DALIAS DE COPACABANA - SECTOR COPACABANA DISTRITO DE PUENTE PIEDRA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA - CUI 2630857"

4. PROYECCIÓN DEL TRÁNSITO MEDIO DIARIO

Se determina a partir de la siguiente relación:

$$TMDA_n = TMDA_i \times (1 + r)^n$$

Donde:
 TMDAn : Tránsito Medio Diario Anual en el año n
 TMDAi : Tránsito Medio Diario Anual inicial
 r : Razón de crecimiento anual
 n : Número de años a partir del año inicial

Las proyecciones del tránsito de los vehículos se considera para un horizonte de planeamiento de 1 año para los procesos de aprobación, licitación y ejecución de obra y 20 años para el período de vida útil de la obra; por lo tanto, el número de años para la proyección del tráfico, a partir del presente año, es de n = 20 años. Con relación a la razón de crecimiento, no se cuenta con registros del flujo de tránsito por años, pero considerando que la calle en estudio, es una calle relativamente joven (por el flujo vehicular que presenta), ya que esta calle integrara nuevas calles, con viviendas pobladas en proceso de crecimiento y desarrollo, estimamos que la tasa de crecimiento vehicular, una vez pavimentada la calle, sea del 8% anual.

En el cuadro siguiente se indica la proyección del Tránsito Medio Diario Anual para los diferentes años de vida útil del Proyecto:

TMDAI	r (%)	TMDAn										
		AÑO 0	PERIODO DE DISEÑO (10 AÑOS)									
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
2015		n = 1	n = 2	n = 3	n = 4	n = 5	n = 6	n = 7	n = 8	n = 9	n = 10	n = 11
808.00	8	873	942	1018	1099	1187	1282	1385	1496	1615	1744	1884

TMDAI	r (%)	TMDAn									
		PERIODO DE DISEÑO (20 AÑOS)									
		2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
2015		n = 12	n = 13	n = 14	n = 15	n = 16	n = 17	n = 18	n = 19	n = 20	n = 21
808.00	8	2035	1018	2373	2563	2768	2990	3229	3487	3766	4067

5. CÁLCULO DEL TRÁNSITO VEHICULAR ACUMULADO

El Tránsito Acumulado lo obtenemos a través de la siguiente fórmula:

$$TVA = TV_i \times \left[\frac{(1 + r)^n - 1}{r} \right]$$

Donde:
 TVA : Tránsito acumulado de vehículos en n años
 TVi : Tránsito de vehículos en el año inicial
 r : Razón de crecimiento anual (r = 8%)
 n : Número de años del tráfico acumulado (n = 5)

Los resultados del cálculo del Tránsito Vehicular Acumulado son los que se evidencian a continuación

TRAFICO VEHICULAR ACUMULADO EN 10 AÑOS					
TMDA INICIAL (2015) (1)	N° VEH. INICIAL (2015) (2) = (1) x 365	TMDA FINAL (2025) (3)	N° VEH. FINAL (2025) (4) = (3) x 365	PERIODO DE DISEÑO (n) (5)	N° VEH. ACUM. (2025) (6) = (5) * ((2) + (4)) / 2
873.00	318645.00	1884.00	687660.00	10.00	5,031,525.00

TRAFICO VEHICULAR ACUMULADO EN 20 AÑOS					
TMDA INICIAL (2015) (1)	N° VEH. INICIAL (2015) (2) = (1) x 365	TMDA FINAL (2035) (3)	N° VEH. FINAL (2035) (4) = (3) x 365	PERIODO DE DISEÑO (n) (5)	N° VEH. ACUM. (2035) (6) = (5) * ((2) + (4)) / 2
873.00	318645.00	4067.00	1484455.00	20.00	18,031,000.00

6. INDICE MEDIO DIARIO (IMD)

IMD = 808.00 vehiculos/dia

CESAR ANTONIO
 CHAVARRIA ARAGON
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193325

ESTUDIO DE TRAFICO - CALLE NISPERO

DETERMINACIÓN DEL ESAL (EJES EQUIVALENTES) - CALLE NISPERO

1. RESUMEN DE AFORO DEL TRÁFICO

Medio de Transporte	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total	%
Vehículos Ligeros (V.L.)									
Automóviles	424.00	677.00	613.00	655.00	627.00	672.00	536.00	4,204.00	82%
Camionetas	46.00	65.00	67.00	63.00	60.00	57.00	48.00	406.00	8%
Micros / Combis	6.00	31.00	51.00	39.00	42.00	51.00	51.00	271.00	5%
Total de V.L.	476.00	773.00	731.00	757.00	729.00	780.00	635.00	4,881.00	95%
Vehículos Pesados (V.P.)									
Omnibus 2 Ejes	-	-	3.00	3.00	4.00	3.00	-	13.00	0%
Omnibus 3 Ejes	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
Camión 2 Ejes	17.00	41.00	43.00	32.00	40.00	45.00	33.00	251.00	5%
Camión 3 Ejes	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
Camión 4 Ejes	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
Total de V.P.	17.00	41.00	46.00	35.00	44.00	48.00	33.00	264.00	5%
Total de Vehículos	493.00	814.00	777.00	792.00	773.00	828.00	668.00	5,145.00	100%

TIPIFICACIÓN VEHICULAR

Vehículos Ligeros	4,881.00	95%
Vehículos Pesados	264.00	5%
Total de Vehículos	5,145.00	100%

Tipificación Vehicular



2. TRÁNSITO MEDIO DIARIO SEMANAL (TMDS)

Se obtiene a través de la siguiente relación

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

TMDS: Tránsito Medio Diario Semanal

TS: Tránsito durante una semana

En función a esta relación, en el siguiente cuadro se indica el TMDS correspondiente a los diferentes tramos del proyecto

Tránsito Diario (TD i)								TMDS
Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total	
493.00	814.00	777.00	792.00	773.00	828.00	668.00	5,145.00	735.00

3. FACTOR DE CORRECCIÓN DIARIA

$$\text{Factor Diario} = FD = \frac{1}{\frac{TD}{TMDS}}$$

Factor de Corrección Diaria (FD)								
DIA	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total
TDi	493.00	814.00	777.00	792.00	773.00	828.00	668.00	5,145.00
$\frac{TD}{TMDS}$	0.670748	1.107483	1.057143	1.077551	1.051701	1.126531	0.9088435	
FD	1.490872	0.9029484	0.945946	0.92803	0.950841	0.887681	1.1002994	


CESAR ANTONIO
CHAVARRIA ARAGON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193323

PROYECTO: "CREACION DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VIAS INTERNAS DE LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS BEGONIAS DE COPACABANA Y LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS DALIAS DE COPACABANA - SECTOR COPACABANA DISTRITO DE PUENTE PIEDRA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA - CUI 2630857"

4. TRANSITO PROMEDIO DIARIO SEMANAL (Corregido):

Medio de Transporte	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total
Vehículos Ligeros (V.L.)								
Automóviles	632.13	611.30	579.86	607.86	596.18	596.52	589.76	4,213.61
Camionetas	68.58	58.69	63.38	58.47	57.05	50.60	52.81	409.58
Micros / Combis	8.95	27.99	48.24	36.19	39.94	45.27	56.12	262.70
Total de V.L.	709.66	697.98	691.49	702.52	693.16	692.39	698.69	4,885.88
Vehículos Pesados (V.P.)								
Omnibus 2 Ejes	-	-	2.84	2.78	3.80	2.66	-	-
Omnibus 3 Ejes	-	-	-	-	-	-	-	-
Camión 2 Ejes	25.34	37.02	40.68	29.70	38.03	39.95	36.31	247.03
Camión 3 Ejes	-	-	-	-	-	-	-	-
Camión 4 Ejes	-	-	-	-	-	-	-	-
Total de V.P.	25.34	37.02	43.51	32.48	41.84	42.61	36.31	247.03
Total de Vehículos	735.00	735.00	735.00	735.00	735.00	735.00	735.00	5,132.91

El Tránsito Medio Diario Semanal (Corregido):

733.27 Veh/día

5. FACTOR DE AJUSTE ESTACIONAL

Me Generado **Octubre**

Estación **Viquechico**

Factor de Ajuste Estacional **1.066516**

Vehículos Pesados

Factor de Ajuste Estacional **1.00000**

Vehículos Ligeros

No cuenta con Información

Medio de Transporte	Total	Total Corregido
Vehículos Ligeros (V.L.)		
Automóviles	4,213.61	4,213.61
Camionetas	409.58	409.58
Micros / Combis	262.70	280.17
Total de V.L.	4,885.88	4,903.36
Vehículos Pesados (V.P.)		
Omnibus 2 Ejes	-	-
Omnibus 3 Ejes	-	-
Camión 2 Ejes	247.03	263.46
Camión 3 Ejes	-	-
Camión 4 Ejes	-	-
Total de V.P.	247.03	263.46
Total de Vehículos	5,132.91	5,166.82

El Tránsito Medio Diario Semanal (Corregido):

738.12 Veh/día

6. INDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA)

Medio de Transporte	Aforo Vehicular	Tránsito Desviado	Tránsito Generado	IMD	IMDA
Vehículos Ligeros (V.L.)					
Automóviles	4,214.00	-	632.10	692.00	252,580.00
Camionetas	410.00	-	61.50	67.00	24,455.00
Micros / Combis	280.00	-	42.00	46.00	16,790.00
Total de V.L.	4,904.00	-	735.60	805.00	293,825.00
Vehículos Pesados (V.P.)					
Omnibus 2 Ejes	-	-	-	-	-
Omnibus 3 Ejes	-	-	-	-	-
Camión 2 Ejes	263.00	-	39.45	43.00	15,695.00
Camión 3 Ejes	-	-	-	-	-
Camión 4 Ejes	-	-	-	-	-
Total de V.P.	263.00	-	39.45	43.00	15,695.00
Total de Vehículos	5,167.00	-	775.05	848.00	309,520.00

**CESAR ANTONIO
CHAVARRIA ARAGON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193323**

PROYECTO: "CREACION DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VIAS INTERNAS DE LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS BEGONIAS DE COPACABANA Y LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS DALIAS DE COPACABANA - SECTOR COPACABANA DISTRITO DE PUENTE PIEDRA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA - CUI 2630857"

7. TASA DE CRECIMIENTO VEHICULAR (Kr)

Plantearemos las relaciones entre las tasas de crecimiento anual del tráfico y las tasas de crecimiento de las variables explicativas de población y PBI.

r_{VP}	Tasa de Crecimiento Anual de Vehículos de Pasajeros
r_{VC}	Tasa de Crecimiento Anual de Vehículos de Carga
r_{pob}	Tasa de Crecimiento Anual de la Población en el Área de Influencia
r_{PBI}	Tasa de Crecimiento Anual del PBI de la Región

Según el INEI, el resultado de los Censos Nacionales "X" de población, "V" de vivienda del departamento de Huanuco, arroja una tasa de crecimiento proyectado para el año 2010-2015

$$r_{(V.L.)} = r_{(pob.)} \quad r_{VP} = r_{pob} = 1.6 \%$$

Según el INEI - Dirección de Cuentas Nacionales se obtuvo un PBI referencial de 1.6 %, la cual representará el crecimiento de vehículos pesados

$$r_{(V.P.)} = r_{(PBI)} \quad r_{VC} = r_{PBI} = 0.6 \%$$

Con estas Consideraciones, tenemos:

$$K_r = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Período de Diseño (n)	20 años
Tasa de Crecimiento de Vehículos Livianos - $K_{r(V.L.)}$:	23.35274
Tasa de Crecimiento de Vehículos Pesados - $K_{r(V.P.)}$:	21.18211

8. FACTOR DE AJUSTE DE PRESIÓN (Fp):

Se tendrá las siguientes consideraciones

Factor de Ajuste de Presión para un Camión	(C)	0.1416
Factor de Ajuste de Presión para un Semi Remolque	(TS)	0.0864
Factor de Ajuste de Presión para un Remolque	(R)	0.0955
Factor de Ajuste de Presión para un Buss	(B)	0.3333

Medio de Transporte	Long. Máx. (m)	E. S. Delantero	Eje Simple Posterior			Eje Tandem		Eje Tridem	Total
			1er Eje	2do Eje	3er Eje	1er Eje	2do Eje		
		Nº Ruedas	Nº Ruedas	Nº Ruedas	Nº Ruedas	Nº Ruedas	Nº Ruedas	Nº Ruedas	
Vehículos Livianos (V.L.)									
Automóviles		-	-	-	-	-	-	-	-
Camionetas		-	-	-	-	-	-	-	-
Micros / Combis		-	-	-	-	-	-	-	-
Vehículos Pesados (V.P.)									
Omnibus 2 Ejes	13.20	2.00	4.00	-	-	-	-	-	6.00
Omnibus 3 Ejes	14.00	2.00	-	-	-	6.00	-	-	8.00
Camión 2 Ejes	12.30	2.00	4.00	-	-	-	-	-	6.00
Camión 3 Ejes	13.20	2.00	-	-	-	8.00	-	-	10.00
Camión 4 Ejes	13.20	2.00	-	-	-	-	-	10.00	12.00

Medio de Transporte	Long. Máx. (m)	E. S. Delantero	Eje Simple Posterior			Eje Tandem		Eje Tridem	Total
			1er Eje	2do Eje	3er Eje	1er Eje	2do Eje		
		Nº Ruedas	Nº Ruedas	Nº Ruedas	Nº Ruedas	Nº Ruedas	Nº Ruedas	Nº Ruedas	
Vehículos Livianos (V.L.)									
Automóviles		-	-	-	-	-	-	-	-
Camionetas		-	-	-	-	-	-	-	-
Micros / Combis		-	-	-	-	-	-	-	-
Vehículos Pesados (V.P.)									
Omnibus 2 Ejes	4.3996	0.6666	1.3332	-	-	-	-	-	1.9998
Omnibus 3 Ejes	4.6662	0.6666	-	-	-	1.9998	-	-	2.6664
Camión 2 Ejes	1.7417	0.2832	0.5664	-	-	-	-	-	0.8496
Camión 3 Ejes	1.8691	0.2832	-	-	-	1.1328	-	-	1.4160
Camión 4 Ejes	1.8691	0.2832	-	-	-	-	-	1.4160	1.6992

CESAR ANTONIO
CHAVARRIA ARAGON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193323

PROYECTO: "CREACION DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VIAS INTERNAS DE LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS BEGONIAS DE COPACABANA Y LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS DALIAS DE COPACABANA - SECTOR COPACABANA DISTRITO DE PUENTE PIEDRA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA - CUI 2630857"

9. EJE EQUIVALENTE (EE)

Medio de Transporte	Long. Máx. (m)	E. S. Delantero	Eje Simple Posterior			Eje Tandem		Eje Tridem
			1er Eje	2do Eje	3er Eje	1er Eje	2do Eje	
		Peso Max	Peso Max	Peso Max	Peso Max	Peso Max	Peso Max	Peso Max
Vehículos Ligeros (V.L.)								
Automóviles								-
Camionetas								-
Micros / Combis								-
Vehículos Pesados (V.P.)								
Omnibus 2 Ejes	13.20	7.00	11.00	-	-	-	-	-
Omnibus 3 Ejes	14.00	7.00	-	-	-	16.00	-	-
Camión 2 Ejes	12.30	7.00	11.00	-	-	-	-	-
Camión 3 Ejes	13.20	7.00	-	-	-	18.00	-	-
Camión 4 Ejes	13.20	7.00	-	-	-	-	-	23.00
		$\left(\frac{P}{6.6}\right)^4$		$\left(\frac{P}{8.2}\right)^4$		$\left(\frac{P}{15.1}\right)^4$		$\left(\frac{P}{22.9}\right)^4$

Medio de Transporte	Long. Máx. (m)	E. S. Delantero	Eje Simple Posterior			Eje Tandem		Eje Tridem	Total
			1er Eje	2do Eje	3er Eje	1er Eje	2do Eje		
		Peso Max	Peso Max	Peso Max	Peso Max	Peso Max	Peso Max	Peso Max	
Vehículos Ligeros (V.L.)									
Automóviles		-	-	-	-	-	-	-	-
Camionetas		-	-	-	-	-	-	-	-
Micros / Combis		-	-	-	-	-	-	-	-
Vehículos Pesados (V.P.)									
Omnibus 2 Ejes	13.20	1.2654	3.2383	-	-	-	-	-	4.5037
Omnibus 3 Ejes	14.00	1.2654	-	-	-	1.2606	-	-	2.5260
Camión 2 Ejes	12.30	1.2654	3.2383	-	-	-	-	-	4.5037
Camión 3 Ejes	13.20	1.2654	-	-	-	2.0192	-	-	3.2846
Camión 4 Ejes	13.20	1.2654	-	-	-	-	-	1.0176	2.2829

Medio de Transporte	IMDA	Eje Equivalente	Tasa Crecimiento Kr	Factor Presión Kp	ESAL
Vehículos Ligeros (V.L.)					
Automóviles	252,580.00	0.0001	23.3527	1.0000	589.84
Camionetas	24,455.00	0.0001	23.3527	1.0000	57.11
Micros / Combis	16,790.00	0.0001	23.3527	1.0000	39.21
Vehículos Pesados (V.P.)					
Omnibus 2 Ejes	-	4.5037	21.1821	1.9998	-
Omnibus 3 Ejes	-	2.5260	21.1821	2.6664	-
Camión 2 Ejes	15,695.00	4.5037	21.1821	0.8496	1,272,066.95
Camión 3 Ejes	-	3.2846	21.1821	1.4160	-
Camión 4 Ejes	-	2.2829	21.1821	1.6992	-

DETERMINACIÓN DEL ESAL

1,272,753.11

10. FACTOR DE DIRECCIÓN (FD)

El criterio adoptado para este factor se debe a que la vía tiene un ancho de 3.2m, en donde los vehículos aforados son en ambos sentidos

Factor de Dirección (FD)

1.00

11. FACTOR DE CARRIL (FC)

Se tendrá las siguientes consideraciones

Factor Carril (FC)

1.00

N° de Carriles en una Sola Dirección	% de ESAL en el Carril de Diseño
1	100
2	80 A 100
3	60 A 80
4	50 A 75

12. CÁLCULO DEL W18:

$$W_{18} = ESAL \times FC \times FD$$

W18: Número esperado de repeticiones de ejes equivalentes a 8.2t en el periodo de diseño.

W18: 1,272,753.00

1,272,753.00

CESAR ANTONIO
CHAVARRIA ARAGON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 19332.