

## “ESTUDIO DE TRAFICO”



Consultor: Ana Elizabeth Felipa Peña  
Jefe de Proyecto: Ing. Ana Elizabeth Felipa Peña – CIP N°114122

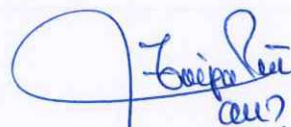
2024

ANA ELIZABETH FELIPA PEÑA  
Ingeniero Civil  
Registro CIP: 114122



## INDICE

1.	OBJETIVO.....	3
2.	IMPORTANCIA .....	3
3.	METODOLOGIA.....	3
4.	RECOPILACION DE LA INFORMACION.....	4
5.	TRABAJOS DE GABINETE .....	4
6.	TRABAJOS DE CAMPO .....	4
7.	TABULACION DE LA INFORMACION.....	5
8.	ANALISIS DE LA CIRCULACION DE TRANSITO.....	5
9.	CONCLUSION DEL ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL.....	6
10.	TRANSITO NO MOTORIZADO.....	6
11.	HALLAZGOS .....	6
12.	CONCLUSIONES.....	7



ANA ELIZABETH FELIPA PEÑA  
Ingeniero Civil  
Registro CIP: 114122

## ESTUDIO DE TRAFICO

### 1. OBJETIVO

El estudio de tráfico permitirá cuantificar, clasificar y conocer el volumen de los vehículos que se movilizan por la vía urbana del sector con la finalidad de determinar las características de diseño geométrico y pavimento de las vías que forman parte del proyecto que se viene desarrollando. 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 con la realización de encuestas. Esto nos permitirá realizar el diseño de la avenidas y calles y definir su geometría y otros, 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)

### 2. 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.
- Diseño de pavimentos
- Diseños geométricos

### 3. 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.



ANA ELIZABETH FELIPA PEÑA  
Ingeniero Civil  
Registro CIP: 114122



#### 4. RECOPIACION DE LA INFORMACION

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.

#### 5. TRABAJOS 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.

#### 6. TRABAJOS 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 vía 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 del proyecto que se encuentra en el área de influencia (ver Cuadro N°1).

**Cuadro N°1**  
**UBICACIÓN DE LAS VIAS AFORADAS**

Vía	Intersección
Av. San Martín	Av. Copacabana
Calle el Romero	Av. San Martín



ANA ELIZABETH FELIPA PEÑA  
Ingeniero Civil  
Registro CIP: 114122



## 7. TABULACION DE LA INFORMACION

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.

## 8. ANALISIS DE LA CIRCULACION DE TRANSITO

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 dos puntos, el primero a la altura de la intersección de la Av. San Martín con Copacabana y la segunda a la altura del cruce de la Av. San Martín con la Calle el Romero.

En la intersección, 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.

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.



ANA ELIZABETH FELIPA PEÑA  
Ingeniero Civil  
Registro CIP: 114122



Cuadro N°3  
Niveles de servicio en intersección metodología ICU

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

## 9. CONCLUSION DEL ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL

La evaluación indica que los vehículos que transitan por el tramo del proyecto son privados, en su mayoría automóviles y motos, siendo el tráfico vehicular fluido. Por otra parte, se advierte la existencia de inseguridad vial que se produce en la zona por la carencia de infraestructura vial y elementos de señalización.

## 10. TRANSITO NO MOTORIZADO

Durante el levantamiento de información de campo del conteo vehicular, se ha encontrado la circulación de peatones es regular durante la mayor parte del día, salvo en las primeras horas del día y horas de la tarde, horas en las que se trasladan en mayor cantidad los vecinos de sus domicilios a sus respectivos centros de estudios y trabajo; y viceversa. El resto del día se observa un bajo tránsito de peatones. En cuanto a la circulación de motos lineales y Motos Taxis se registró un número regular en el tiempo en que duró el estudio de tráfico.

## 11. HALLAZGOS

### Análisis de demanda del transporte público:

La vía en estudio recorre una zona urbana y las condiciones de transitabilidad son malas, debido a la inexistencia de infraestructura vehicular y de señalización. Los factores que inciden son el tipo de suelo y las características técnicas de la vía existente. A ello se suma la nula oferta de servicio de transporte público, motivo por el cual las personas se ven obligadas hacer uso de moto taxis o ir a pie a la avenida Copacabana.

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

La capacidad la calzada de las vías actualmente permiten la transitabilidad de dos vehículos. No obstante, la vía se encuentra a nivel de terreno natural, lo que hace inadecuado el tránsito de vehículos. Existe la necesidad de hacer funcional la calzada, mediante la pavimentación asfáltica de 2 calzadas, como está contemplado en la sección de vía la zona.

*Ana Elizabeth*  
ANA ELIZABETH FELIPÁ PEÑA  
Ingeniero Civil  
Registro CIP: 114122

#### Seguridad de viaje y de la población:

Durante el recorrido de las vías en estudio no se encontró dispositivos de señalización que permitan una mejor orientación al transportista, como son reductores de velocidad o gibas, que previene de accidentes. Actualmente estos dispositivos son inexistentes, razón por la cual se contempla todo un sistema de señalización horizontal y vertical en el proyecto.

#### 12. CONCLUSIONES

- Los vehículos ligeros representan el 97% del conteo vehicular.
- Los vehículos pesados representan el 3% del conteo vehicular
- El tránsito no motorizado está conformado por escolares y vecinos de la zona. Las horas donde existe mayor volumen de este tipo de tránsito se da en las horas de la mañana, al mediodía y entrada la noche.
- El índice medio diario (IMD) de la Av. San Martín es de 639 vehículos por día
- El índice medio diario (IMD) de la Ca. el Romero es de 638 vehículos por día
- La vía a diseñar para el proyecto será de segunda clase ( $2000 \text{ veh/día} > \text{IMD} > 400 \text{ veh/día}$ ).



ANA ELIZABETH FELIPA PEÑA  
Ingeniero Civil  
Registro CIP: 114122





"CREACION DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VIAS INTERNAS DE LA ASOCIACION DE PROPIETARIOS RESIDENCIAL "LA FLORESTA COPACABANA" PUENTE PIEDRA Y LA ASOC. DE PROPIETARIOS DE LA URB. LAS CASUARINAS DE COPACABANA 2DA ETAPA - SECTOR COPACABANA DISTRITO DE PUENTE PIEDRA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA" con Código Único N° 2630950.

## ANEXOS

  
.....  
ANA ELIZABETH FELIPA PEÑA  
Ingeniero Civil  
Registro CIP: 114122





"CREACION DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VIAS INTERNAS DE LA ASOCIACION DE PROPIETARIOS RESIDENCIAL "LA FLORESTA COPACABANA" PUENTE PIEDRA Y LA ASOC. DE PROPIETARIOS DE LA URB. LAS CASUARINAS DE COPACABANA 2DA ETAPA - SECTOR COPACABANA DISTRITO DE PUENTE PIEDRA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA" con Código Único N° 2630950.

CONTEO VEHICULAR DE LA CALLE EL ROMERO																			
Tramo		Estación 2										Ubicación		Calle El Romero					
Cod. Estación		Alt. de la Av. San Martín con Calle el Romero										Sentido		Ambos sentidos					
Referencia de Estación		Día										Fecha		24-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	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	0.25	
05-06	6.00	2.00	2.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.00	2.74	
06-07	10.00	1.00	4.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.00	3.99	
07-08	30.00	-	6.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.00	8.98	
08-09	48.00	1.00	4.00	1.00	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55.00	13.72	
09-10	35.00	1.00	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.00	9.73	
10-11	22.00	1.00	2.00	-	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.00	6.48	
11-12	12.00	2.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.00	3.99	
12-13	30.00	1.00	3.00	-	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.00	8.73	
13-14	12.00	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.00	3.49	
14-15	16.00	1.00	1.00	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.00	4.99	
15-16	15.00	2.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.00	4.74	
16-17	22.00	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.00	6.23	
17-18	12.00	-	2.00	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.00	3.99	
18-19	8.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.00	2.49	
19-20	22.00	2.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.00	6.23	
20-21	23.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.00	5.99	
21-22	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	1.00	
22-23	6.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.00	1.50	
23-00	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.00	0.75	
TOTAL	337.00	17.00	35.00	4.00	3.00	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	401.00	100.00	
%	84.04	4.24	8.73	1.00	0.75	-	1.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00		

  
ANA ELIZABETH FELIPA PEÑA  
Ingeniero Civil  
Registro CIP: 114122





"CREACION DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VIAS INTERNAS DE LA ASOCIACION DE PROPIETARIOS RESIDENCIAL "LA FLORESTA COPACABANA" PUENTE PIEDRA Y LA ASOC. DE PROPIETARIOS DE LA URB. LAS CASUARINAS DE COPACABANA 2DA ETAPA - SECTOR COPACABANA DISTRITO DE PUENTE PIEDRA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA" con Código Único N° 2630950.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
PUENTE PIEDRA

## CONTEO VEHICULAR DE LA CALLE EL ROMERO

Tramo			Estación 2			Ubicación										Calle El Romero			
Cod. Estación			Alt. de la Av. San Martín con Calle el Romero			Sentido										Ambos sentidos			
Referencia de Estación			Día			Semitrailers			Trayles				Lunes		Fecha	25-Mar-24			
Hora	Automóvil	Camioneta	Camioneta Rural	micro / combi	Omnibus	2E	3E	2E	3E	4E	2s3	3s2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL	PORC. %
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
04-05	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.00	0.78
05-06	11.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.00	2.51
06-07	31.00	1.00	-	-	1.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.00	5.33
07-08	39.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43.00	6.74
08-09	46.00	1.00	-	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48.00	7.52
09-10	34.00	2.00	-	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38.00	5.96
10-11	23.00	1.00	-	1.00	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.00	4.08
11-12	18.00	-	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.00	2.98
12-13	57.00	1.00	-	1.00	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60.00	9.40
13-14	54.00	1.00	-	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56.00	8.78
14-15	27.00	2.00	-	1.00	1.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.00	5.02
15-16	47.00	1.00	-	1.00	-	1.00	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51.00	7.99
16-17	30.00	-	-	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.00	5.02
17-18	39.00	1.00	-	2.00	1.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44.00	6.90
18-19	37.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.00	6.27
19-20	33.00	-	1.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.00	5.49
20-21	21.00	1.00	-	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.00	3.61
21-22	15.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.00	2.35
22-23	13.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.00	2.04
23-00	8.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.00	1.25
TOTAL	588.00	16.00	2.00	12.00	12.00	-	8.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	638.00	100.00
%	92.16	2.51	0.31	1.88	1.88	-	1.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	

  
ANA ELIZABETH FELIPA PEÑA  
Ingeniero Civil  
Registro CIP: 114122





"CREACION DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VIAS INTERNAS DE LA ASOCIACION DE PROPIETARIOS RESIDENCIAL "LA FLORESTA COPACABANA" PUENTE PIEDRA Y LA ASOC. DE PROPIETARIOS DE LA URB. LAS CASUARINAS DE COPACABANA 2DA ETAPA - SECTOR COPACABANA DISTRITO DE PUENTE PIEDRA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA" con Código Único N° 2630950.

CONTEO VEHÍCULAR DE LA CALLE EL ROMERO																						
Tramo				Estación 2										Ubicación		Calle El Romero						
Cod. Estación				Alt. de la Av. San Martín con Calle el Romero										Sentido		Ambos sentidos						
Referencia de Estación				Día										Fecha		26-Mar-24						
Referencia de Estación				Día																		
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	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.31	
05-06	10.00	2.00	1.00	1.00	1.00	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.66	
06-07	25.00	2.00	-	2.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.84	
07-08	36.00	1.00	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.09	
08-09	48.00	1.00	-	3.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.44	
09-10	55.00	1.00	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.06	
10-11	41.00	1.00	-	1.00	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.88	
11-12	30.00	-	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.00	
12-13	25.00	1.00	-	2.00	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.53	
13-14	59.00	1.00	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.69	
14-15	31.00	-	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.16	
15-16	24.00	1.00	-	1.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.38	
16-17	34.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.63	
17-18	27.00	1.00	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.69	
18-19	38.00	2.00	-	1.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.72	
19-20	24.00	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.22	
20-21	27.00	1.00	-	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.69	
21-22	19.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.97	
22-23	12.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.03	
23-00	13.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.03	
TOTAL	580.00	18.00	2.00	21.00	10.00	-	9.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	
%	90.63	2.81	0.31	3.28	1.56	-	1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	

ANA ELIZABETH FELIPA PEÑA  
Ingeniero Civil  
Registro CIP: 114122





"CREACION DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VIAS INTERNAS DE LA ASOCIACION DE PROPIETARIOS RESIDENCIAL "LA FLORESTA COPACABANA" PUENTE PIEDRA Y LA ASOC. DE PROPIETARIOS DE LA URB. LAS CASUARINAS DE COPACABANA 2DA ETAPA - SECTOR COPACABANA DISTRITO DE PUENTE PIEDRA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA" con Código Único N° 2630950.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
PUENTE PIEDRA

## CONTEO VEHICULAR DE LA CALLE EL ROMERO

Tramo		Estación 2		Ubicación		Calle El Romero	
Cod. Estación		Alt. de la Av. San Martín con Calle el Romero		Sentido		Ambos sentidos	
Referencia de Estación		Camioneta Rural		micro / combi		Omibus	
Hora		Camioneta		Camión		Semitraylers	
		2E		3E		4E	
		2E		3E		2s3	
		3s2		>=3S3		Día	
		2T2		2T3		3T2	
		>=3T3		Miercoles		Fecha	
		TOTAL		PORC. %		27-Mar-24	
00-01	-	-	-	-	-	-	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	0.00
04-05	4.00	-	-	-	-	-	0.63
05-06	9.00	2.00	1.00	-	-	-	2.37
06-07	24.00	2.00	1.00	-	-	-	4.89
07-08	39.00	1.00	1.00	-	-	-	6.78
08-09	40.00	-	4.00	-	-	-	7.26
09-10	43.00	2.00	1.00	-	-	-	7.41
10-11	30.00	1.00	1.00	-	-	-	5.21
11-12	38.00	-	2.00	-	-	-	6.47
12-13	47.00	1.00	1.00	-	-	-	7.89
13-14	42.00	-	2.00	-	-	-	7.10
14-15	36.00	1.00	1.00	-	-	-	6.31
15-16	28.00	1.00	1.00	-	-	-	4.89
16-17	31.00	-	1.00	-	-	-	5.21
17-18	35.00	1.00	1.00	-	-	-	6.31
18-19	34.00	-	1.00	-	-	-	5.84
19-20	43.00	1.00	1.00	-	-	-	7.41
20-21	20.00	2.00	1.00	-	-	-	3.63
21-22	10.00	-	-	-	-	-	1.58
22-23	12.00	-	-	-	-	-	1.89
23-00	6.00	-	-	-	-	-	0.95
TOTAL	571.00	15.00	2.00	23.00	13.00	10.00	634.00
%	90.06	2.37	0.32	3.63	2.05	1.58	100.00

ANA ELIZABETH FELIPA PEÑA  
Ingeniero Civil  
Registro CIP: 114122





"CREACION DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VIAS INTERNAS DE LA ASOCIACION DE PROPIETARIOS RESIDENCIAL "LA FLORESTA COPACABANA" PUENTE PIEDRA Y LA ASOC. DE PROPIETARIOS DE LA URB. LAS CASUARINAS DE COPACABANA 2DA ETAPA - SECTOR COPACABANA DISTRITO DE PUENTE PIEDRA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA" con Código Único N° 2630950.

CONTEO VEHÍCULAR DE LA CALLE EL ROMERO																				
Tramo				Estación 2										Ubicación		Calle El Romero				
Cod. Estación				Alt. de la Av. San Martín con Calle el Romero										Sentido		Ambos sentidos				
Referencia de Estación				Día										Trayles		Jueves				
Hora	Automóvil	Camioneta	Camioneta Rural	micro / combi	Omnibus			Camión			Semitraylers			Trayles			Fecha	TOTAL	PORC. %	28-Mar-24
					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	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	2.00	0.35	
05-06	12.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.00	16.00	2.80	
06-07	20.00	2.00	-	2.00	1.00	-	1.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	27.00	27.00	4.72	
07-08	43.00	2.00	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47.00	47.00	8.22	
08-09	26.00	1.00	-	2.00	1.00	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	31.00	31.00	5.42	
09-10	29.00	-	-	1.00	1.00	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	32.00	32.00	5.59	
10-11	21.00	1.00	-	2.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.00	25.00	4.37	
11-12	20.00	-	-	1.00	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.00	22.00	3.85	
12-13	50.00	1.00	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53.00	53.00	9.27	
13-14	47.00	1.00	-	3.00	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52.00	52.00	9.09	
14-15	31.00	1.00	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.00	34.00	5.94	
15-16	40.00	-	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.00	42.00	7.34	
16-17	31.00	1.00	-	1.00	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.00	34.00	5.94	
17-18	49.00	2.00	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53.00	53.00	9.27	
18-19	29.00	1.00	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.00	32.00	5.59	
19-20	19.00	1.00	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.00	22.00	3.85	
20-21	22.00	2.00	1.00	1.00	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.00	27.00	4.72	
21-22	7.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.00	7.00	1.22	
22-23	11.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.00	11.00	1.92	
23-00	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.00	3.00	0.52	
TOTAL	512.00	17.00	2.00	21.00	12.00	-	7.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	572.00	572.00	100.00	
%	89.51	2.97	0.35	3.67	2.10	-	1.22	0.17	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	100.00		

*Elizabeth Peña*

ANA ELIZABETH FELIPA PEÑA  
Ingeniero Civil  
Registro CIP: 114122





"CREACION DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VIAS INTERNAS DE LA ASOCIACION DE PROPIETARIOS RESIDENCIAL "LA FLORESTA COPACABANA" PUENTE PIEDRA Y LA ASOC. DE PROPIETARIOS DE LA URB. LAS CASUARINAS DE COPACABANA 2DA ETAPA - SECTOR COPACABANA DISTRITO DE PUENTE PIEDRA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA" con Código Único N° 2630950.

CONTEO VEHICULAR DE LA CALLE EL ROMERO																						
Tramo		Estación 2										Ubicación		Calle El Romero								
Cod. Estación		Alt. de la Av. San Martín con Calle el Romero										Sentido		Ambos sentidos								
Referencia de Estación		Día										Viernes		29-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	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00
04-05	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	0.29	0.00
05-06	15.00	2.00	1.00	1.00	1.00	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.00	3.07	3.07
06-07	34.00	1.00	-	3.00	1.00	-	2.00	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.00	5.85	5.85
07-08	42.00	1.00	-	1.00	1.00	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46.00	6.73	6.73
08-09	49.00	1.00	-	4.00	1.00	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55.00	8.04	8.04
09-10	37.00	1.00	-	1.00	-	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.00	5.85	5.85
10-11	22.00	1.00	-	1.00	1.00	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.00	3.65	3.65
11-12	21.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.00	3.36	3.36
12-13	60.00	1.00	-	1.00	1.00	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64.00	9.36	9.36
13-14	55.00	1.00	-	2.00	-	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59.00	8.63	8.63
14-15	30.00	-	-	1.00	1.00	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.00	4.68	4.68
15-16	24.00	1.00	-	1.00	1.00	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.00	3.95	3.95
16-17	28.00	-	-	1.00	1.00	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.00	4.53	4.53
17-18	26.00	2.00	1.00	2.00	-	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.00	4.68	4.68
18-19	42.00	1.00	-	1.00	1.00	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45.00	6.58	6.58
19-20	50.00	1.00	-	1.00	1.00	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54.00	7.89	7.89
20-21	37.00	2.00	-	-	1.00	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.00	5.85	5.85
21-22	13.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.00	2.19	2.19
22-23	17.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.00	2.63	2.63
23-00	15.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.00	2.19	2.19
TOTAL	619.00	19.00	2.00	23.00	11.00	-	10.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	684.00	100.00	100.00
%	90.50	2.78	0.29	3.36	1.61	-	1.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00		

  
ANA ELIZABETH FELIPA PEÑA  
Ingeniero Civil  
Registro CIP: 114122





"CREACION DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VIAS INTERNAS DE LA ASOCIACION DE PROPIETARIOS RESIDENCIAL "LA FLORESTA COPACABANA" PUENTE PIEDRA Y LA ASOC. DE PROPIETARIOS DE LA URB. LAS CASUARINAS DE COPACABANA 2DA ETAPA - SECTOR COPACABANA DISTRITO DE PUENTE PIEDRA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA" con Código Único N° 2630950.

CONTEO VEHICULAR DE LA CALLE EL ROMERO																			
Tramo		Estación 2										Calle El Romero							
Cod. Estación		Alt. de la Av. San Martín con Calle el Romero										Ambos sentidos							
Referencia de Estación		Día										Fecha							
Hora	Automóvil	Camioneta	Camioneta Rural	micro / combi	Omnibus			Camión			Semitraylers			Trayles			TOTAL	PORC. %	30-Mar-24
					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	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	0.25	
05-06	3.00	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.00	1.49	
06-07	6.00	-	-	1.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.00	2.23	
07-08	8.00	1.00	-	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.00	2.73	
08-09	15.00	1.00	-	1.00	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.00	4.47	
09-10	20.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.00	5.46	
10-11	26.00	-	-	-	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.00	6.95	
11-12	27.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.00	6.95	
12-13	24.00	-	-	1.00	1.00	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.00	6.95	
13-14	21.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.00	5.71	
14-15	20.00	1.00	-	-	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.00	5.71	
15-16	36.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.00	8.93	
16-17	27.00	1.00	-	1.00	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.00	7.44	
17-18	36.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41.00	10.17	
18-19	24.00	1.00	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.00	6.70	
19-20	17.00	-	-	-	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.00	4.47	
20-21	22.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.00	5.71	
21-22	16.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.00	3.97	
22-23	12.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.00	2.98	
23-00	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.00	0.74	
TOTAL	364.00	11.00	2.00	9.00	6.00	-	11.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	403.00	100.00	
%	90.32	2.73	0.50	2.23	1.49	-	2.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00		

  
ANA ELIZABETH FELIPA PLÚA  
Ingeniero Civil  
Registro CIP: 114122

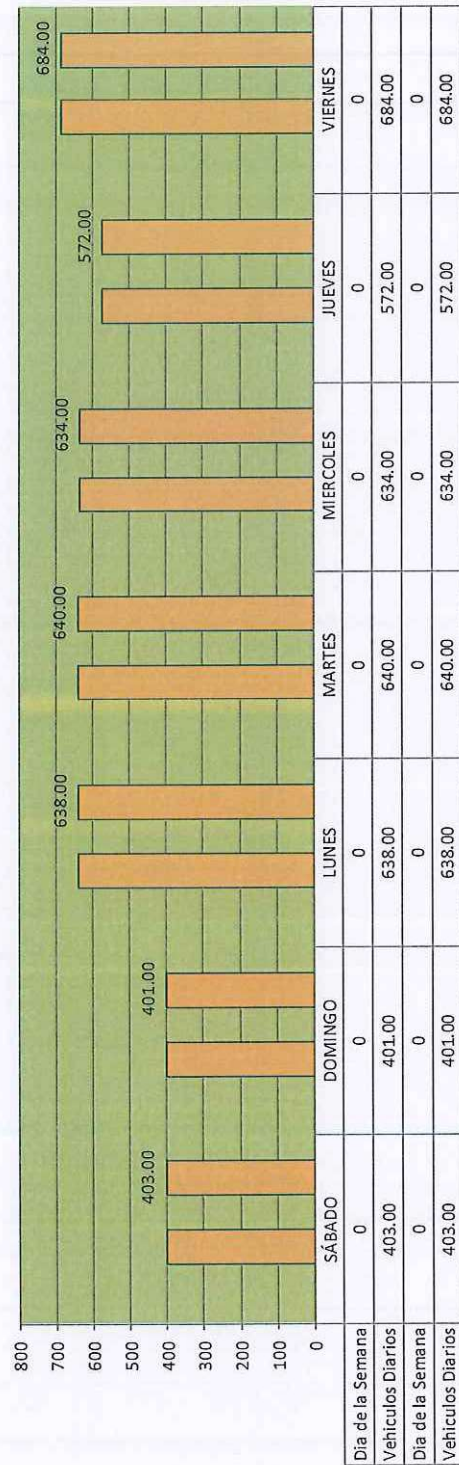




"CREACION DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VIAS INTERNAS DE LA ASOCIACION DE PROPIETARIOS RESIDENCIAL "LA FLORESTA COPACABANA" PUENTE PIEDRA Y LA ASOC. DE PROPIETARIOS DE LA URB. LAS CASUARINAS DE COPACABANA 2DA ETAPA - SECTOR COPACABANA DISTRITO DE PUENTE PIEDRA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA" con Código Único N° 2630950.

RESUMEN DEL ESTUDIO DE TRÁFICO														
CONTEO VEHICULAR DE LA CALLE EL ROMERO														
Tramo			Estación 2			Ubicación			Calle El Romero			Ambos sentidos		
Cod. Estación			Alt. de la Av. San Martín con Calle el Romero			Sentido			Días			FECHA		
Hora	Automóvil	Camioneta	Camioneta Rural	Camioneta	micro / combi	Omnibus			Semitrailers			Trayles		
						2E	3E	4E	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	>=3T3
SÁBADO	364.00	11.00	2.00	9.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DOMINGO	337.00	17.00	35.00	4.00	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LUNES	588.00	16.00	2.00	12.00	10.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MARTES	580.00	18.00	2.00	21.00	10.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MIERCOLES	571.00	15.00	2.00	23.00	13.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUEVES	512.00	17.00	2.00	21.00	12.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIERNES	619.00	19.00	2.00	23.00	11.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	3,571.00	113.00	47.00	113.00	67.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PORC %	89.90	2.84	1.18	2.84	1.69	0.00	1.51	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
													TOTAL	PORC. %
													403.00	10.15
													401.00	10.10
													638.00	16.06
													634.00	15.96
													572.00	14.40
													684.00	17.22
													3,972.00	100.00
													100.00	

CANTIDAD DE VEHÍCULOS POR CADA DÍA



ANA ELIZABETH FELIPA PEÑA  
Ingeniero Civil  
Registro CIP: 114122



## CALCULO DEL INDICE MEDIO DIARIO - IMD

### CONTEO VEHICULAR DE LA CALLE EL ROMERO

#### 1. RESUMEN DE AFORO DEL TRÁFICO

Medio de Transporte	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total	%
<b>Vehículos Ligeros (V.L.)</b>									
Automóviles	337.00	588.00	580.00	571.00	512.00	619.00	364.00	3,571.00	91%
Camionetas	17.00	16.00	18.00	15.00	17.00	19.00	11.00	113.00	3%
Micros / Combis	4.00	12.00	21.00	23.00	21.00	23.00	9.00	113.00	3%
<b>Total de V.L.</b>	<b>358.00</b>	<b>616.00</b>	<b>619.00</b>	<b>609.00</b>	<b>550.00</b>	<b>661.00</b>	<b>384.00</b>	<b>3,797.00</b>	<b>97%</b>
<b>Vehículos Pesados (V.P.)</b>									
Omnibus 2 Ejes	3.00	12.00	10.00	13.00	12.00	11.00	6.00	67.00	2%
Omnibus 3 Ejes	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
Camión 2 Ejes	5.00	8.00	9.00	10.00	7.00	10.00	11.00	60.00	2%
Camión 3 Ejes	-	-	-	-	1.00	-	-	1.00	0%
Camión 4 Ejes	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
<b>Total de V.P.</b>	<b>8.00</b>	<b>20.00</b>	<b>19.00</b>	<b>23.00</b>	<b>20.00</b>	<b>21.00</b>	<b>17.00</b>	<b>128.00</b>	<b>3%</b>
<b>Total de Vehículos</b>	<b>366.00</b>	<b>636.00</b>	<b>638.00</b>	<b>632.00</b>	<b>570.00</b>	<b>682.00</b>	<b>401.00</b>	<b>3,925.00</b>	<b>100%</b>

#### 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	
366.00	636.00	638.00	632.00	570.00	682.00	401.00	3,925.00	561.00

#### 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 Año "n": n= 7.00 Días del año "N": N= 365 Confiabilidad "k": K= 1.635

Cálculo de la Desviación Estándar Muestral "S":

S= 125.79

Cálculo de la Desviación Estándar Poblacional "σ":

σ= 47.15

Cálculo del Tránsito Medio Diario Anual "TMDA":

Max. (TMDA)= 638.00

Min. (TMDA)= 484.00

TMDA = 638.00 vehículos/día

ANA ELIZABETH FELIPA PERA  
Ingeniero Civil  
Registro CIP: 114122



#### 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 periodo 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
638.00	8	689	744	804	868	937	1012	1093	1181	1275	1377	1488

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
638.00	8	1607	804	1874	2024	2186	2361	2549	2753	2974	3212

#### 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)

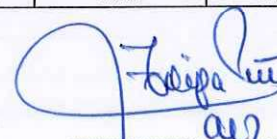
Los resultados del cálculo del Tránsito Vehicular Acumulado son los que se evidencian a continuación

TRAFICO VEHICULAR ACUMULADO EN 10 AÑOS					
TMDA INICIAL (2015)	N° VEH. INICIAL (2015)	TMDA FINAL (2025)	N° VEH. FINAL (2025)	PERIODO DE DISEÑO (n)	N° VEH. ACUM. (2025)
(1)	(2) = (1) x 365	(3)	(4) = (3) x 365	(5)	(6) = (5) * ((2) + (4)) / 2
689.00	251485.00	1488.00	543120.00	10.00	3,973,025.00

TRAFICO VEHICULAR ACUMULADO EN 20 AÑOS					
TMDA INICIAL (2015)	N° VEH. INICIAL (2015)	TMDA FINAL (2035)	N° VEH. FINAL (2035)	PERIODO DE DISEÑO (n)	N° VEH. ACUM. (2035)
(1)	(2) = (1) x 365	(3)	(4) = (3) x 365	(5)	(6) = (5) * ((2) + (4)) / 2
689.00	251485.00	3212.00	1172380.00	20.00	14,238,650.00

#### 6. INDICE MEDIO DIARIO (IMD)

IMD = 638.00 vehiculos/día



ANA ELIZABETH FELIPA PEÑA  
Ingeniero Civil  
Registro CIP: 114122



## DETERMINACIÓN DEL ESAL (EJES EQUIVALENTES) - CALLE EL ROMERO

### 1. RESUMEN DE AFORO DEL TRÁFICO

Medio de Transporte	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total	%
<b>Vehículos Ligeros (V.L.)</b>									
Automóviles	337.00	588.00	580.00	571.00	512.00	619.00	364.00	3,571.00	91%
Camionetas	17.00	16.00	18.00	15.00	17.00	19.00	11.00	113.00	3%
Micros / Combis	4.00	12.00	21.00	23.00	21.00	23.00	9.00	113.00	3%
<b>Total de V.L.</b>	<b>358.00</b>	<b>616.00</b>	<b>619.00</b>	<b>609.00</b>	<b>550.00</b>	<b>661.00</b>	<b>384.00</b>	<b>3,797.00</b>	<b>97%</b>
<b>Vehículos Pesados (V.P.)</b>									
Omnibus 2 Ejes	3.00	12.00	10.00	13.00	12.00	11.00	6.00	67.00	2%
Omnibus 3 Ejes	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
Camión 2 Ejes	5.00	8.00	9.00	10.00	7.00	10.00	11.00	60.00	2%
Camión 3 Ejes	-	-	-	-	1.00	-	-	1.00	0%
Camión 4 Ejes	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
<b>Total de V.P.</b>	<b>8.00</b>	<b>20.00</b>	<b>19.00</b>	<b>23.00</b>	<b>20.00</b>	<b>21.00</b>	<b>17.00</b>	<b>128.00</b>	<b>3%</b>
<b>Total de Vehículos</b>	<b>366.00</b>	<b>636.00</b>	<b>638.00</b>	<b>632.00</b>	<b>570.00</b>	<b>682.00</b>	<b>401.00</b>	<b>3,925.00</b>	<b>100%</b>

### TIPIFICACIÓN VEHICULAR

Vehículos Ligeros	3,797.00	97%
Vehículos Pesados	128.00	3%
<b>Total de Vehículos</b>	<b>3,925.00</b>	<b>100%</b>

### 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	
366.00	636.00	638.00	632.00	570.00	682.00	401.00	3,925.00	561.00

### 3. FACTOR DE CORRECCIÓN DIARIA

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

Factor de Corrección Diaria (FD)								
DIA	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total
TDi	366.00	636.00	638.00	632.00	570.00	682.00	401.00	3,925.00
$\frac{TD}{TMDS}$	0.652406	1.1336898	1.13725	1.12656	1.016043	1.215686	0.714795	
FD	1.532787	0.8820755	0.87931	0.88766	0.984211	0.822581	1.399002	

ANA ELIZABETH FELIPA PENA  
Ingeniero Civil  
Registro CIP: 114122



#### 4. TRANSITO PROMEDIO DIARIO SEMANAL (Corregido):

Medio de Transporte	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total
<b>Vehículos Ligeros (V.L.)</b>								
Automóviles	516.55	518.66	510.00	506.85	503.92	509.18	509.24	3,574.39
Camionetas	26.06	14.11	15.83	13.31	16.73	15.63	15.39	117.06
Micros / Combis	6.13	10.58	18.47	20.42	20.67	18.92	12.59	107.78
<b>Total de V.L.</b>	<b>548.74</b>	<b>543.36</b>	<b>544.29</b>	<b>540.58</b>	<b>541.32</b>	<b>543.73</b>	<b>537.22</b>	<b>3,799.23</b>
<b>Vehículos Pesados (V.P.)</b>								
Omnibus 2 Ejes	4.60	10.58	8.79	11.54	11.81	9.05	8.39	-
Omnibus 3 Ejes	-	-	-	-	-	-	-	-
Camión 2 Ejes	7.66	7.06	7.91	8.88	6.89	8.23	15.39	62.02
Camión 3 Ejes	-	-	-	-	0.98	-	-	0.98
Camión 4 Ejes	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total de V.P.</b>	<b>12.26</b>	<b>17.64</b>	<b>16.71</b>	<b>20.42</b>	<b>19.68</b>	<b>17.27</b>	<b>23.78</b>	<b>63.00</b>
<b>Total de Vehículos</b>	<b>561.00</b>	<b>561.00</b>	<b>561.00</b>	<b>561.00</b>	<b>561.00</b>	<b>561.00</b>	<b>561.00</b>	<b>3,862.23</b>

El Tránsito Medio Diario Semanal (Corregido):

551.75 Veh/día

#### 5. FACTOR DE AJUSTE ESTACIONAL

Me Generado

Estación

Factor de Ajuste Estacional

Vehículos Pesados

Factor de Ajuste Estacional

Vehículos Ligeros

No cuenta con Información

Medio de Transporte	Total	Total Corregido
<b>Vehículos Ligeros (V.L.)</b>		
Automóviles	3,574.39	3,574.39
Camionetas	117.06	117.06
Micros / Combis	107.78	114.95
<b>Total de V.L.</b>	<b>3,799.23</b>	<b>3,806.40</b>
<b>Vehículos Pesados (V.P.)</b>		
Omnibus 2 Ejes	-	-
Omnibus 3 Ejes	-	-
Camión 2 Ejes	62.02	66.14
Camión 3 Ejes	0.98	1.05
Camión 4 Ejes	-	-
<b>Total de V.P.</b>	<b>63.00</b>	<b>67.19</b>
<b>Total de Vehículos</b>	<b>3,862.23</b>	<b>3,873.59</b>

El Tránsito Medio Diario Semanal (Corregido):

553.37 Veh/día

#### 6. INDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA)

Medio de Transporte	Aforo Vehicular	Tránsito Desviado	Tránsito Generado	IMD	IMDA
<b>Vehículos Ligeros (V.L.)</b>					
Automóviles	3,574.00	-	536.10	587.00	214,255.00
Camionetas	117.00	-	17.55	19.00	6,935.00
Micros / Combis	115.00	-	17.25	19.00	6,935.00
<b>Total de V.L.</b>	<b>3,806.00</b>	-	<b>570.90</b>	<b>625.00</b>	<b>228,125.00</b>
<b>Vehículos Pesados (V.P.)</b>					
Omnibus 2 Ejes	-	-	-	-	-
Omnibus 3 Ejes	-	-	-	-	-
Camión 2 Ejes	66.00	-	9.90	11.00	4,015.00
Camión 3 Ejes	1.00	-	0.18	-	-
Camión 4 Ejes	-	-	-	-	-
<b>Total de V.P.</b>	<b>67.00</b>	-	<b>10.05</b>	<b>11.00</b>	<b>4,015.00</b>
<b>Total de Vehículos</b>	<b>3,873.00</b>	-	<b>580.95</b>	<b>636.00</b>	<b>232,140.00</b>



## 7. TASA DE CRECIMIENTO VEHICULAR (Kr)

Plantearémos 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

$$r_{(V.L.)} = r_{(pob.)}$$

$$r_{VP} = r_{pob} = 1.6 \%$$

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

$$r_{(V.P.)} = r_{(PBI)}$$

$$r_{VC} = r_{PBI} = 0.6 \%$$

Con estas Consideraciones, tenemos:

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

Periodo 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 N° Ruedas	Eje Simple Posterior			Eje Tándem		Eje Tridem N° Ruedas	Total
			1er Eje N° Ruedas	2do Eje N° Ruedas	3er Eje N° Ruedas	1er Eje N° Ruedas	2do Eje N° Ruedas		
			N° Ruedas	N° Ruedas	N° Ruedas	N° Ruedas	N° Ruedas		
<b>Vehículos Livianos (V.L.)</b>									
Automóviles		-	-	-	-	-	-	-	-
Camionetas		-	-	-	-	-	-	-	-
Micros / Combis		-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Vehículos Pesados (V.P.)</b>									
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 N° Ruedas	Eje Simple Posterior			Eje Tándem		Eje Tridem N° Ruedas	Total
			1er Eje N° Ruedas	2do Eje N° Ruedas	3er Eje N° Ruedas	1er Eje N° Ruedas	2do Eje N° Ruedas		
			N° Ruedas	N° Ruedas	N° Ruedas	N° Ruedas	N° Ruedas		
<b>Vehículos Livianos (V.L.)</b>									
Automóviles		-	-	-	-	-	-	-	-
Camionetas		-	-	-	-	-	-	-	-
Micros / Combis		-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Vehículos Pesados (V.P.)</b>									
Omnibus 2 Ejes	4.3996	0.6666	1.3332	-	-	-	-	-	1.9998
Omnibus 3 Ejes	4.6662	0.6666	-	-	-	-	-	-	2.6664
Camión 2 Ejes	1.7417	0.2832	0.5664	-	-	-	-	-	0.8496
Camión 3 Ejes	1.8691	0.2832	-	-	-	-	-	-	1.4160
Camión 4 Ejes	1.8691	0.2832	-	-	-	-	-	1.4160	1.6992



#### 9. EJE EQUIVALENTE (EE)

Medio de Transporte	Long. Máx. (m)	E. S.	Eje Simple Posterior			Eje Tándem		Eje
		Delantero	1er Eje	2do Eje	3er Eje	1er Eje	2do Eje	Tridem
		Peso Max	Peso Max	Peso Max	Peso Max	Peso Max	Peso Max	Peso Max
<b>Vehículos Ligeros (V.L.)</b>								
Automóviles								-
Camionetas								-
Micros / Combis								-
<b>Vehículos Pesados (V.P.)</b>								
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.	Eje Simple Posterior			Eje Tándem		Eje	Total
		Delantero	1er Eje	2do Eje	3er Eje	1er Eje	2do Eje	Tridem	
		Peso Max	Peso Max	Peso Max	Peso Max	Peso Max	Peso Max	Peso Max	
<b>Vehículos Ligeros (V.L.)</b>									
Automóviles		-	-	-	-	-	-	-	-
Camionetas		-	-	-	-	-	-	-	-
Micros / Combis		-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Vehículos Pesados (V.P.)</b>									
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
<b>Vehículos Ligeros (V.L.)</b>					
Automóviles	214,255.00	0.0001	23.3527	1.0000	500.34
Camionetas	6,935.00	0.0001	23.3527	1.0000	16.20
Micros / Combis	6,935.00	0.0001	23.3527	1.0000	16.20
<b>Vehículos Pesados (V.P.)</b>					
Omnibus 2 Ejes	-	4.5037	21.1821	1.9998	-
Omnibus 3 Ejes	-	2.5260	21.1821	2.6664	-
Camión 2 Ejes	4,015.00	4.5037	21.1821	0.8496	325,412.48
Camión 3 Ejes	-	3.2846	21.1821	1.4160	-
Camión 4 Ejes	-	2.2829	21.1821	1.6992	-

#### DETERMINACIÓN DEL ESAL

325,945.21

#### 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 8.2tn en el periodo de diseño.

W18: 325,945.00

325,945.00

ANA ELIZABETH FELIX PEÑA  
Ingeniero Civil  
Registro CIP: 114122