

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**Efectos de la implementación de un bypass para  
mitigar la congestión vehicular en el óvalo Monitor**

**Huáscar**

**Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil**

**AUTORES:**

Arturo Samir Espinoza Rizkallah

Renzo Andres Sarmiento Atachagua

**ASESOR:**

Félix Israel Cabrera Vega


**Lima, septiembre, 2023**

## Informe de Similitud

Yo, Felix Cabrera Vega docente de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor de la tesis titulada “Efectos de la implementación de un bypass para mitigar la congestión vehicular en el óvalo Monitor Huáscar”, de los autores Arturo Samir Espinoza Rizkallah y Renzo Andres Sarmiento Atachagua, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 12 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 21/09/2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 21 de setiembre 2023

Apellidos y nombres del asesor <u>Cabrera Vega Felix Israel</u>	
DNI: 22309049	Firma 
ORCID: <a href="https://orcid.org/0000-0003-1917-9840">https://orcid.org/0000-0003-1917-9840</a>	

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se basa en identificar los efectos que afectan a los peatones, ciclistas y conductores la construcción de un bypass en el óvalo Monitor Huáscar. La problemática de esta tesis es el incremento de vehículos en la avenida Javier Prado en dirección a la rotonda lo cual provoca largas colas y prolongados tiempos de viaje. Por ello, se busca analizar si la mejor solución ante los problemas viales es la construcción de una estructura elevada o si existen más opciones que sean eficientes, seguras y que brinde un mejor servicio a todos los usuarios.

Con el fin de cumplir con los objetivos, primero se realizó una investigación profunda sobre los problemas que se originan en las intersecciones con rotondas; se consultó en la bibliografía cuáles son las mejores alternativas para mitigar el congestionamiento vehicular en vías expresas y cómo esta planificación influye en el desplazamiento de los peatones, ciclistas y conductores. Posterior a ello, se realizaron visitas a campo para identificar los problemas que existen en el óvalo Monitor Huáscar y cómo es el funcionamiento del nuevo bypass. Por último, se enviaron encuestas a ciudadanos que circulan con frecuencia por la zona en estudio para reforzar lo observado en el lugar.

Los resultados reflejan que el congestionamiento vehicular en la avenida Javier Prado hacia el óvalo Monitor Huáscar persiste en las horas punta (entre las 7:00 am a 9:00 am y entre las 5:00 pm y 7:00 pm) en ambos sentidos a pesar de la construcción del bypass. Por otro lado, el 79% y el 83% de los peatones y ciclistas respectivamente indican que no es seguro desplazarse por dicha zona. Es por ello que más del 50% de los ciudadanos desaprueba la construcción del bypass y sugieren otra alternativa de solución como el paso subterráneo y la mejora del transporte público.

## **DEDICATORIA**

*A mi hermano principalmente y a mis padres*

*que siempre me apoyaron.*

*A mi familia por el apoyo incondicional que siempre me han brindado.*

*Al ingeniero Félix Cabrera por el apoyo, dedicación y tiempo invertido.*

**Arturo Samir Espinoza Rizkallah**

## **DEDICATORIA**

*A mis padres por todo el apoyo*

*que me brindan.*

*Al ingeniero Félix Cabrera por el apoyo, dedicación y tiempo invertido.*

**Renzo Andres Sarmiento Atachagua**

# ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Planteamiento del Problema .....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Planteamiento del problema .....	2
1.3. Ideas de investigación.....	2
1.4. Preguntas de investigación .....	3
1.4.1 Pregunta general .....	3
1.4.2 Preguntas específicas.....	3
1.5. Objetivos.....	3
1.5.1 Objetivo general .....	3
1.5.2 Objetivos específicos.....	3
1.6. Hipótesis .....	4
1.6.1 Hipótesis general .....	4
1.6.2 Hipótesis específicas .....	4
1.7. Justificación .....	4
1.8. Alcances.....	5
1.9. Limitaciones .....	5
2. Marco Teórico.....	6
2.1. Rotondas .....	6
2.1.1 Definición de rotondas .....	7
2.1.2 Ventajas y desventajas de las rotondas.....	8
2.2. Usuarios vulnerables.....	9
2.2.1 Peatones.....	11
2.2.2 Ciclistas .....	12

2.3.	Soluciones para el congestionamiento vehicular.....	13
2.3.1	Pasos elevados.....	18
2.3.1.1	Ventajas y desventajas del paso elevado .....	18
2.3.2	Pasos subterráneos.....	19
2.3.2.1	Ventajas y desventajas del paso subterráneo .....	21
3.	Metodología.....	25
3.2.	Diseño de la investigación.....	25
3.3.	Enfoque de la investigación.....	26
3.4.	Área de estudio .....	26
3.5.	Población .....	27
3.6.	Muestra y muestreo .....	27
3.7.	Técnicas de recolección de datos.....	28
3.8.	Instrumentos de recolección de datos .....	28
3.9.	Herramientas de procesamiento de datos .....	29
4.	Resultados.....	30
4.1.	Observación directa .....	30
4.1.1	Puntos a analizar del óvalo Monitor Huáscar.....	30
4.1.2	Descripción del lugar.....	31
4.1.2.1	Óvalo Monitor Huáscar .....	31
4.1.2.2	Paso a desnivel.....	32
4.1.3	Problemas que afectan a los usuarios vulnerables.....	38
4.1.3.1	Peatones .....	38
4.1.3.2	Ciclistas.....	42
4.1.3.3	Personas con discapacidad.....	46
4.1.4	Tráfico vehicular .....	46
4.1.5	Problemas generales en el óvalo Monitor Huáscar .....	50

4.2. Encuestas .....	52
4.2.1 Factores que afectan a los usuarios vulnerables .....	52
4.2.1.1 Peatones .....	52
4.2.1.2 Ciclistas.....	56
4.2.2 Consecuencias producidas en las avenidas adyacentes .....	60
4.2.3 Resultados de la percepción de los ciudadanos sobre el bypass .....	65
5. Conclusiones y Recomendaciones.....	83
5.1. Conclusiones.....	83
5.2. Recomendaciones .....	85
6. Referencias bibliográficas.....	86



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ventajas y desventajas de los óvalos en intersecciones semaforizadas.....	8
Tabla 2. Efectos producidos al implementar soluciones en intersecciones de acuerdo a su importancia .....	15
Tabla 3. Comparación entre los efectos de un paso elevado y un paso subterráneo .....	23
Tabla 4. Características del bypass .....	37





## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Esquema de una rotonda .....	6
<b>Figura 2.</b> Diseño geométrico de una rotonda.....	7
<b>Figura 3.</b> Pirámide de jerarquía de la movilidad urbana.....	10
<b>Figura 4.</b> Propuesta de carriles de desvío de ciclistas.....	13
<b>Figura 5.</b> Paso elevado.....	18
<b>Figura 6.</b> Paso subterráneo.....	20
<b>Figura 7.</b> Comparación del antes y después “The Bund Tunnel” .....	21
<b>Figura 8.</b> Puntos a analizar en el óvalo Monitor Huáscar.....	30
<b>Figura 9.</b> Óvalo Monitor Huáscar.....	31
<b>Figura 10.</b> Puente peatonal .....	32
<b>Figura 11.</b> Primer tramo del bypass.....	33
<b>Figura 12.</b> Carriles de la avenida Javier Prado sentido oeste – este Tramo 1.....	33
<b>Figura 13.</b> Carriles de la avenida Javier Prado sentido este – oeste Tramo 1.....	34
<b>Figura 14.</b> Segundo tramo del bypass.....	35
<b>Figura 15.</b> Tercer tramo del bypass .....	35
<b>Figura 16.</b> Carriles de la avenida Javier Prado sentido este – oeste Tramo 2.....	36
<b>Figura 17.</b> Carriles de la avenida Javier Prado sentido oeste – este Tramo 2.....	36
<b>Figura 18.</b> Seguridad al caminar por el óvalo Monitor Huáscar.....	38
<b>Figura 19.</b> Falta de veredas en la avenida Las Palmeras .....	39

<b>Figura 20.</b> Resaltos peatonales en la avenida Golf de los Incas .....	40
<b>Figura 21.</b> Cruce peatonal avenida Javier Prado sentido este – oeste Tramo 3.....	41
<b>Figura 23.</b> Ausencia de semáforos en la intersección del óvalo Monitor Huáscar.....	42
<b>Figura 24.</b> Rampa de acceso para bicicletas en el puente peatonal .....	43
<b>Figura 25.</b> Ciclistas en el puente peatonal .....	44
<b>Figura 26.</b> Ciclistas desplazándose por la pista .....	45
<b>Figura 27.</b> Ciclistas desplazándose por la vereda.....	45
<b>Figura 28.</b> Obstáculos para personas con discapacidades .....	46
<b>Figura 29.</b> Tráfico vehicular en la superficie de la Javier Prado sentido este – oeste .....	47
<b>Figura 30.</b> Tráfico vehicular en la superficie de la Javier Prado sentido oeste – este .....	47
<b>Figura 31.</b> Tráfico vehicular en el bypass sentido este – oeste.....	48
<b>Figura 32.</b> Tráfico vehicular en el bypass sentido este – oeste.....	48
<b>Figura 33.</b> Tráfico vehicular en el bypass sentido oeste – este.....	49
<b>Figura 34.</b> Semáforo pasando el óvalo Monitor Huáscar sentido oeste - este.....	50
<b>Figura 35.</b> Señales de tránsito.....	50
<b>Figura 36.</b> Monumento almirante Miguel Grau.....	51
<b>Figura 37.</b> Giro en “U” sentido avenida Javier Prado sentido oeste - este .....	52
<b>Figura 38.</b> Seguridad al caminar por el óvalo Monitor Huáscar.....	53
<b>Figura 39.</b> Desplazamiento de los peatones.....	54
<b>Figura 40.</b> Demora en el desplazamiento .....	55
<b>Figura 41.</b> Influencia de los semáforos en el desplazamiento de los peatones.....	56

<b>Figura 42.</b> Seguridad en el desplazamiento de los ciclistas.....	57
<b>Figura 43..</b> Respeto de los conductores hacia los ciclistas .....	58
<b>Figura 44.</b> Falta de ciclovías.....	59
<b>Figura 45.</b> Accesos para ciclistas.....	60
<b>Figura 46.</b> Hora del día donde se percibe mayor tráfico vehicular en el óvalo .....	61
<b>Figura 47.</b> Congestionamiento vehicular en la avenida Javier Prado .....	62
<b>Figura 48.</b> Tráfico vehicular en las avenidas adyacentes al óvalo.....	63
<b>Figura 49.</b> Tiempo de viaje en vehículo .....	64
<b>Figura 50.</b> Sentido del bypass con mayor congestionamiento vehicular.....	65
<b>Figura 51.</b> Motivo por el cual se desplazan las personas por el óvalo.....	66
<b>Figura 52.</b> Aprobación del bypass por parte de los que residen cerca del óvalo .....	67
<b>Figura 53.</b> Aprobación del bypass por parte de los que estudian cerca del óvalo .....	67
<b>Figura 54.</b> Aprobación del bypass por parte de los que trabajan cerca del óvalo.....	68
<b>Figura 55.</b> Aprobación del bypass por parte de las personas que pasan por el óvalo.....	69
<b>Figura 56.</b> Percepción del tráfico vehicular en el bypass por parte de los residentes.....	70
<b>Figura 57.</b> Percepción del tráfico vehicular en el bypass por parte de los estudiantes.....	70
<b>Figura 58.</b> Percepción del tráfico vehicular en el bypass por parte de los trabajadores .....	71
<b>Figura 59.</b> Percepción del tráfico vehicular en el bypass por parte de las personas que pasan por el óvalo para llegar a su destino .....	72
<b>Figura 60.</b> Percepción de los residentes respecto al tráfico vehicular en avenidas adyacentes al óvalo.....	73

<b>Figura 61.</b> Percepción de los estudiantes respecto al tráfico vehicular en avenidas adyacentes al óvalo.....	73
<b>Figura 62.</b> Percepción de los trabajadores respecto al tráfico vehicular en avenidas adyacentes al óvalo .....	74
<b>Figura 63.</b> Percepción de las personas que pasan por el óvalo como conexión a su destino respecto al tráfico vehicular en avenidas adyacentes al óvalo .....	75
<b>Figura 64.</b> Percepción del tiempo de viaje de las personas que residen cerca del óvalo Monitor Huáscar .....	76
<b>Figura 65.</b> Percepción del tiempo de viaje de las personas que estudian cerca del óvalo Monitor Huáscar .....	76
<b>Figura 66.</b> Percepción del tiempo de viaje de las personas que trabajan cerca del óvalo Monitor Huáscar .....	77
<b>Figura 67.</b> Percepción del tiempo de viaje de las personas que pasan por el óvalo como conexión a su destino .....	78
<b>Figura 68.</b> Alternativas de solución para mitigar el congestionamiento vehicular.....	79
<b>Figura 69.</b> Opinión sobre la implementación de ciclovías en el óvalo Monitor Huáscar....	80
<b>Figura 70.</b> Opinión sobre la implementación de más cruces directos para peatones en el óvalo .....	81
<b>Figura 71.</b> Opinión sobre la construcción de accesos de cruce directo para personas discapacitadas en el óvalo.....	82

# CAPÍTULO 1

## Planteamiento del Problema

### 1.1.Introducción

En los últimos años, Lima se ha convertido en una de las ciudades con más tráfico vehicular en toda Latinoamérica. Desde el 2021, se ubica en el segundo puesto según el ranking de nivel de congestión latinoamericano (Tomtom, 2021). Esto se debe a que el número de vehículos que circulan en el país se encuentra en constante crecimiento. Según la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP, 2020), en el año 2018 se registraron 658,944 inscripciones de transferencia de vehículos en el Registro de Propiedad Vehicular, mientras que, en el año 2019, se registraron 701,681. Las cifras muestran el incremento de transferencia de propiedad vehicular año tras año.

Una de las vías más congestionadas en Lima es la avenida Javier Prado. Según la Empresa Municipal Administradora de Peajes de Lima (EMAPE, 2018), esta presenta un flujo vehicular de 58,498 vehículos por día de este-oeste y 34,760 de oeste-este. También, de acuerdo a EMAPE, en el 2018 el grado de saturación de ambos tramos es de 1.5 y 1.2 respectivamente, lo que conlleva a decir que la demanda de vehículos en la vía superó su capacidad máxima.

En 2013, se planteó como alternativa de solución a la congestión vehicular el proyecto denominado “Creación del paso a desnivel en la intersección de la Av. Javier Prado Este con la Av. Las Palmeras – Av. Club Golf Los Incas (óvalo Monitor) en los distritos de La Molina y Santiago de Surco, provincia de Lima, Lima”; sin embargo, este recién se concretó en febrero de 2021 cuando se iniciaron las obras preliminares de la construcción (El Comercio, 2021). Este inicia, tomando como referencia el tramo de oeste-este, desde el puente peatonal de la Universidad de Lima, hasta el cruce de la avenida Javier Prado con la avenida Los Frutales con la finalidad de liberar el tráfico vehicular en toda la zona del óvalo.

Esta investigación tiene como finalidad determinar los efectos positivos y negativos que conlleva la construcción de un *bypass* en el óvalo Monitor Huáscar para resolver los problemas de congestión vehicular. Además, se busca determinar cómo éste afecta a los ciudadanos al momento de desplazarse en los diferentes modos de transporte.

## **1.2.Planteamiento del problema**

En las últimas décadas, el tráfico vehicular generado en el óvalo Monitor Huáscar se ha incrementado debido a factores como la mala planificación y gestión de transporte y la aparición de vehículos informales. Es por ello, que el planteamiento del problema nace a partir de las interrogantes que se vinculan al tema mencionado.

Las ideas de investigación referentes al tema, se asocian a las dudas y preguntas que se forman y posteriormente estas puedan ser analizadas y resueltas. Luego, se delimitan los objetivos e hipótesis generales y específicas y, por último, se construye la justificación de la investigación.

## **1.3.Ideas de investigación**

Se tiene una serie de ideas que nacen a partir de las dudas e interrogantes de la población en su día a día respecto al tráfico vehicular formado en el óvalo Monitor Huáscar. Estas surgen de las siguientes preguntas: ¿por qué no existen facilidades de desplazamiento para los peatones y ciclistas y sí para los vehículos?, ¿por qué las autoridades insisten con la construcción de un *bypass* para mitigar el tráfico y no piensan en cómo darle una solución más eficaz y rentable?, y ¿cómo afecta el incremento de vehículos en las vías del óvalo Monitor Huáscar a los ciudadanos?

Estas son las primeras preguntas que se generan para empezar una investigación en el tema. Por ello, se buscó como punto de análisis el óvalo Monitor Huáscar donde existe una alta demanda vehicular y los ciudadanos no tienen facilidades para desplazarse.

## **1.4.Preguntas de investigación**

A continuación, se mostrará la pregunta general junto con las específicas:

### **1.4.1 Pregunta general**

- ¿Cuáles son los problemas que afectan a los conductores, peatones y ciclistas la construcción de un bypass que busca mitigar el congestionamiento vehicular producido en el óvalo Monitor Huáscar?

### **1.4.2 Preguntas específicas**

- ¿Cuáles son los problemas que afectan a los peatones y ciclistas cuando se desplazan alrededor del óvalo Monitor Huáscar?
- ¿Qué efectos genera la construcción del bypass en las intersecciones adyacentes al óvalo Monitor Huáscar?
- ¿Cuál es la percepción de los ciudadanos sobre la construcción del bypass?

## **1.5.Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo general**

- Identificar los problemas que afectan a los conductores, peatones y ciclistas la construcción de un bypass que busca mitigar el congestionamiento vehicular producido en el óvalo Monitor Huáscar

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Describir los problemas que afectan a los peatones y ciclistas cuando se desplazan por el óvalo Monitor Huáscar
- Determinar los efectos que generan la construcción del bypass en las intersecciones adyacentes al óvalo Monitor Huáscar
- Evaluar la percepción de los ciudadanos sobre la construcción del bypass

## **1.6.Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis general**

- Los problemas que afectan a los conductores, peatones y ciclistas la construcción de un bypass que busca mitigar el congestionamiento vehicular producido en el óvalo Monitor Huáscar son el incremento en la demanda de vehículos en la avenida Javier Prado, mayor flujo vehicular en las horas pico y escasez de accesos para un adecuado desplazamiento de los peatones y ciclistas.

### **1.6.2 Hipótesis específicas**

- Los problemas que afectan a los peatones y ciclistas cuando se desplazan por el óvalo Monitor Huáscar son la dificultad para cruzar por las vías y posibles accidentes.
- Los efectos que generan la construcción del bypass en las intersecciones adyacentes son el aumento del tráfico vehicular y la aparición de largas colas de vehículos al momento de ingresar a la Av. Javier Prado Este.
- La percepción de los ciudadanos se espera que sea negativa con respecto a la seguridad, facilidades de desplazamiento y tráfico vehicular.

## **1.7.Justificación**

El tráfico vehicular formado en las avenidas adyacentes al óvalo Monitor Huáscar se convierte en un caos para los conductores, peatones y ciclistas debido al incremento de vehículos que transitan en la zona y a la mala planificación de transporte. Por ello, este trabajo de investigación es de vital importancia debido a que, pretende conocer el flujo vehicular que transcurre por el óvalo y entender el por qué se generan largas colas y considerables tiempos de espera al momento de cruzar la rotonda. Por otro lado, se estudia las consecuencias positivas



y negativas al implementar un *bypass* con la finalidad de disminuir el congestionamiento vehicular.

### **1.8. Alcances**

El presente trabajo de investigación estudia una de las zonas más transitadas de la ciudad de Lima como lo es el óvalo Monitor Huáscar ubicado en la intersección de la avenida Javier Prado Este, la avenida Palmeras y la avenida Club Golf Los Incas en los distritos de Santiago de Surco y La Molina.

El *bypass* se ubica en la avenida Javier Prado Este; inicia desde la avenida Manuel Olgún hasta la calle Los Tiamos. En los alrededores del proyecto se encuentra la Universidad de Lima, el centro comercial Jockey Plaza, el club Golf de los Incas, el supermercado Wong y restaurantes de comida rápida.

Las características de diseño del paso a desnivel son las siguientes: longitud de 0.710 km, velocidad directriz de 60 km/h, 13 tramos de puente de sección cajón “U” de concreto presforzado prefabricado simplemente apoyado, 2 carriles por sentido de ancho de 3.3 m, radio mínimo de 280 m y una pendiente máxima de 7.00% (EMAPE, 2018).

### **1.9. Limitaciones**

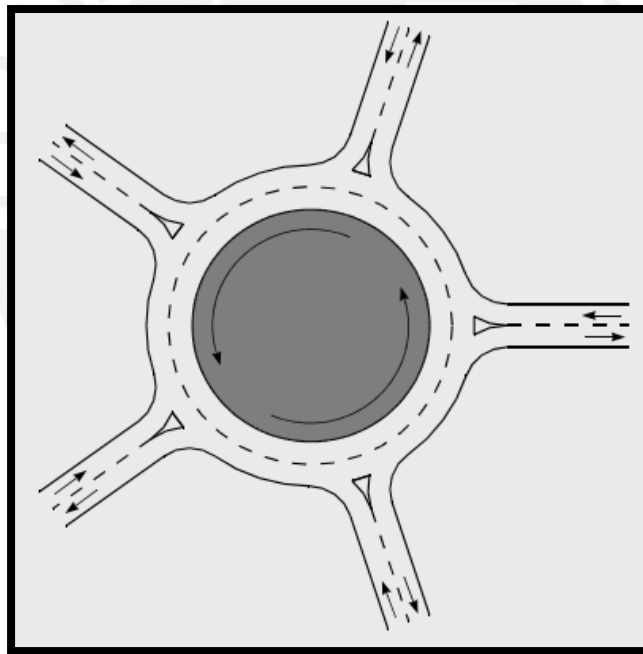
La investigación se limita a causa de la desactualización de datos en el sistema sobre los flujos vehiculares, demandas de vehículos y capacidades presentados en las vías que conectan al óvalo Monitor Huáscar. Por motivo de la pandemia generada por el COVID-19, la recolección de información, encuestas y opiniones de los ciudadanos con relación al tema del tráfico en la zona de estudio puede no ser suficiente para realizar conclusiones certeras

## CAPÍTULO 2

### Marco Teórico

#### 2.1. Rotondas

Las rotondas son un tipo de intersección que se han implementado en los últimos años en las zonas urbanas con la finalidad de aumentar la seguridad y la funcionalidad del tráfico vehicular (Šurdonja S. et al., 2012 citado en Distefano N. et al., 2022). Reducen la velocidad de entrada de los vehículos y el riesgo de colisión frontal; además, mejoran el flujo de tráfico y aumentan la capacidad a diferencia de una intersección no regulada, siempre y cuando las rotondas se encuentren diseñadas correctamente (Bergman A. et al., 2011).



*Figura 1. Esquema de una rotonda*

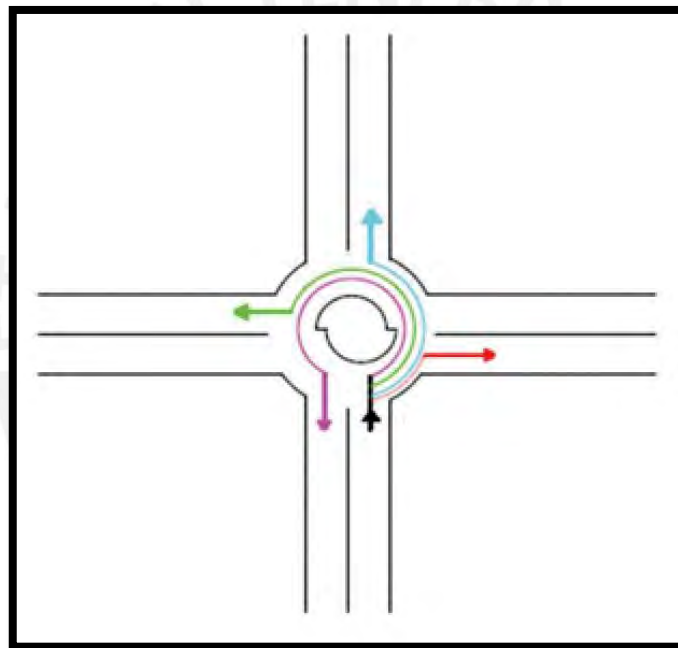
*Fuente: Bañón L. & Beviá J. (2000)*

Si bien es cierto las rotondas brindan un mayor grado de seguridad en las intersecciones, su desempeño puede degenerarse si no se toman medidas de precaución en la fase de diseño y en la construcción. Esta degradación sucede especialmente en países en donde este tipo de

intersección es un concepto nuevo, el cual puede influir negativamente en su historial de seguridad (Montella A., 2011).

### 2.1.1 Definición de rotondas

Una rotonda es una intersección regulada por prioridad de paso que, por su diseño geométrico, existe un solo movimiento secundario que ingresa con un ángulo oblicuo a la intersección. Cada acceso está sujeto a una capacidad que depende del flujo que circula frente a este, llamado flujo circulante (Fernández R. & Dextre J., 2011).



**Figura 2.** Diseño geométrico de una rotonda

Fuente: Adaptado de Reza A. et al. (2020)

Estas estructuras se caracterizan por conectar ramales, especialmente en zonas urbanas, mediante un anillo de circulación rotatoria en sentido antihorario alrededor de una isla central. Este tipo de intersección fue propuesta por el ingeniero neoyorquino William Eno y por el arquitecto parisino Eugène Hérnard con el fin de obligar a los vehículos que rodeen un obstáculo (rotonda) para remediar los problemas de congestión y accidentabilidad (Bañón L. & Beviá J., 2000).

### 2.1.2 Ventajas y desventajas de las rotondas

Estudios realizados sobre los efectos que generan las rotondas predicen que es una medida de seguridad vial tanto en intersecciones controladas por prioridad de paso como las controladas por un sistema semafórico. Según Elvik R. (2017), las rotondas reducen un 65% los accidentes de tránsito mortales y un 40% los accidentes con heridos. En tema de seguridad, este tipo de intersecciones se vuelve más seguras para los conductores.

Aun cuando las rotondas son medidas eficaces para mejorar la seguridad vial en intersecciones urbanas, los efectos no siempre son positivos para los usuarios vulnerable. Esto depende de la velocidad límite de la vía y de la señalización antes del cruce de la rotonda. Los accidentes con heridos graves incrementan en un 117% en intersecciones señalizadas previa a las rotondas con velocidades de 70 km/h x 50 km/h y las lesiones en los usuarios vulnerables como los peatones y ciclistas aumentan en un 28% en las vías con velocidades de 50 km/h x 50 km/h que de igual forma se encontraban señalizadas (De Brabander B. & Vereeck L., 2007).

La construcción de una rotonda no siempre garantiza una solución eficaz al congestionamiento vehicular en intersecciones de vías interurbanas que son reguladas por semáforos y en donde se forman largas colas. A continuación, se presenta una tabla con las ventajas y desventajas de implementar una rotonda como medida de mitigación al problema mencionado.

*Tabla 1. Ventajas y desventajas de los óvalos en intersecciones semaforizadas*

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
- Posibilidad de intersección de múltiples ramales	- Pérdida de prioridad en todos los ramales que acceden a ella

Continuación de la Tabla 1

---

- Sencillez y uniformidad de funcionamiento	- Problemas en el desplazamiento de los peatones y ciclistas
- Mayor capacidad	
- Tiempos de espera menores	- Mala gestión del tráfico en los transportes públicos
- Menor accidentalidad	- Demoras para todos los usuarios
- Menores costos de mantenimiento	- Un mal diseño en su geometría puede alterar las ventajas que posee
- Mejor integración ambiental	- Desconocimiento en el comportamiento ante situaciones de tráfico
- Correctamente diseñada, a igual capacidad ofrece mayor fluidez y seguridad	
- Repetida a lo largo de un tramo, es un elemento moderador de la velocidad	
- Conecta vías de distinto régimen y categoría	

---

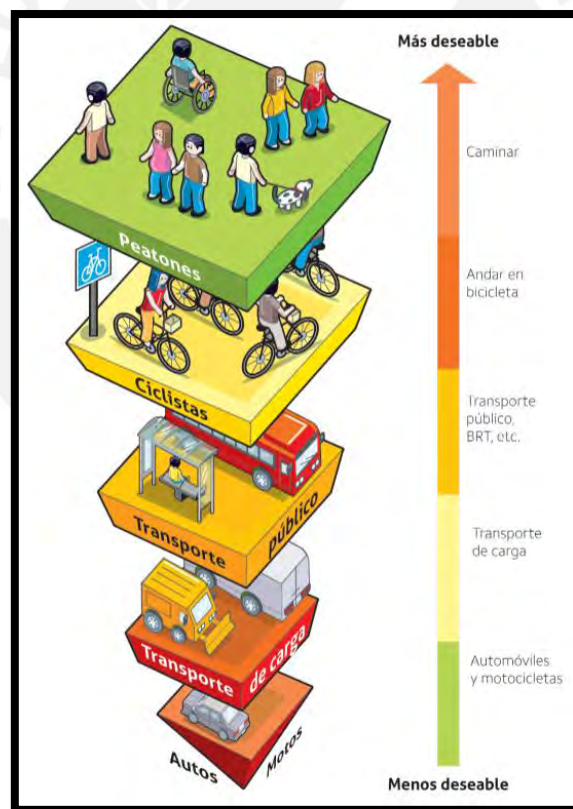
Fuente: Adaptado de Bañón L. & Beviá J., (2000)

## 2.2. Usuarios vulnerables

Los usuarios vulnerables con relación al tránsito son aquellas personas que tienen mayor probabilidad de sufrir accidentes a la hora de desplazarse por calles, avenidas, intersecciones, etc. En este grupo se encuentran los peatones con sus diferentes características, habilidades y deficiencias como también están los ciclistas.

Según el informe presentado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en diciembre de 2018, la cantidad de muertes producidas por accidentes de tránsito alcanza un promedio de 1,35 millones al año; es decir, cada 24 segundos hay una muerte en las carreteras. Alrededor de la tercera parte pertenecen a los usuarios vulnerables, de los cuales el 23% son peatones mientras que el 3% son ciclistas.

Generalmente, las infraestructuras que se construyen en las vías para mitigar la congestión son construidas a favor de los vehículos para que estos tengan facilidades de acceso y puedan circular de la manera más efectiva posible. Sin embargo, se debe tener en cuenta una buena cultura y educación vial para fomentar y practicar una convivencia saludable entre los peatones, los ciclistas y los conductores.



**Figura 3.** Pirámide de jerarquía de la movilidad urbana

Fuente: Adaptado de ITDP (2011)

Como se puede observar en la Figura 3, existen niveles de preferencia al momento de transitar por las vías de la ciudad, de las cuales, la mayoría de veces no son respetadas por los ciudadanos ni por los encargados de realizar las obras públicas. La realidad nos dice que la preferencia es para los conductores al momento de implementar nuevas reglas o construir nuevas estructuras.

### **2.2.1 Peatones**

Hoy en día las personas suelen caminar más por las calles por los grandes beneficios que esto provoca en la salud; sin embargo, la seguridad de los peatones se ve influenciado por las condiciones geométricas de las intersecciones y por las velocidades de los conductores (Gårder P., 2004). Esto se debe a que las ciudades están construidas en beneficio de los conductores para que sus tiempos de viaje se reduzcan, para aumentar la capacidad vial y para que interactúen de manera segura dejando atrás las consecuencias que puede originar esto a los peatones.

Es importante que se tome en cuenta a los peatones en las vías que conectan a una rotonda, debido a que, su accesibilidad y seguridad no siempre está garantizada (Vignali V. et al., 2020). Como se aprecia, el tema de la seguridad en las rotondas es de mucha incertidumbre porque, por un lado, son más seguras para los conductores, pero peligrosas para los peatones.

En intersecciones con paso elevado también suelen ser peligrosas para los transeúntes. Los peatones que se desplazan por debajo de un *bypass* corren el riesgo de ser golpeados con objetos que puedan caerse desde lo alto, de ser víctimas de accidentes de tránsito y de no encontrar accesos cercanos para que puedan cruzar una intersección más aún si debajo del paso elevado se encuentra una rotonda (Wang K. & Zhao S., 2019).

Por otro lado, en Shanghái, se implementó el uso de espacio público subterráneo en zonas urbanas lo que permite obtener un espacio extra para actividades públicas, fortalece la

compacidad urbana y lo más importante es que permite que los peatones puedan desplazarse con seguridad sin que interfieran con el paso de vehículos (Ma C. et al., 2022). La seguridad de los peatones es lo que debe prevalecer siempre que se inicien nuevas infraestructuras o reformas, y la opción de paso subterráneo crea más accesos a los transeúntes en la superficie porque todo el flujo vehicular va por debajo y prevalecen las interacciones seguras entre peatones.

### **2.2.2 Ciclistas**

En la actualidad, se intenta facilitar nuevas vías para que los ciclistas puedan desplazarse sin interrumpir el tránsito de los vehículos; además, para incentivar la movilidad sostenible y la salud de los ciudadanos. Pero, a pesar de estos aspectos positivos, el uso de bicicletas no es muy común en muchos países por el miedo a los accidentes que puedan ocurrir a causa del congestionamiento vehicular.

Las zonas urbanas con mejores condiciones de seguridad para los ciclistas son aquellas en las que existe una mejor cultura y educación vial, también donde la infraestructura está más desarrollada. Las intersecciones son las áreas donde el riesgo a sufrir accidentes es mayor para los ciclistas debido a la interacción e interferencia con los vehículos (Campisi T. et al., 2020).

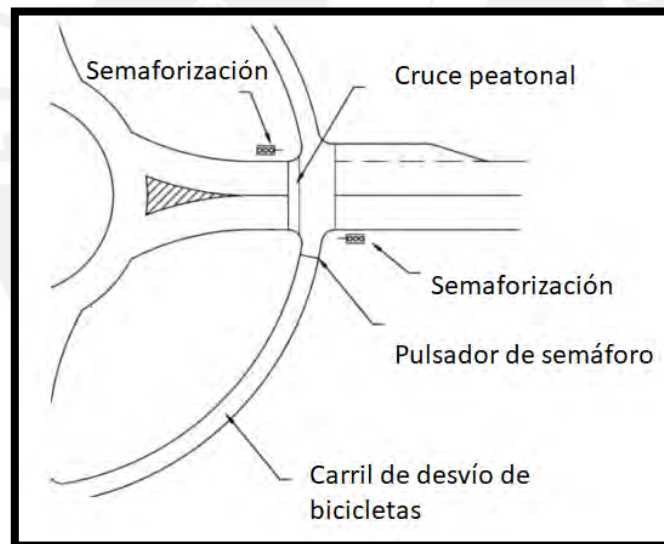
El nivel de seguridad para los ciclistas en las rotondas es diferente en cada ciudad, depende del diseño, el comportamiento sociodemográfico de los ciclistas y conductores, así como también por factores ambientales (Akgün N. et al., 2021). En ocasiones, no existen cruces específicos para que los ciclistas puedan cruzar un óvalo, por lo que deben desplazarse varios metros hasta encontrar uno o simplemente intentar cruzar por medio de un puente peatonal, el cual puede causarles mayor dificultad o hasta inclusive un accidente.

Las rotondas no generan la misma seguridad a los ciclistas como a los conductores y esto provoca que existan colisiones más aún si es que no se ha implementado carriles para las



bicicletas. Para obtener mayor seguridad en una intersección como esta, se debe construir rotondas de menor diámetro y de un solo carril (Poudel N., & Singleton P., 2021). Esto permite que se obtenga un mejor control en la intersección y no incremente el desplazamiento y la seguridad de los ciclistas al interactuar en la rotonda.

La preocupación que genera la inseguridad de los ciclistas en las rotondas se puede solucionar por medio de la introducción de carriles de desvío para bicicletas, de manera que no entren a la calzada circulatoria ni ingresen en conflicto con otros vehículos, sino más bien, rodearla a través de nuevos carriles de desvíos propuestos (Dabbour E. & Easa S., 2008). Esta solución es efectiva siempre y cuando se utilicen semáforos que puedan ser activados por los mismos usuarios al momento de cruzar la vía.



**Figura 4.** Propuesta de carriles de desvío de ciclistas  
Fuente: Adaptado de Dabbour E. & Easa S. (2008)

### 2.3.Soluciones para el congestionamiento vehicular

El transporte es uno de los responsables de varios impactos negativos tanto en la seguridad vial como en el medio ambiente (Bahmankhah B. et al., 2022). La congestión vehicular se expande en ciertas vías de zonas urbanas en donde la demanda de transporte

público y privado excede la capacidad máxima de la vía en un determinado intervalo de tiempo. Sus habitantes deben lidiar a diario con las consecuencias negativas como el aumento de colas y demoras, la contaminación ambiental y la escasa seguridad en los usuarios vulnerables ya sea peatones o ciclistas (Rosca M. et al., 2020).

En las ciudades se generan emisiones de gases tóxicos de efecto invernadero por consecuencia de una mala planificación de transporte. Esto ocurre porque las nuevas infraestructuras viales son construidas para generar patrones de transporte no sostenible. Esto implica que el desarrollo urbano esté vinculado con la contaminación ambiental y problemas de salud para los ciudadanos (Fenton P., 2016).

En definitiva, los factores que incrementan la congestión vehicular y restringen las capacidades en las vialidades son la limitada cantidad de carriles de circulación en las intersecciones, los cambios inesperados en los números de carriles, la mala ubicación de los paraderos de buses y el mal estado de los pavimentos (Thompson I. & Bull A., 2001). Todas estas causas entorpecen la fluidez del tránsito y genera problemas no sólo a los conductores, sino también a los peatones y ciclistas.

Cuando los volúmenes de tráfico incrementan en las principales vías arteriales y colectoras, se implementan intercambios estructurales que conceden mejores niveles de flujo sin interrupción para reducir las demoras y los puntos de conflicto en las intersecciones (Alrawi F., 2018). Estas alternativas de solución son las rotondas, los semáforos, el paso inferior (subterráneo) o el paso elevado (*bypass*).

A continuación, se muestra un conjunto de variables de preferencia que representan aspectos en la movilidad y transporte que se deben considerar al momento de implementar una alternativa de solución a los problemas en las intersecciones.

Tabla 2. Efectos producidos al implementar soluciones en intersecciones de acuerdo a su importancia

<b>Variable de preferencia</b>	<b>Importancia</b>	<b>Semáforo</b>	<b>Rotonda</b>	<b>Paso Subterráneo</b>	<b>Paso Elevado</b>
X1. Regulación del tráfico	8	5	4	10	9
X2. Disminuir tiempo de espera	8	2	5	10	10
X3. Reducir el consumo de combustible y la contaminación	8	2	4	10	9
X4. Reducir los esfuerzos policiales	6	7	5	9	9
X5. Minimizar accidentes	10	5	4	9	7
X6. Reducir el tiempo de inactividad del tráfico	8	2	6	10	10
X7. Eliminar las colisiones directas de vehículos	7	5	2	9	9
X8. Sostener la movilidad urbana	7	5	6	7	6
X9. Conservación de espacios públicos	8	6	8	10	1

Continuación de la Tabla 2

X10. Casos de propiedad	6	7	4	10	1
X11. Desarrollo de suelo	7	5	3	10	1
X12. Promedio de vida	6	7	8	10	8
X13. Averías y retrasos	5	3	9	7	10
X14. Requisitos de expansión	8	7	5	10	1
X15. Apto para alto tráfico	8	1	2	10	10
X16. Construcción entre semáforos	5	8	2	6	6
X17. Duración de la construcción	2	10	9	1	2
X18. Dificultades de diseño e implementación	1	9	9	2	4
X19. Construcción y operación de costos	4	9	10	1	3
X20. Costo de mantenimiento	4	8	8	1	2
X21. Capacidad para descargar vehículos	8	3	5	10	10

Continuación de la Tabla 2

X22.	Impactos ambientales	8	6	5	10	1
X23.	Impacto en el paisaje de la ciudad	8	6	6	10	3
X24.	Interferencia con peatones	7	5	1	10	7
X25.	Apto para zonas históricas	8	10	4	10	1
X26.	Apto para tráfico irregular	8	9	2	10	10
X27.	Apto con pendientes	6	5	1	9	8
X28.	Apto para usuarios de ciclismo intenso	7	6	1	10	6
X29.	Resiliencia	6	8	9	1	1

Fuente: Adaptado de Alrawi F., (1983)

De la Tabla 2 se aprecia que los efectos más relevantes cuando se lleva a cabo la construcción de una estructura vial son el de regular el tráfico vehicular, disminuir los tiempos de espera, reducir el consumo de combustible y aumentar la capacidad vial; sin embargo, al momento de realizar un proyecto de mejora urbana, también se debe tomar en cuenta los aspectos económicos, ambientales, paisajísticos y el más importante que no afecte a los peatones y ciclistas. Los pasos elevados y subterráneos son las soluciones que mejor trabajan al momento de mitigar el congestionamiento vehicular y disminuir los efectos que trae consigo.

### 2.3.1 Pasos elevados

Los pasos elevados (*bypass*) son infraestructuras semejantes a los puentes construidos en intersecciones de dos o más ejes principales de tráfico que permite la libre circulación en diferentes niveles. Estos generalmente se construyen en la intersección de carreteras en ciudades donde existe gran demanda de vehículos.



*Figura 5. Paso elevado*

*Fuente: Kadyrov A. et al. (2017)*

Se consideran como una solución para reducir la latencia en una intersección transitada. No obstante, este acuerdo de viaducto se le considera una solución a corto plazo porque se prevé que el paso elevado alcance niveles similares de congestión vehicular luego de uno años debido al aumento de tráfico de vehículos particulares (Mukti A. et al., 2020).

#### 2.3.1.1 Ventajas y desventajas del paso elevado

Una de las ventajas de la construcción de un paso elevado es que proporciona una mayor capacidad vehicular en la que no se obstaculizan una vía con otra conservando así la disposición de intercambio vial. También, mejora en la seguridad y la continuidad en el flujo de vehículos.

La adaptación fundamentada de construcciones por etapas de un paso elevado es factible; considera la susceptibilidad de ampliación por parte de la vía superior.

Por otro lado, la implementación de este tipo de estructuras también trae consigo consecuencias negativas en tres aspectos: tráfico, medio ambiente y paisaje. Con relación al tráfico, se obstruye el paso de peatones y el flujo vehicular se obstaculiza donde desembocan los vehículos; además, ocupa espacio en las vías y aumentan las instalaciones públicas. Respecto al medio ambiente, los vehículos emiten ruido y gases tóxicos los cuales se aísla en la superficie. Por último, es afectado en la continuidad y unidad del paisaje urbano y corta la apariencia de las áreas verdes y el efecto visual de los edificios circundantes (Liao S. et al., 2018).

En uno de los países más avanzados como lo es China, los pasos elevados en zonas urbanas se construyen constantemente. Si bien es cierto, el ámbito económico y social se beneficia con este tipo de construcciones, las consecuencias más graves son en la ecología y en el ambiente. Se necesita gran cantidad de terreno natural y, por consiguiente, extracción de áreas verdes; también, el consumo excesivo de energía que se requiere provoca gases de efecto invernadero durante toda la etapa de la construcción (Wang S. et al., 2016).

### **2.3.2 Pasos subterráneos**

A consecuencia del congestionamiento vehicular y las colisiones que puede generar este entre vehículos, se están implementando estrategias para mitigar todos estos problemas. Una de ellas es la construcción de los pasos subterráneos debido a que es uno de los métodos más exitosos y efectivos con respecto a la disminución de accidentes; sin embargo, su implementación es un poco limitada porque construir este tipo de estructuras es muy costosa.

Los pasos subterráneos son estructuras diseñadas por debajo del nivel del suelo en contacto. Este se construye de tramo a tramo donde su punto de inicio es la superficie, su

continuación es subterránea y desemboca al otro extremo de la vía. Generalmente son construidas en intersecciones con un alto flujo vehicular.



*Figura 6. Paso subterráneo*  
*Fuente: Peña-García A. (2018)*

Un paso subterráneo mejora las condiciones de tráfico en las intersecciones de carreteras y vías arteriales adyacentes, además acorta el tiempo de desplazamiento de los vehículos al liberar el tráfico superficial en las vías auxiliares. Es por ello que, en las últimas dos décadas, obras de puentes y pasos elevados en la Arteria Central de Boston, SR99 en Seattle y el proyecto de restauración Cheong Gye Cheonv fueron demolidos y reemplazados por pasos subterráneos (Liao S. et al., 2018).

En países como China, la implementación de vías subterráneas para la circulación de vehículos motorizados cada vez es más común. Adoptan un sistema de transporte subterráneo para mitigar el congestionamiento vehicular, preservar el medio ambiente y prevalecer los recursos urbanos en la superficie terrestre (Ma C. & Peng F., 2018).



### 2.3.2.1 Ventajas y desventajas del paso subterráneo

El paso subterráneo es una de las construcciones con mayor eficacia en ciudades civilizadas porque ayuda a mitigar los problemas de tráfico vehicular, beneficia la superficie urbana y ayuda a prevalecer el medio ambiente. Además, permite mejorar el mal aspecto paisajístico que provocan otras estructuras, reduce los efectos negativos producidos por la emisión de calor y gases tóxicos que genera la construcción y los vehículos (Durmisevic S., 1999).



**Figura 7.** Comparación del antes y después "The Bund Tunnel"

*Fuente: Ma C. & Peng F. (2021)*

Los beneficios que trae consigo un transporte subterráneo es el aumento de velocidad de viaje, ahorro de tiempo de transporte, reducción en el uso de combustible, disminución es las emisiones de dióxido de carbono, control de problema de ruido, no forman barreras urbanas, provoca menos deterioro visual para los ciudadanos y prevalecen las áreas verdes (Ma C. &

Peng F., 2021) Todos estos aspectos positivos del paso subterráneo, en conjunto, incentivan a implementar un mejor sistema de gestión del transporte sostenible.

La interacción en la superficie entre peatones, ciclistas y vehículos es continua por lo que el espacio en la intersección se libera cuando se envía gran parte del flujo vehicular por debajo del suelo. Gracias a ello, se pueden implementar mejoras en la gestión del transporte público, construir más ciclovías y pasos peatonales para incentivar estos modos de viaje y crear zonas con áreas comunes para una mejor interacción entre las personas con el espacio público.

Una de las desventajas de la implementación de un paso subterráneo es su alto valor monetario para empezar el proyecto. No solo es costo de construcción de dicha estructura, sino también, el costo adicional de estudio de suelos, excavaciones profundas, movimiento de tierras y eliminación del desmonte. A comparación de otras soluciones esta es la más costosa; sin embargo, a corto y mediano plazo es la que mejor responde para eliminar los problemas del congestionamiento vehicular.

### **2.3.3. Comparación de paso elevado y paso subterráneo**

Luego de recopilar información conceptual y los efectos positivos y negativos sobre la construcción de pasos elevados y subterráneos, se muestra una tabla comparativa sobre dichas estructuras. Para este caso, se tomaron en cuenta cuatro aspectos importantes los cuales son el tráfico terrestre en la construcción, el tráfico terrestre en servicio, el entorno superficial urbano y el paisaje en la superficie urbana.

Tabla 3. Comparación entre los efectos de un paso elevado y un paso subterráneo

<b>Impactos</b>	<b>Paso elevado</b>	<b>Paso subterráneo</b>
<b>Tráfico terrestre en la construcción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tráfico limitado</li> <li>- Interrupciones resultantes de la construcción en la superficie de cimientos de muelles y remoción de gran cantidad de tuberías enterradas</li> <li>- Inseguridad de los conductores por una construcción aérea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tráfico fluido con la construcción de un túnel</li> <li>- Pequeño asentamiento del pavimento de la carrera debido a la excavación de túneles</li> </ul>
<b>Tráfico terrestre en servicio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poco espacio libre en la superficie</li> <li>- Interferencia en la transparencia visual del tráfico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espacios libres urbanos más grandes</li> </ul>
<b>Entorno superficial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emisión de ruido excesivo</li> <li>- Emisión de gases tóxicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruido aislado</li> <li>- Gases tóxicos aislados</li> </ul>
<b>Paisaje en la superficie urbana</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Horizonte dividido</li> <li>- Paisaje arruinado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Continuidad y unidad del paisaje urbano completamente intacto</li> </ul>

Fuente: Adaptado de Liao S. et al., (2018)

De la comparación entre las dos opciones de pasos a desnivel de la Tabla 3 se puede observar que el paso subterráneo tiene mejores beneficios no sólo en el ámbito del tránsito vehicular, sino también, en aspectos como el medio ambiente, el paisaje y la accesibilidad para los usuarios vulnerables. Además, este tipo de infraestructura es más segura que un paso elevado, debido a que, todas las implicancias que pueda generar un *bypass* son afectados por todo lo que se encuentre en la superficie.



## CAPÍTULO 3

### Metodología

#### 3.1. Generalidades

El marco metodológico “es el camino a seguir mediante una serie de operaciones, reglas y procedimientos fijados de antemano de manera voluntaria y reflexiva, para alcanzar un determinado fin, que puede ser material o conceptual” (Godoy E., 2011, p. 11). Es decir, es un procedimiento que permite recolectar e interpretar la información del problema planteado para cumplir con los objetivos predeterminados.

Según Goddard W. & Melville S. (2001), el apartado de metodología no solo es recopilar información teórica o de campo; sino también, es la búsqueda de respuestas a preguntas que por lo general se hacen en el proceso de descubrir y/o crear nuevas soluciones. Esto tiene como finalidad validar la información recogida.

#### 3.2. Diseño de la investigación

Por su parte, Arias (2012) explica que un diseño de investigación no experimental consiste en recolectar datos en campo de las variables estudiadas sin modificar ni controlar sus características, es decir, que la persona que recopila la información no altere las condiciones establecidas. Además, que sea de tipo transversal significa que, de acuerdo al instrumento que se utilice para la investigación, se recolecte en un único instante de tiempo. Por otro lado, que sea de nivel descriptivo quiere decir se busca explicar y describir las variables de estudio.

Como el objeto de estudio es el nuevo paso elevado (*bypass*) construido en la intersección del óvalo Monitor Huáscar, se precedió a utilizar un diseño de investigación no experimental de tipo transversal porque el planteamiento del problema se realizó en situaciones ya existentes donde se miden las variables de acuerdo a sus características en un instante de

tiempo. Además, se realizó una investigación de nivel descriptivo porque se detallan conceptos y efectos que generan la construcción de dicha estructura.

### **3.3. Enfoque de la investigación**

Según Hernández R. et al., (2014), el enfoque cuantitativo “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p. 4). Este enfoque es secuencial y cada etapa es predecesora de la otra, por lo tanto, no se pueden saltar pasos.

La investigación se desarrolló con un enfoque cuantitativo puesto que es el que mejor se acomoda a las características y desarrollo del trabajo. Se recolectaron y analizaron datos para poner a prueba las hipótesis establecidas al inicio.

### **3.4. Área de estudio**

El distrito de La Molina se ubica al este de la ciudad de Lima, con una superficie total de 6.6 hectáreas. La mayor parte pertenece a áreas urbanas y lo restante a las zonas eriazas de laderas de fuerte pendiente como los cerros. Cuenta con una población de aproximadamente 140 mil habitantes lo que representa un ratio de 8 metros cuadrados de área verde por ciudadano (GIZ, 2019).

El área de estudio es el óvalo Monito Huáscar ubicado en la intersección de las avenidas Javier Prado Este, Club Golf los Incas y Las Palmeras. Esta intersección presenta congestión vehicular, demoras y largas colas debido a los nuevos modos de transporte que aparecieron en los últimos años.

Además de estudiar este óvalo, se observó como el bypass afecta el tránsito de la avenida Javier Prado. Por otro lado, se analizó los otros 2 ramales que conectan al óvalo como la avenida Las Palmeras y la avenida Gol de los Incas que también tienen una mala planificación en su geometría y los accesos que se les implementaron.

### **3.5. Población**

Salazar C. & Del Catillo S. (2018) definen que la población “es el colectivo que abarca todos los elementos cuya característica o características queremos estudiar; dicho de otra manera, es el conjunto entero al que se desea describir o del que se necesita establecer conclusiones (p. 13). Dicho en otras palabras, la población es el conjunto de personas a las que se desea conocer su percepción y con ello obtener resultados específicos.

La población que se estudia son personas que transitan con frecuencia por el óvalo Monitor Huáscar ya sea porque residen allí, estudian, trabajan o simplemente pasan por el óvalo como conexión para llegar a su destino y reconocen las virtudes y problemas que conlleva la demanda vehicular.

### **3.6. Muestra y muestreo**

La muestra es considerada como parte de una población representativa, que tendrá repercusión en el campo investigado. Existen métodos para la obtención de los elementos muestreados, tales como formulas, lógica, entre otros todo un subconjunto de la población en la que se llevará a cabo la investigación (López P., 2004). Para esta investigación el tamaño de la muestra fue de 115 ciudadanos.

Muestreo es aquel tratamiento respecto de la muestra del todo poblacional, que se encarga de la selección de componentes (MATA et al., 1997). Se trabajará con el método de muestreo no probabilístico debido a que la toma de recolección de datos realizará únicamente a los usuarios que estén disponibles y de acuerdo en contestar las encuestas. Posterior a ello, se generalizarán las respuestas para que puedan ser procesadas y analizadas correctamente.

### **3.7. Técnicas de recolección de datos**

La recolección de datos es el procedimiento de conseguir información en campo con respecto al objeto de estudio. Para reunir toda la información se utilizan técnicas como la encuesta, la entrevista, observación, experimentos, etc.

La técnica de recolección de datos que se utilizará en el presente proyecto de investigación es la encuesta. Para Méndez C. (2011), la encuesta “se hace por medio de formularios, los cuales tienen aplicación a aquellos problemas que se pueden investigar por métodos de observación, análisis de fuentes documentales y demás sistemas de conocimiento (p. 252). La encuesta ayuda a conocer las opiniones y percepciones de la población con respecto al objeto de estudio.

Se recopilaron datos de personas con diferentes motivos por el cual estas circulan por el óvalo Monitor Huáscar. Están los que estudian, trabajan y residen cerca del área de estudio; además se encuentran las personas que pasan por el óvalo como vía de conexión para llegar a su destino.

Se realizaron 115 encuestas a personas que transitan con mayor frecuencia por la vía en estudio en diferentes horarios. Las preguntas que se desarrollaron son las siguientes: ¿Percibe que el tráfico en esta zona ha disminuido o aumentado?, ¿En qué hora se presenta el mayor congestionamiento?, ¿Tiene dificultades para cruzar la av. Javier prado?, ¿Cree que es necesario la implementación de ciclovías? y, ¿Siente que el transporte público y privado es afectado debido a la construcción de este bypass?

### **3.8. Instrumentos de recolección de datos**

El instrumento de recolección de datos es un medio por el cual se recopila información del fenómeno de estudio. Gracias a ello, se puede observar como la teoría y la práctica se



relacionan efectivamente; además sintetiza la contribución del marco teórico al seleccionar datos que corresponden a las variables de estudio (Palella S. & Martins F., 2006).

El tipo de instrumento que se utilizó para recoger toda la información necesaria es la de un cuestionario en *Google Forms* el cual se envió por correo y por diferentes redes sociales a las personas que se desea estudiar. Estos ciudadanos respondieron la encuesta de acuerdo al motivo por el cual circular por el óvalo (residentes, estudiantes, trabajadores o los que pasan para llegar a su destino) y por con qué medio de transporte lo hacen ya se con vehículos, bicicleta o caminata.

Por otro lado, el segundo instrumento para recolectar información es la observación directa en campo. De allí se pudo obtener qué factores son los que afectan el funcionamiento de la red vial en el óvalo Monitor Huáscar y cómo el *bypass* afecta tanto al tráfico vehicular como al desplazamiento de los peatones y ciclistas.

### **3.9. Herramientas de procesamiento de datos**

Para cuantificar y validar los datos obtenidos mediante las encuestas, la herramienta que se utilizará para procesar los datos será el programa de *Microsoft Excel*. Este permite digitar la información, contabilizarla y sacar conclusiones de la percepción de las personas respecto a los efectos que conlleva el congestionamiento vehicular en el óvalo Monitor Huáscar y cómo afecta la construcción del *bypass* en dicha intersección.



## 4.1.2 Descripción del lugar

### 4.1.2.1 Óvalo Monitor Huáscar

El óvalo Monitor Huáscar es una intersección que se encuentra en el límite de los distritos de La Molina y Santiago de Surco. Esta rotonda cuenta con 4 ramales que conectan a las avenidas Javier Prado, Las Palmeras y Golf de los Incas. Posee un diámetro interno (isla central) de aproximadamente 80 m y un radio externo de 110 m. Con respecto a las vías del óvalo, este cuenta con 4 carriles de 3.3 m de ancho para abarcar la cantidad de vehículos que provoca el encuentro de los 8 sentidos que conectan los 4 ramales. Por otro lado, se conserva el monumento que se encuentra en la isla central de la rotonda.



*Figura 9. Óvalo Monitor Huáscar*

*Fuente: Andina (2022)*

Aledaño al óvalo Monitor Huáscar se puede apreciar un puente peatonal a aproximadamente 400 m de este que conecta que cruza la avenida Javier Prado con la avenida Manuel Holguín. Además, en los alrededores de la rotonda existen centros de estudio, una universidad, colegios, restaurantes, centros comerciales y centros laborales.



*Figura 10. Puente peatonal*

*Fuente: Propia*

#### **4.1.2.2 Paso a desnivel**

El 24 de mayo del 2022 se inauguró el paso a desnivel (*bypass*) en la intersección de las avenidas Javier Prado, Las Palmeras y Golf de los Incas (óvalo Monitor Huáscar). Este nuevo proyecto posee una extensión de 2 km aproximadamente y tiene como finalidad reducir el congestionamiento vehicular en dicha intersección y en las avenidas que conectan a esta.

Dicho proyecto se encuentra en la avenida Javier Prado con inicio desde el cruce de la avenida Manuel Holguín hasta el supermercado Wong de Camacho. Este *bypass* está dividido en 3 tramos los cuales se describen a continuación.

- **Primer tramo: de av. Manuel Holguín hasta el óvalo**

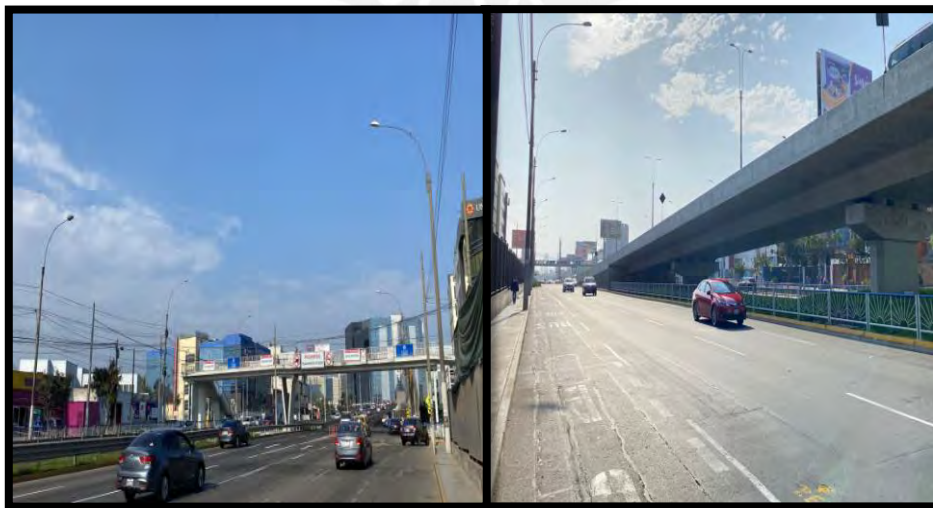
El primer tramo del paso a desnivel inicia en el cruce de la avenida Javier Prado con la avenida Manuel Holguín hasta el inicio del óvalo Monitor Huáscar. Tiene una longitud aproximada de 450 m contando ambos sentidos con una pendiente de 7%.



**Figura 11.** Primer tramo del bypass

*Fuente: Propia*

La vía donde está comprendido el bypass (Javier Prado) cuenta con 6 carriles de sentido oeste – este (de San Isidro a La Molina) de 3.3 m de ancho de los cuales 2 de ellos están destinados para la subida al bypass, 1 carril para el giro a la derecha para la avenida Manuel Holguín y los 3 restantes para la continuación al óvalo Monitor Huáscar. Cabe mencionar que en el paradero ubicado en la universidad de Lima se incorpora un nuevo carril para abordar al transporte público.



**Figura 12.** Carriles de la avenida Javier Prado sentido oeste – este Tramo 1

*Fuente: Propia*

En dirección este-oeste (de La Molina a San Isidro), la avenida Javier Prado cuenta con 5 carriles de 3.3 m de ancho, de los cuales 2 pertenecen al bypass y 1 al paradero del corredor rojo. Por otro lado, cuenta con una vía auxiliar de 3 carriles que conecta a las calles residenciales y a la misma vía principal de la Javier Prado.

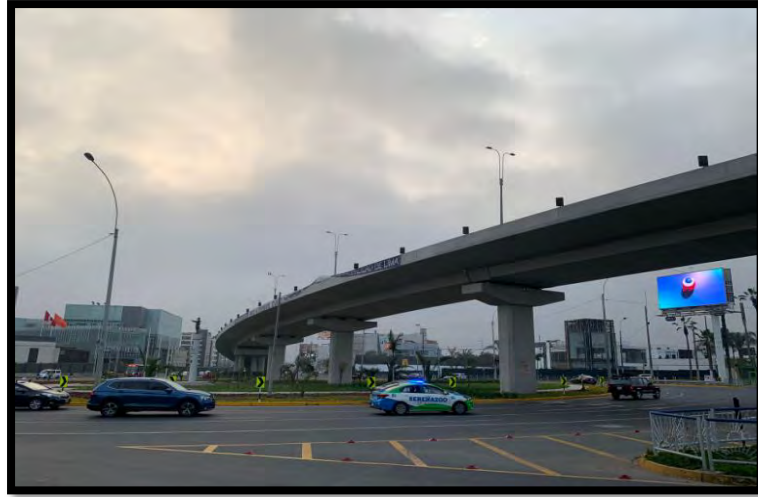


*Figura 13. Carriles de la avenida Javier Prado sentido este – oeste Tramo 1*

*Fuente: Propia*

- **Segundo tramo: óvalo Monitor Huáscar**

El segundo tramo del bypass atraviesa todo el óvalo Monitor Huáscar con una extensión de aproximadamente 150 m en ambas direcciones, además que continúa con los 2 carriles de 3.3 m de ancho para ambos sentidos. Por otro lado, en la superficie, el óvalo cuenta con 4 carriles en sentido antihorario que conectan a las avenidas Javier Prado, Las palmeras y Golf de los Incas.



*Figura 14. Segundo tramo del bypass*

*Fuente: Propia*

- **Tercer tramo: desde el óvalo hasta Wong de Camacho**

Este tramo del bypass que abarca parte de Camacho cuenta con una longitud de aproximadamente 860 m contando ambos sentidos. Esta zona de la avenida Javier Prado es más angosta por lo que no puede cumplir la función de una vía expresa.



*Figura 15. Tercer tramo del bypass*

*Fuente: Propia*

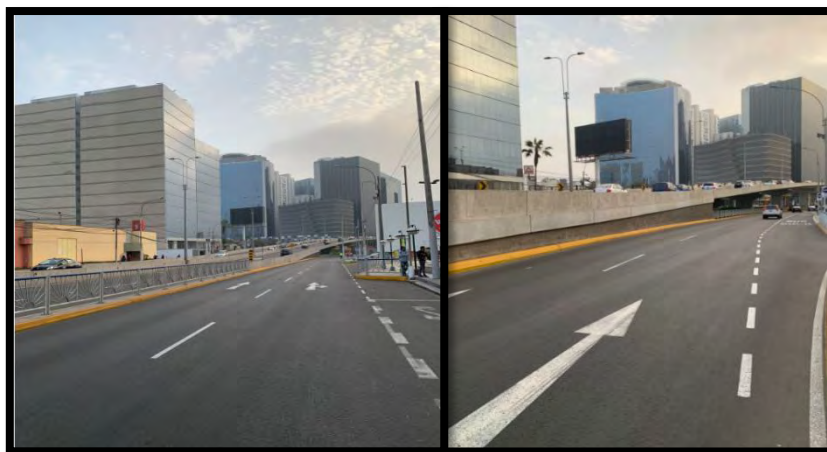
En el sentido de este – oeste (de San Isidro a La Molina), la avenida cuenta con 3 carriles en la superficie que, posteriormente, se reduce a 2 a la llegada del primer paradero para el giro en “U” hacia la izquierda; además, están los 2 carriles de la bajada del bypass.



**Figura 16.** Carriles de la avenida Javier Prado sentido este – oeste Tramo 2

*Fuente: Propia*

Por otro lado, en el sentido de oeste – este (de La Molina a San Isidro) la avenida Javier Prado inicia con 4 carriles de 3.3 m. A la llegada de Wong de Camacho, 2 carriles suben para el bypass y 2 de ellos continúan incrementándose a 3 carriles que conectan con el óvalo Monitor Huáscar.



**Figura 17.** Carriles de la avenida Javier Prado sentido oeste – este Tramo 2

*Fuente: Propia*



- **Características del bypass**

A continuación, se presenta en la tabla # algunas características de diseño y funcionalidad del bypass.

*Tabla 4. Características del bypass*

Características del Bypass	
Longitud	0.710 km
Clasificación de la Vía	Vía Expresa Metropolitana
Tipo de Pavimento	Flexible
Ancho de la Calzada	14.90 m
Ancho de Berma	2.40 m
Pendiente Máxima	7.00%
Velocidad de Diseño	60 km/h
Número de Carriles	4
Ancho de Carril	3.30 m
Tipo de Estructura	Paso a Desnivel
Diseño Estructural	Viga - Cajón

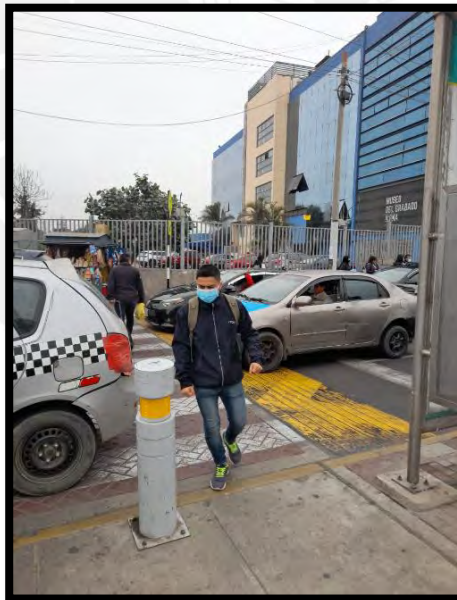
Fuente: Adaptado de Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (2020)

### 4.1.3 Problemas que afectan a los usuarios vulnerables

#### 4.1.3.1 Peatones

En la figura 18 se observa como los peatones cruzan por los resaltos peatonales mientras los vehículos se encuentran por encima de este cuando existe congestión vehicular. La causa de ellos es la falta de semáforos e indicadores de preferencia de paso; esto genera inseguridad al momento de desplazarse por la imprudencia de los conductores e inclusive retrasos en la llegada a su destino.

Otro factor que influye en el desplazamiento de los peatones son los kioskos instalados en las veredas que colindan la vía auxiliar de la avenida Javier Prado. Estos se encuentran justo en el cruce peatonal de la vía y, además, se ubica en el paradero para el transporte público no regulado donde, en horas, pico se acumula gran cantidad de personas.



*Figura18. Seguridad al caminar por el óvalo Monitor Huáscar*

*Fuente: Propia*

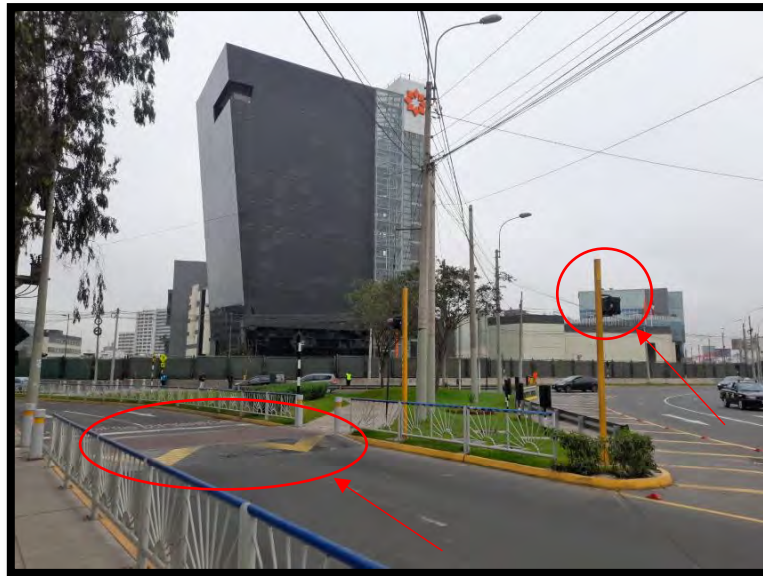
Otro aspecto que es importante resaltar es la falta de veredas en los ramales que conectan al óvalo Monitor Huáscar. Como se aprecia en la figura 19, la avenida Las Palmeras no cuenta

con veredas en ambos sentidos a pesar de que se encuentra el colegio Roosevelt donde los escolares deben transitar por las vías exponiendo sus vidas por la carencia de estas y también los residentes que pasan el mayor tiempo caminando por la calzada y no por un acceso exclusivo para ellos.



**Figura 19.** Falta de veredas en la avenida Las Palmeras

Por el lado de la avenida Golf de los Incas, se ubica una de las puertas de ingreso a la universidad de Lima. Como se puede observar en la figura 20 solamente se ha implementado resaltos peatonales con señales de ámbar intermitente en un cruce donde principalmente transitan universitarios, los cuales deben esperar que los conductores le permitan el ingreso al cruce. En ocasiones esto no ocurre debido al congestionamiento vehicular que se forma en el óvalo Monitor Huáscar lo que provoca que intenten avanzar lo más rápido posible en vez de darle la prioridad a los peatones.



**Figura 20.** Resaltos peatonales en la avenida Golf de los Incas  
*Fuente Propia*

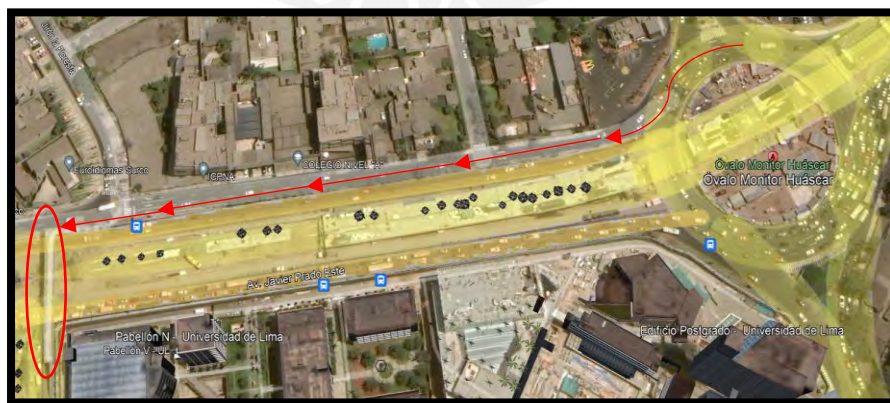
En la superficie de la avenida Javier Prado por el lado de Camacho, se han implementado semáforos los cuales tienen una duración de verde de sólo 30 segundos. Este tiempo no es suficiente en una zona donde se encuentran varios centros de trabajo, supermercados, gimnasios, bancos, etc, el cual, en hora punta, no permite el paso a todos los peatones que desean cruzar por la avenida.

Aparentemente no se realizó un estudio de tráfico vehicular y demanda de peatones en la zona para implementar una mejor alternativa que favorezca a los peatones en el cruce directo. Una de ellas podría haber sido la construcción de un puente peatonal como el que está ubicado por la avenida Manuel Holguín; este estaría situado cerca del inicio del bypass por el tramo de Wong de Camacho para que los peatones no interactúen con los vehículos y además conectaría con los paraderos que existe justo en ese cruce.



*Figura 21. Cruce peatonal avenida Javier Prado sentido este – oeste Tramo 3*  
*Fuente: Propia*

Si bien es cierto los puentes peatonales benefician el cruce de las personas en una vía expresa Metropolitana, no siempre es la mejor opción si es que al final deben desplazarse varios metros para llegar a este. El puente peatonal que se encuentra cerca de la avenida Manuel Holguín se encuentra aproximadamente 400 metros alejado del óvalo Monitor Huáscar el cual hace, por ejemplo, que los estudiantes de la universidad de Lima recorran un tramo considerable desde la rotonda en vez de que se les permita un cruce directo a la puerta de ingreso ubicada en la avenida Golf de los Incas.



*Figura 22. Distancia entre el óvalo Monitor Huáscar y el puente peatonal*

*Fuente: Google Earth*

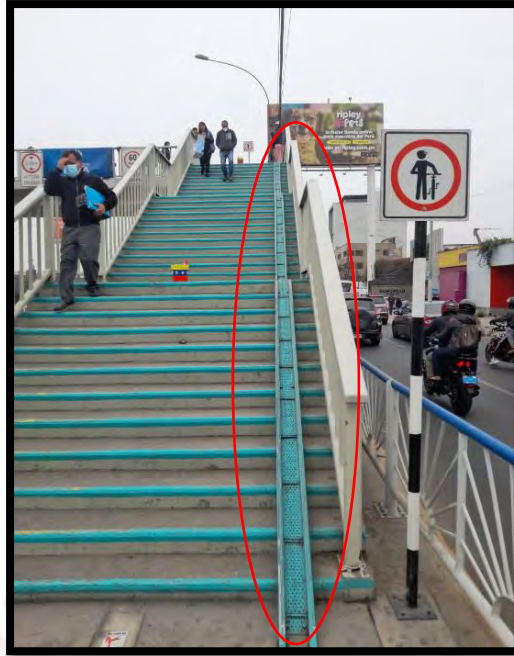
En la intersección del óvalo Monitor Huáscar, no existen accesos de cruce directo por la parte de la avenida Javier Prado. En la figura 23 se puede apreciar la presencia de señales de ámbar intermitente para los vehículos que entran a la rotonda; sin embargo, deberían incluir semáforos con tiempo considerable para que los peatones puedan cruzar dicha avenida sin estar desplazándose varios metros hacia el puente o cruce peatonal. Esta implementación beneficiaría también al uso de la isla central que se encuentra alejada de las personas para que puedan interactuar.



*Figura 23. Ausencia de semáforos en la intersección del óvalo Monitor Huáscar*  
*Fuente Propia*

#### **4.1.3.2 Ciclistas**

Desde que se construyó el paso a desnivel en la avenida Javier Prado, la municipalidad tuvo como idea implementar rampas en el puente peatonal ubicado en la avenida Manuel Holguín para que las personas puedan subir con sus bicicletas sin problemas. Esto ha sido lo único que se ha considerado para los ciclistas y a pesar de ello no ha producido facilidades para ellos.



**Figura 24.** Rampa de acceso para bicicletas en el puente peatonal

*Fuente: Propia*

En la figura 25 se puede apreciar cómo algunos ciclistas no utilizan la rampa del puente peatonal para subir o bajar con sus bicicletas. Esto se debe a la inseguridad que sienten utilizando dicho acceso que es muy angosto y cualquier tropiezo o mala maniobra que realicen pueden originar algún accidente que no sólo los involucre a ellos, sino también a los peatones.

Por otro lado, la implementación de estos accesos es un poco absurdo porque en los alrededores del puente peatonal no existen ciclovías que logren conectar con dicha rampa. Se puede entender que su ejecución no fue pensando en los usuarios que se desplazan en bicicleta, sino más bien, para subsanar la prioridad que siempre se les da a los vehículos y no a estos usuarios vulnerables.



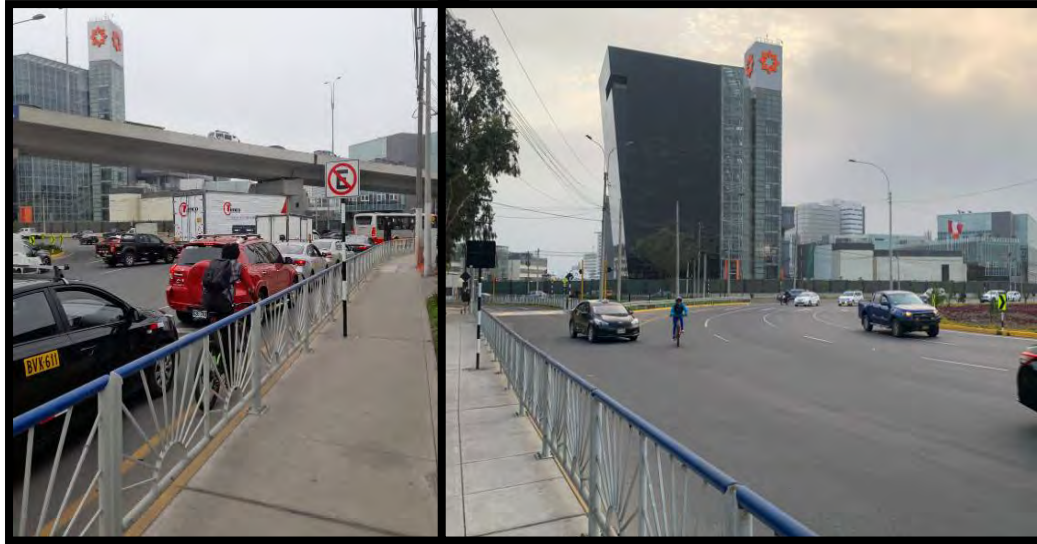
*Figura 25. Ciclistas en el puente peatonal*

*Fuente: Propia*

Otro tema importante que las autoridades no le han dado la importancia debida es la implementación de una red integrada de ciclovías en los alrededores del óvalo Monitor Huáscar y en las avenidas que conectan a este. Por el óvalo Monitor Huáscar existen usuarios que se desplazan con bicicletas, patines, scooters o medios afines que deben hacerlo por las veredas o peor aún por la calzada.

En la figura 26 se muestra como un ciclista debe desplazarse por la calzada a consecuencia de la falta de ciclovías en las avenidas que conectan con el óvalo. Se puede apreciar que este usuario lo hace en hora punta (9:00 am) donde la congestión vehicular incrementa exponiéndose ante algún accidente.





**Figura 26.** Ciclistas desplazándose por la pista

*Fuente: Propia*

Por otro lado, en la figura 27 se observa como otro usuario en bicicleta debe trasladarse por las veredas el cual genera interrupción de pase a los peatones que frente a los ciclistas son la prioridad. El espacio del medio en la superficie que ocupa el bypass, se debió implementar una red de ciclovías para que los usuarios puedan desplazarse seguros, sin obstáculos y sin interrumpir el flujo peatonal.



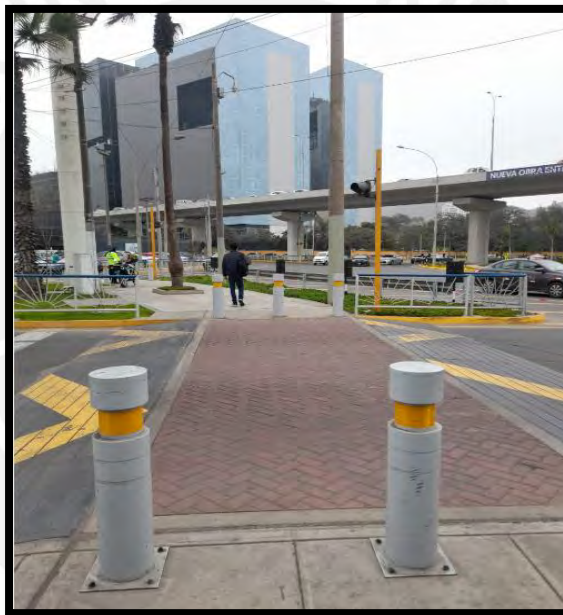
**Figura 27.** Ciclistas desplazándose por la vereda

*Fuente: Propia*

### 4.1.3.3 Personas con discapacidad

En los resaltos peatonales que se construyeron en las avenidas que conectan al óvalo Monitor Huáscar se colocaron postes metálicos con la finalidad de prevenir la interacción entre los conductores y peatones. Sin embargo, como se muestra en la figura 28, estos elementos de seguridad obstaculizan el desplazamiento de personas con discapacidad.

Por otro lado, no existen cruces inclusivos normados para que las personas con discapacidad puedan cruzar la avenida Javier Prado sin mayor dificultad. Esto refleja que la prioridad de desplazamiento se inclina únicamente a los vehículos.



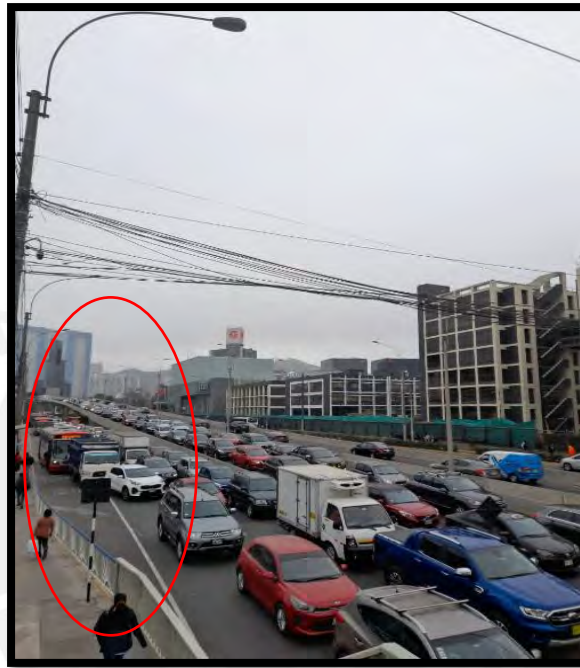
*Figura 28. Obstáculos para personas con discapacidades*

*Fuente: Propia*

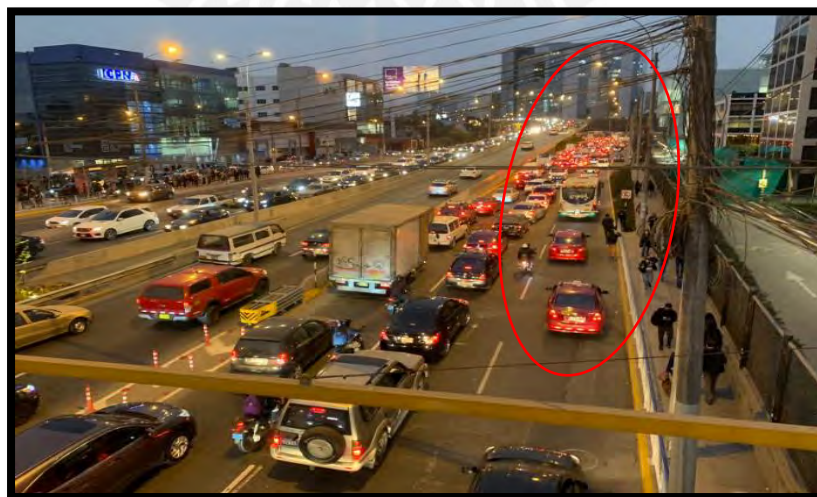
### 4.1.4 Tráfico vehicular

El tráfico vehicular es un tema que sigue generando malestar en los conductores que se desplazan por toda la avenida Javier Prado, principalmente si pasan por el óvalo Monitor Huáscar. La construcción del bypass se veía como la solución al problema; sin embargo, este persiste.

En la figura 29 y figura 30 se puede observar cómo la superficie de la avenida Javier Prado en dirección este – oeste (de La Molina a San isidro) se congestiona tanto en las mañanas como en las noches debido al paradero ubicado en la Universidad de Lima en el cual no sólo se paran los buses sino también los taxis y colectivos informales. Otro problema es que en ese tramo de la avenida Javier Prado la vía se convierte de 3 carriles a 2 carriles.

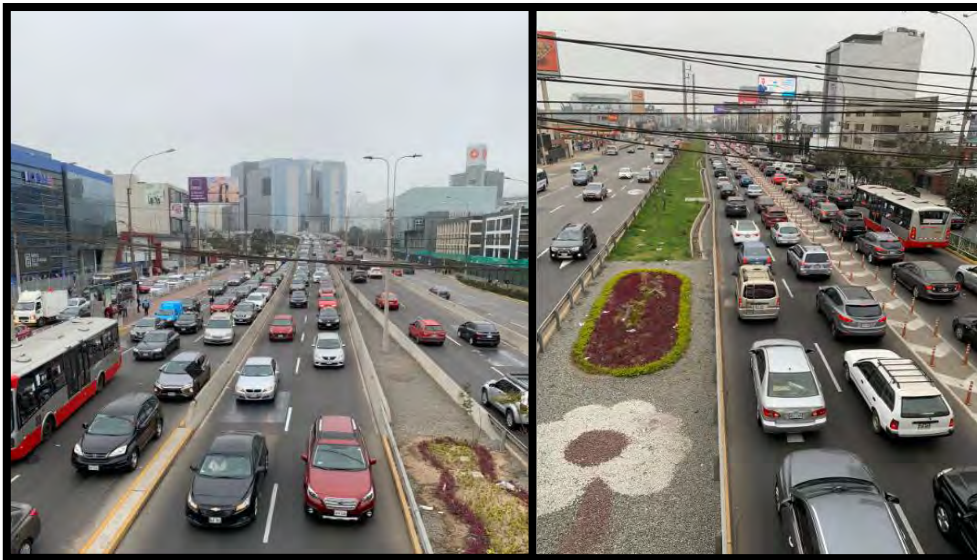


*Figura 29. Tráfico vehicular en la superficie de la Javier Prado sentido este – oeste*  
*Fuente: Propia*



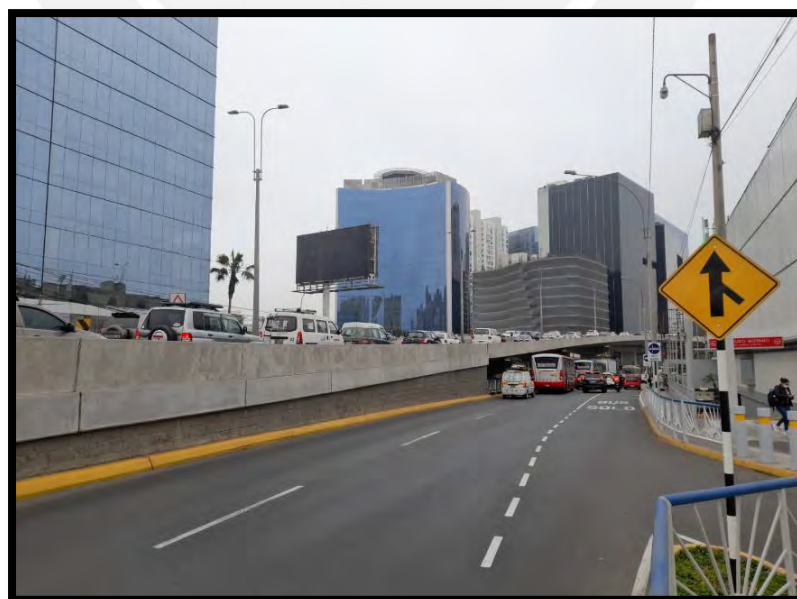
*Figura 30. Tráfico vehicular en la superficie de la Javier Prado sentido oeste – este*  
*Fuente: Propia*

De sentido este – oeste, el congestionamiento vehicular es abrumador por las mañanas. Como se puede observar en la figura 31 y figura 32, se genera largas colas de vehículos desde el inicio del bypass, en la plataforma y en la bajada de este. Esto provoca que todo el tráfico que pasa por el paso elevado se desplace por toda la avenida Javier Prado hasta la vía expresa.



**Figura 31.** Tráfico vehicular en el bypass sentido este – oeste

Fuente: Propia



**Figura 32.** Tráfico vehicular en el bypass sentido este – oeste

Fuente: Propia

Por las noches entre las 5:00 pm a 7:00 pm, se congestiona la avenida Javier Prado específicamente en el bypass en ambos sentidos de este. Esto ocurría anteriormente a esas horas y con la llegada del bypass esto continúa sin haber generado alguna mejora en el tráfico vehicular. Como se muestra en la figura 33, se forman largas colas no solo en el paso a desnivel, sino también en la misma avenida desplazando toda la demanda de vehículos a otras intersecciones.



*Figura 33. Tráfico vehicular en el bypass sentido oeste – este*

*Fuente: Propia*

Con la construcción del bypass, se implementaron más semáforos en el tercer tramo de este, por la parte del Patio Panorama. Algunos de estos no fueron colocados de forma estratégica porque no permiten que los peatones puedan cruzar en un tiempo prudente y también porque generan congestionamiento vehicular en la zona.

En la figura 34 se puede observar que se incluyó un semáforo metros después de cruzar el óvalo Monitor Huáscar. Esta idea no fue tan beneficiosa debido a que provoca mayor tráfico en la intersección de la rotonda por las largas colas que se forman hasta que el semáforo ceda el paso a los vehículos.



*Figura 34. Semáforo pasando el óvalo Monitor Huáscar sentido oeste - este*

*Fuente: Propia*

#### **4.1.5 Problemas generales en el óvalo Monitor Huáscar**

En la figura 35 muestra al puente peatonal con algunas señales que prohíben el ingreso al transporte público y al transporte de carga pesada en el sentido oeste – este. Sin embargo, no se aprecia alguna señal que prohíba el ingreso al bypass a las motos. Es importante que todo esté bien señalizado porque algunos conductores no respetan las indicaciones y provocan accidentes y consecuente a ello un incremento de tráfico.



*Figura 35. Señales de tránsito*

*Fuente: Propia*

Las infraestructuras elevadas, en ocasiones, elimina áreas verdes, espacios públicos, accesos para usuarios vulnerables, etc. Como se muestra en la figura 36 los pilotes del paso a desnivel ocupan la isla central donde se ubica el monumento del almirante Miguel Grau. Este espacio es desaprovechado por la mala gestión y planificación urbana que se le dio a esta zona.

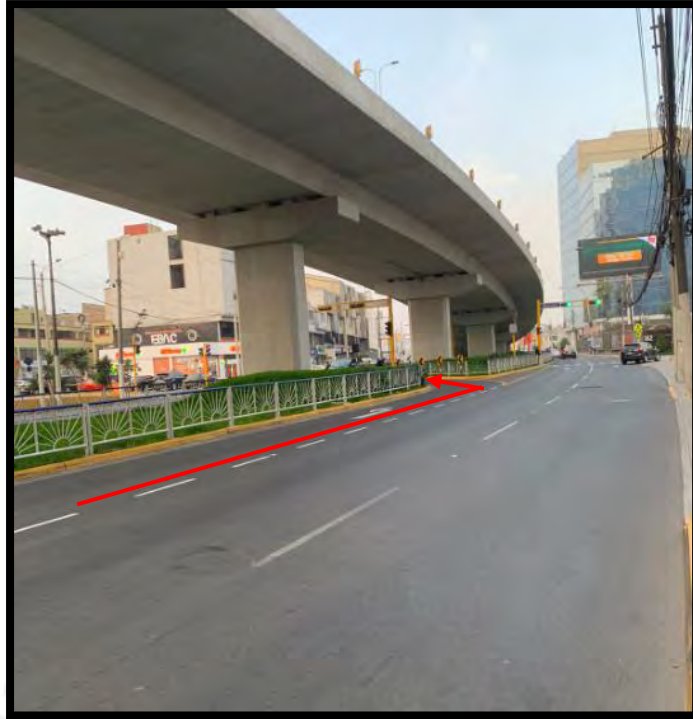


*Figura 36. Monumento almirante Miguel Grau*

*Fuente: Propia*

En la figura 37 se puede observar los carriles de la avenida Javier Prado colindante con el Patio Panorama. Ahí se incluye un carril para el giro en “U” de los vehículos de retorno por la misma avenida; a pesar de ello, algunos conductores imprudentes utilizan ese carril para poder adelantar en caso exista congestión vehicular y en vez de voltear, siguen de frente hacia su destino.

Las autoridades debieron tener una mejor planificación para esta implementación; debieron colocar protectores en el carril exclusivo para vuelta en “U” uno metro atrás con el motivo de que los vehículos se den cuenta que al momento de ingresar ya no tendrán opción de seguir hacia adelante.



*Figura 37. Giro en “U” sentido avenida Javier Prado sentido oeste - este*

*Fuente: Propia*

## **4.2. Encuestas**

### **4.2.1 Factores que afectan a los usuarios vulnerables**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los usuarios vulnerables (peatones y ciclistas) sobre los factores que puedan afectarles al momento de desplazarse por el óvalo Monitor Huáscar. Adicional a ello, se muestran imágenes del área de estudio para observar cuales son las deficiencias del óvalo y cómo el bypass incide en los ciudadanos.

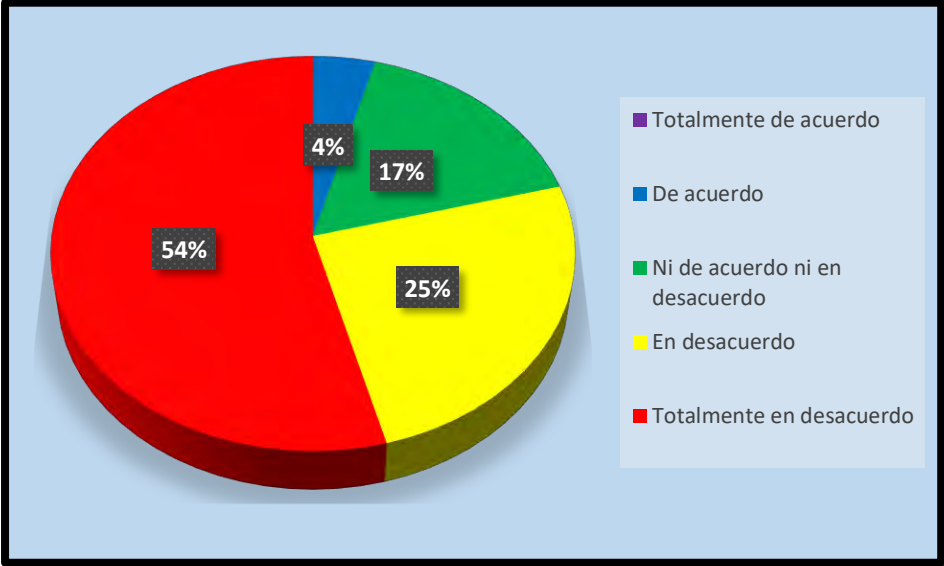
#### **4.2.1.1 Peatones**

- **Seguridad al caminar por el óvalo Monitor Huáscar**

Con respecto a la seguridad peatonal, el 79% de usuarios indican que no se sienten seguros al caminar por el óvalo Monitor Huáscar. Esto se debe a la falta de espacios públicos



para los peatones y la escasez de cruces y puentes peatonales en los alrededores del óvalo y en las avenidas que conectan a este. Por otro lado, el 4% de los encuestados sí se sienten seguros al desplazarse por la rotonda a pesar de la carencia de accesos en ella y en las avenidas que lo conectan, mientras que el 17% no se encuentra de acuerdo ni en desacuerdo que el transitar por el óvalo sea seguro.

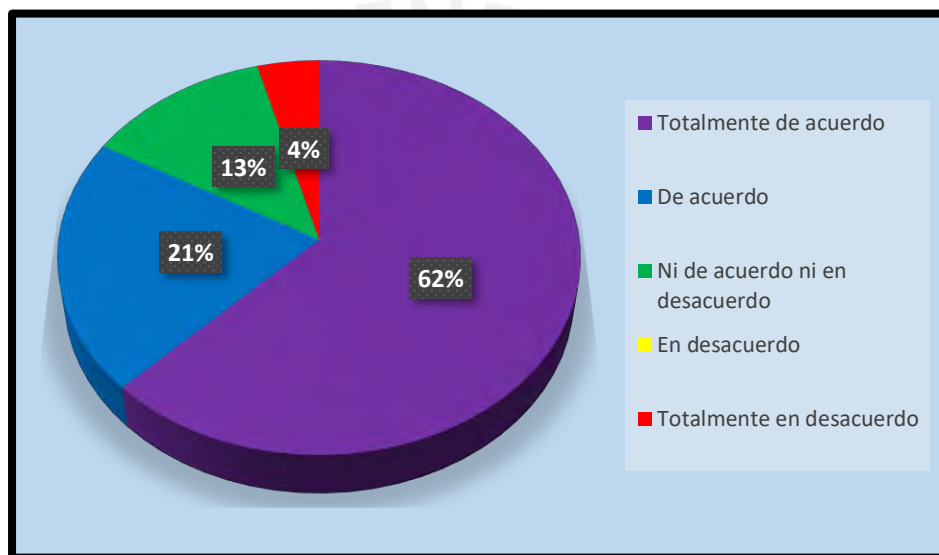


*Figura 38. Seguridad al caminar por el óvalo Monitor Huáscar*

Los ramales que conectan al óvalo Monitor Huáscar como lo son las avenidas Las Palmeras y Golf de los Incas no cuentan con veredas para que los peatones puedan desplazarse hacia su destino, por lo tanto, las personas están obligadas a caminar por la calzada exponiendo sus vidas ante algún accidente de tránsito. Por otro lado, en estas avenidas no existen semáforos en la intersección con el óvalo por lo que los peatones deben esperar que los conductores les cedan el paso para cruzar o esperar que las vías se encuentren libres.

- **Desplazamiento de los peatones**

En ocasiones, el tráfico vehicular provoca una interacción entre los peatones y vehículos poco segura para estos usuarios vulnerables. El 83% de los peatones indica que el tráfico vehicular causado por la construcción del bypass afecta en su desplazamiento por el óvalo Monitor Huáscar. Solo el 4% de los encuestados responde que el tráfico no les afecta al momento de caminar por la zona mientras que el 13% de ellos no se encuentran de acuerdo ni en desacuerdo que el tráfico influye cuando transitan por el óvalo.

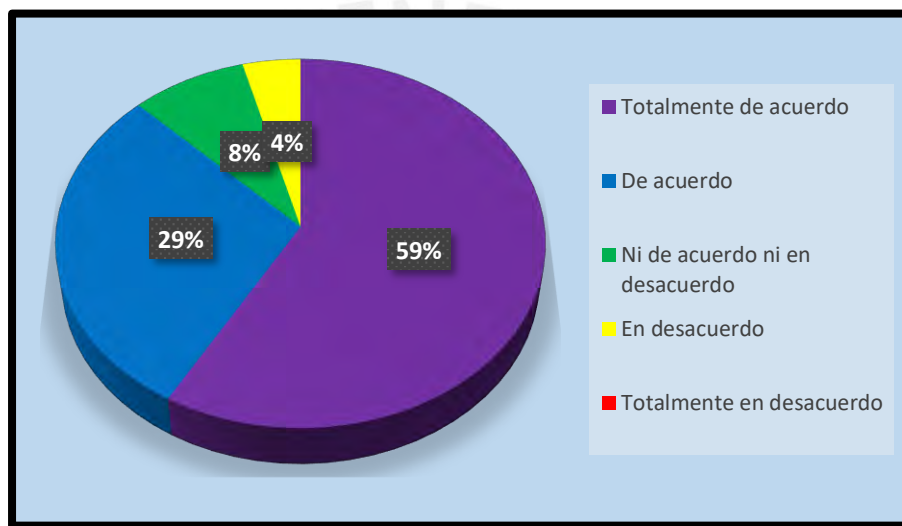


*Figura 39. Desplazamiento de los peatones*

Las personas que caminan por las avenidas que conectan al óvalo Monitor Huáscar encuentran obstáculos en su desplazamiento debido al congestionamiento vehicular que existe en la zona. Estos usuarios deben lidiar a diario con la ausencia de semáforos en las avenidas Las Palmeras y Golf de los Incas, con la falta de veredas y la escasez de cruces peatonales para llegar a su destino. La construcción del bypass refleja hoy en día la carencia de prioridad que se le da a los peatones en el ámbito vial.

- **Demora en el desplazamiento**

El tiempo que demoran los ciudadanos desplazándose por el óvalo Monitor Huáscar incrementa por la carencia de accesos de cruce directo. El 88% de los peatones menciona que el tiempo que les toma para llegar a su destino es mayor por la falta de puentes y cruces peatonales cerca de la rotonda. El 4% comenta que la escasez de estos accesos no afecta en el tiempo que les toma hasta llegar a su destino y el 8% de ellos se mantiene imparcial sobre este tema.



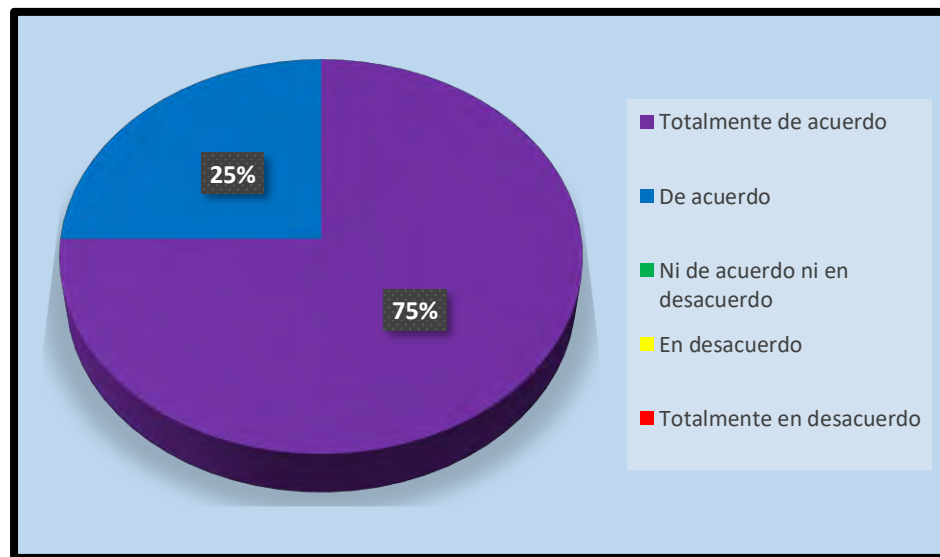
*Figura 40. Demora en el desplazamiento*

El óvalo Monitor Huáscar cuenta solamente con un puente peatonal para una avenida rápida donde existe escasez de semáforos y cruces peatonales para el desplazamiento de las personas. Este puente está ubicado a unos 400 metros del óvalo lo que provoca que los peatones deban caminar una distancia considerable para cruzar la avenida en lugar de hacerlo directamente desde la misma intersección.

- **Influencia de los semáforos en la seguridad de desplazamiento de los peatones**

Los semáforos en intersecciones concurridas son importantes para regular la circulación de los vehículos con los usuarios vulnerables cediendo el derecho de paso de forma secuencial.

De acuerdo con la encuesta, el 100% de los peatones coinciden que la implementación de semáforos en las avenidas que conectan con el óvalo Monitor Huáscar genera mayor seguridad en su desplazamiento.



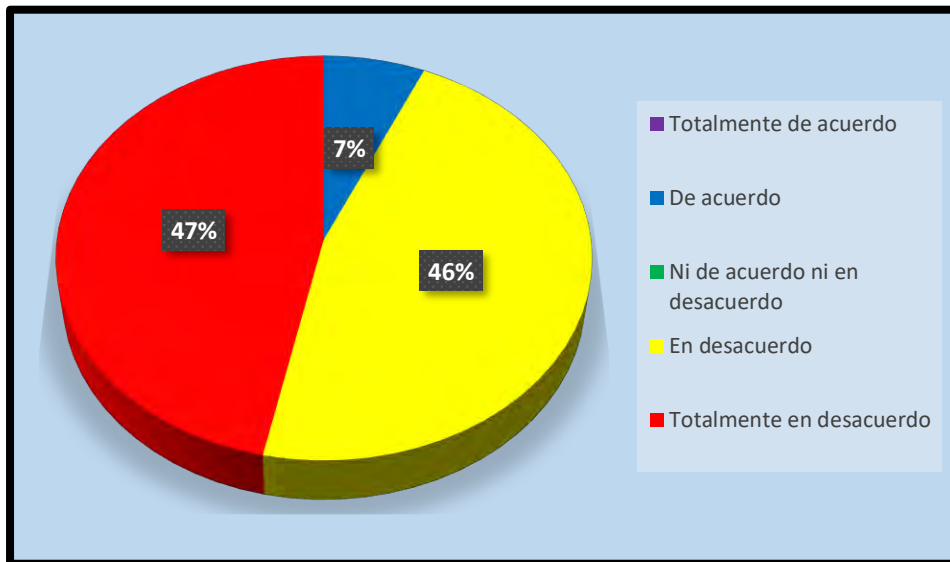
*Figura 41. Influencia de los semáforos en el desplazamiento de los peatones*

En las avenidas Las palmeras, Golf de los Incas y el tramo de la avenida Javier Prado que colinda con la Universidad de Lima no se evidencian semáforos. Los peatones deben esperar que se despeje el tráfico vehicular o que los conductores les cedan el paso para que puedan cruzar. Esto no solo pone en peligro a los peatones sino también les afecta en el tiempo en que se demoran hasta llegar a su destino.

#### **4.2.1.2 Ciclistas**

- **Seguridad al desplazarse en bicicleta por el óvalo Monitor Huáscar**

Los ciclistas también son uno de los usuarios más vulnerables con respecto a la inseguridad vial. Se evaluó qué tan seguros se sienten las personas al desplazarse en bicicleta por el óvalo Monitor Huáscar donde el 93% de ellas responden que se sienten inseguros al transitar por la zona mientras que el 7% percibe lo contrario.

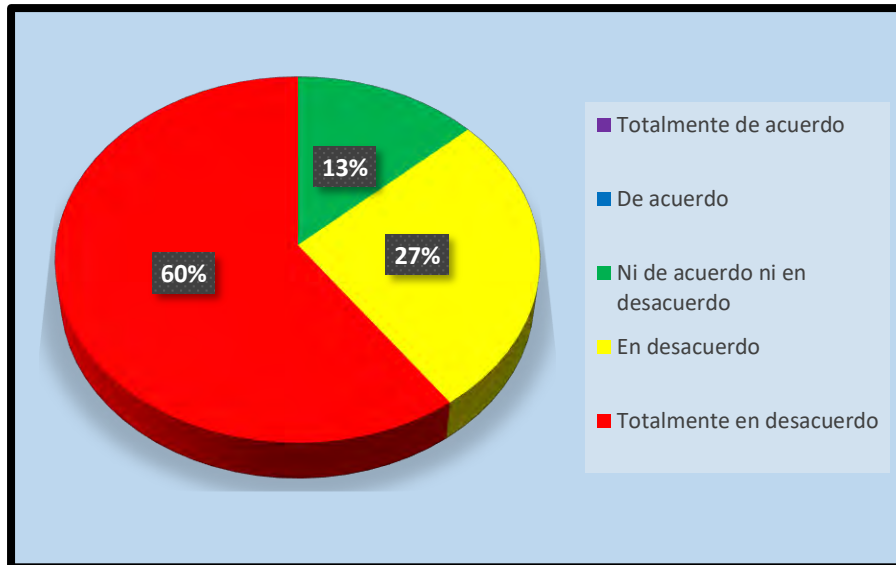


*Figura 42. Seguridad en el desplazamiento de los ciclistas*

Es claro que desplazarse en bicicleta, scooters eléctricos, patines, etc, es totalmente inseguro por la falta de vías exclusivas para estos medios de transporte. La ausencia de ellos implica que las personas que utilizan, por ejemplo, bicicletas deban desplazarse por las veredas interrumpiendo a los peatones o por la pista arriesgando su vida ante algún accidente.

- **Respeto de los conductores hacia los ciclistas**

En la actualidad, la cultura vial en la sociedad no se aplica frecuentemente, en especial por los conductores; ellos creen tener la prioridad a la hora de circular por las calles, dejando de lado a los peatones y a los ciclistas. De los ciclistas encuestados, el 87% menciona que los conductores no respetan al momento en que ellos se desplazan por el óvalo Monitor Huáscar, mientras que el 13% se mantiene imparcial con la prioridad de paso.

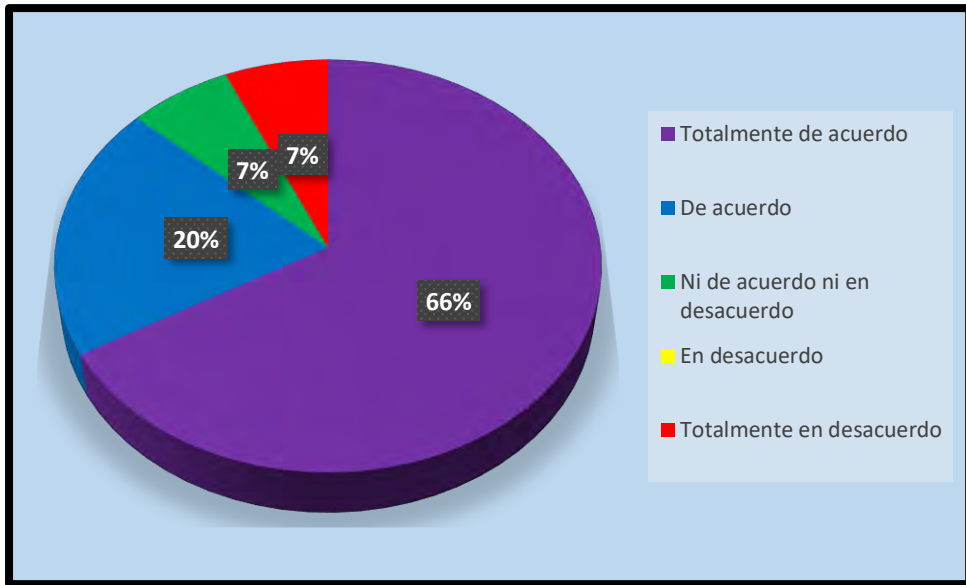


*Figura 43.. Respeto de los conductores hacia los ciclistas*

La falta de una ciclovía en los alrededores del óvalo y en las avenidas que cruzan este genera que los ciclistas ocupen espacios de las vías donde la demanda de vehículos es excesiva. Esto causa que los conductores no respeten a las personas que se desplazan en bicicleta porque entienden que la prioridad la tienen los vehículos.

- **Falta de ciclovías**

El óvalo Monitor Huáscar se caracteriza por ser una zona en donde se da prioridad a los vehículos ya sea en la implementación de estructuras para brindarles mayores alcances al momento de desplazarse como también en las prioridades de paso. Según los usuarios, el 86% opina que la falta de ciclovías incide en su desplazamiento, aunque el 7% menciona que no. Por otro lado, el 7% de ellos se mantiene al margen de este tema.

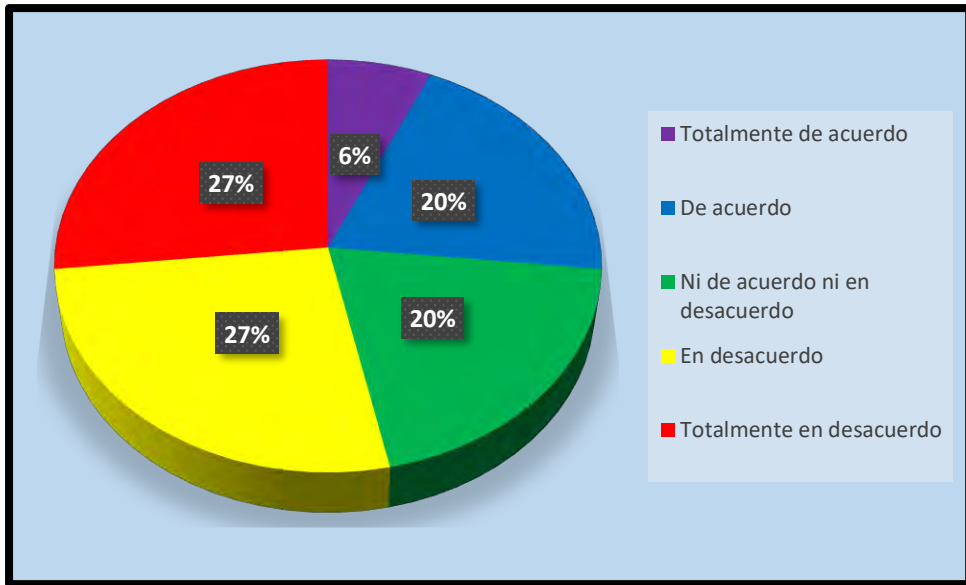


*Figura 44. Falta de ciclovías*

El óvalo Monitor Huáscar conecta una de las avenidas más concurridas de la ciudad de Lima como lo es la Javier Prado. Es de gran consideración que, hasta el momento, no se haya implementado ciclovías que puedan conectarse de manera integrada. Esto obliga que el desplazamiento de los ciclistas sea afectado y por consiguiente, el tiempo de llegada a su destino se prolongue; además su recorrido sea inseguro.

- **Accesos para ciclistas**

Hace unos meses, la municipalidad de La Molina, implementó rampas en el puente peatonal que se dirige hacia la universidad de Lima para facilitar el cruce de los ciclistas de un lado de la avenida Javier Prado hacia el otro. Del análisis de encuestados, el 26% percibe que sí es de gran utilidad dicha ejecución mientras que 54% se encuentra en contra de ello. Por otro lado, el 20% no se encuentra de acuerdo ni en desacuerdo con la implementación de dicho acceso.



*Figura 45. Accesos para ciclistas*

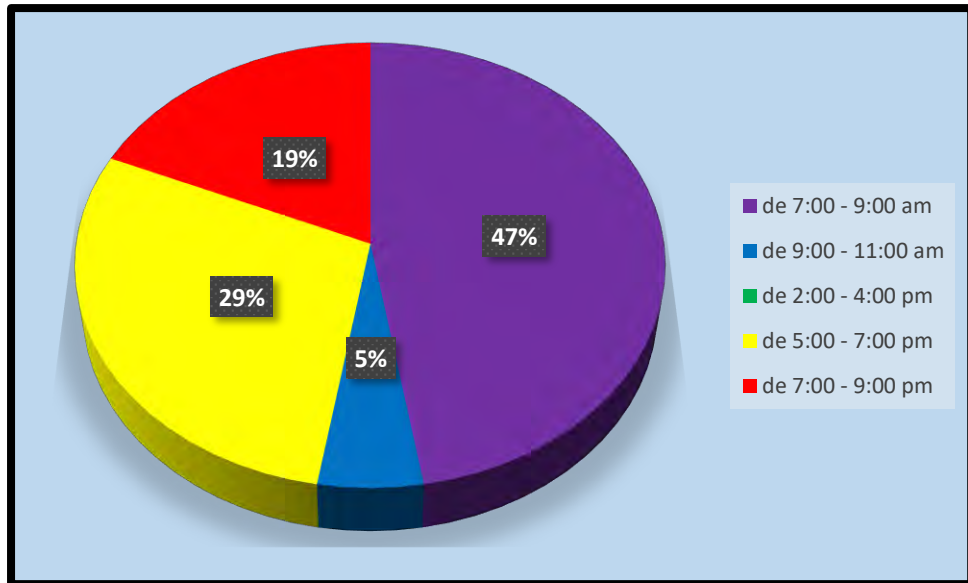
La implementación del acceso para ciclistas en el puente peatonal cerca del óvalo Monitor Huáscar no es de gran utilidad para los usuarios. Se percibe una gran incertidumbre entre colocar una rampa para subir y bajar las bicicletas en una zona donde no existen ciclovías, es por ello que los usuarios comentan que este acceso no genera algún aspecto positivo en su desplazamiento.

#### 4.2.2 Consecuencias producidas en las avenidas adyacentes

- **Hora del día donde se percibe mayor congestión vehicular en el bypass**

De la cantidad de personas encuestadas que circulan en vehículo por el bypass, el 47% percibe mayor congestión vehicular entre las 7:00 am y 9:00 am, el 29% y el 18% lo percibe desde las 5:00 pm a 7:00 pm y entre las 7:00 pm y 9:00 pm respectivamente. Sólo el 5% nota un incremento en el tráfico vehicular entre las 9:00 am y 11:00 am.



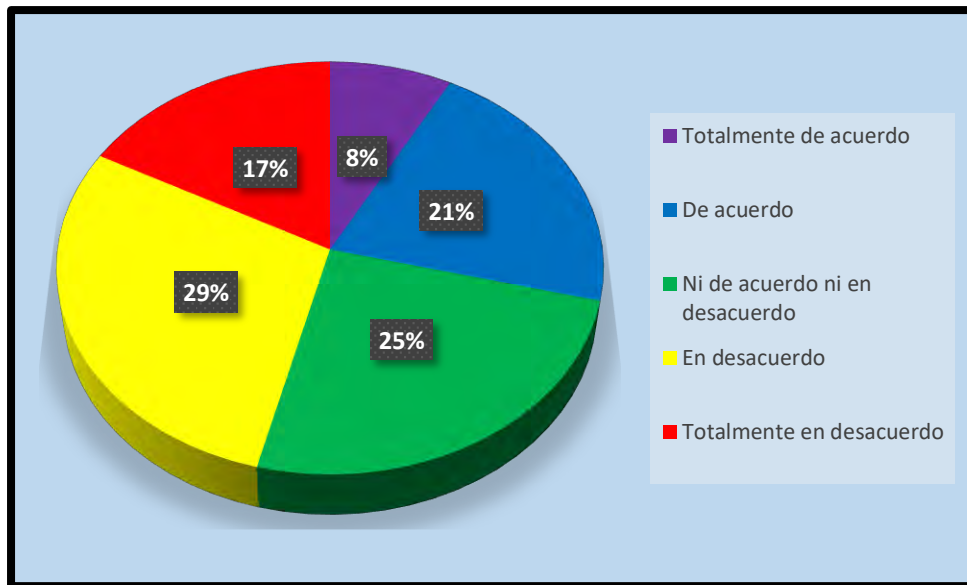


**Figura 46.** Hora del día donde se percibe mayor tráfico vehicular en el óvalo

Se puede observar que los horarios donde existe mayor congestión cerca del óvalo Monitor Huáscar son en las mañanas y en las noches debido a que, en esas horas, los usuarios se trasladan muy temprano para llegar a su trabajo, colegio, universidad, etc. y en las noches se forman grandes colas de vehículos por motivo del desplazamiento de los ciudadanos hacia sus hogares.

- **Congestionamiento vehicular en la avenida Javier Prado**

La avenida Javier Prado es uno de los ramales que conecta con el óvalo Monitor Huáscar, por allí transita gran cantidad de vehículos en ambos sentidos de la vía. Con la implementación del bypass, el 29% de los conductores siente que se redujo el tráfico en dicha avenida, por otro lado, el 46% de encuestados no refleja dicha reducción más bien que ha incrementado mientras que el 31% de los usuarios no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con la disminución del congestionamiento vehicular en la Javier Prado.

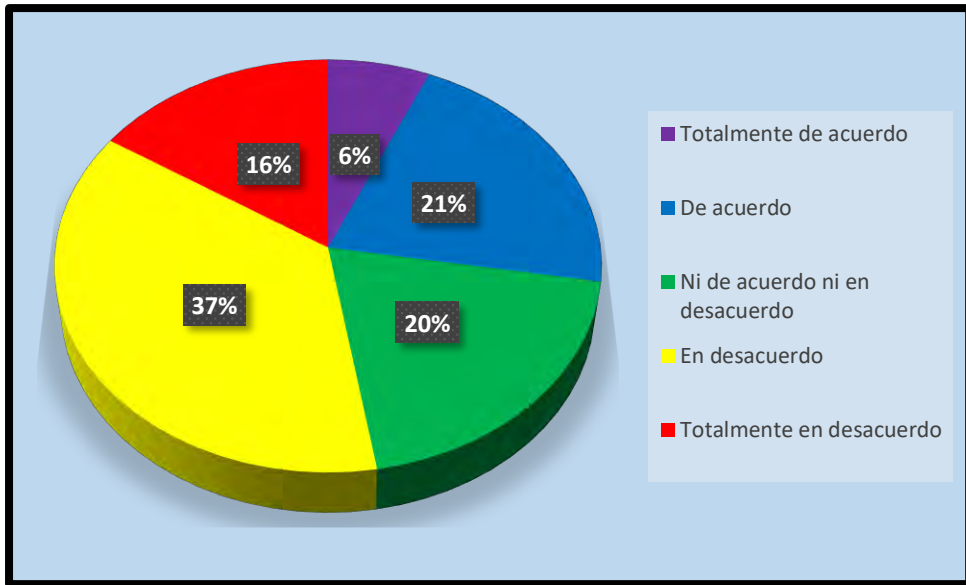


*Figura 47. Congestionamiento vehicular en la avenida Javier Prado*

En ocasiones, construir un bypass libera el congestionamiento vehicular en la avenida donde anteriormente el tráfico era insoportable; sin embargo, no siempre es la mejor solución debido a que, implementar una nueva estructura hace que la demanda vehicular incremente. El bypass tenía como propósito despejar la avenida Javier Prado para que no se concentre gran cantidad de vehículos en el paradero y en el mismo óvalo.

- **Tráfico vehicular en las avenidas adyacentes al óvalo Monitor Huáscar**

Con respecto a las avenidas que cruzan el óvalo Monitor Huáscar y las intersecciones adyacentes a este, el 53% de las personas no se encuentra de acuerdo con que el bypass haya mejorado el tráfico mientras que el 28% percibe que sí lo ha hecho. Por otro lado, existe un 25% de personas que no están de acuerdo ni en desacuerdo con que se haya despejado el congestionamiento de toda la zona.



*Figura 48. Tráfico vehicular en las avenidas adyacentes al óvalo*

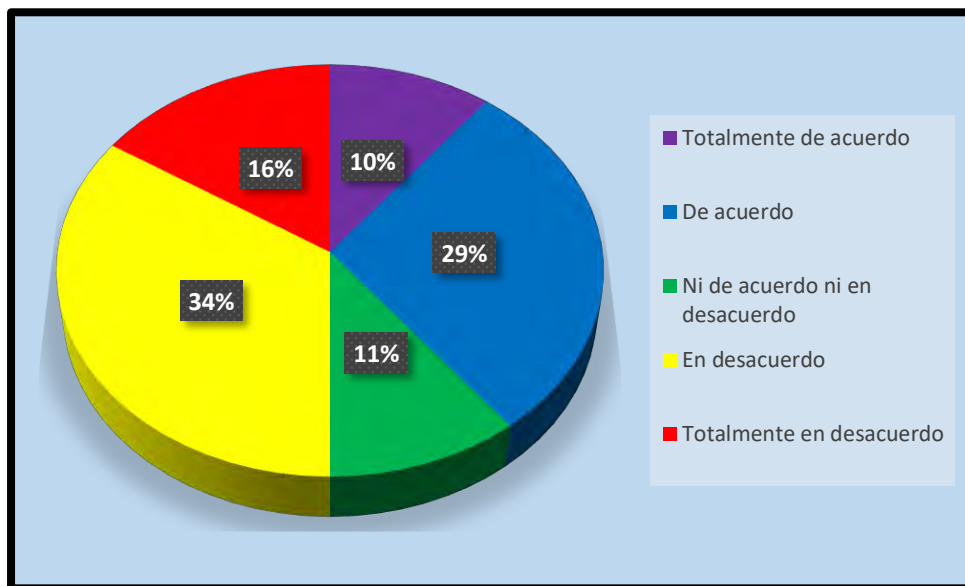
Las intersecciones cercanas al óvalo Monitor Huáscar son las que más afectadas se encuentran por la construcción del bypass. Este ocasiona un embotellamiento vehicular debido a la alta demanda de vehículos que transitan por la zona la cual supera la capacidad máxima de dichas avenidas.

Otra zona en donde se genera mayor tráfico vehicular es en la subida y bajada del bypass. Por ejemplo, la avenida Javier Prado de sentido este a oeste cuenta con 5 vías que posteriormente, para la subida al bypass, se convierten en 2 vías para acceder a este. La reducción de vías en una avenida continua provoca mayores colas de vehículos porque los que se encuentran en carriles alejados a la entrada del bypass, tienen que cambiar de carril de derecha a izquierda de forma muy pronunciada.

- **Tiempo de viaje**

Respecto al tiempo de viaje que demoran los conductores para llegar a su destino, el 39% de los encuestados menciona que se redujo gracias a la implementación del bypass y el 50% opina que el tiempo de viaje que emplean para desplazarse no ha mejorado en lo absoluto,

más bien empeoró. Por otro lado, existe un 24% de personas que comentan que el bypass no mejoró ni empeoró su tiempo de viaje.

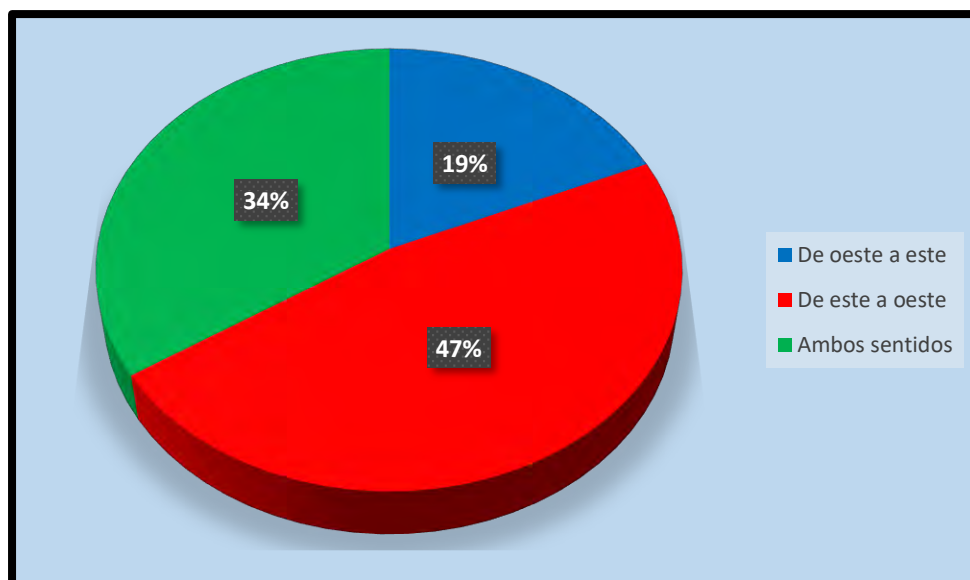


*Figura 49. Tiempo de viaje en vehículo*

Las personas pasan un gran porcentaje del tiempo del día en el trayecto hacia su destino, tiempo que podrían invertir en otras actividades. Lo que se busca con la implementación de estas estructuras viales es principalmente reducir el tiempo de viaje; sin embargo, se puede apreciar que la construcción del bypass aún no logra este objetivo.

- **Sentido del bypass con mayor congestiónamiento vehicular**

El 47% de los usuarios perciben mayor congestiónamiento vehicular en el sentido oeste-este (de La Molina a San Isidro) del bypass mientras que el 18% respondió que de este-oeste (de San Isidro a La Molina) es donde existe más tráfico vehicular. Por otro lado, el otro 34% observan mayores colas y demoras en ambos sentidos.

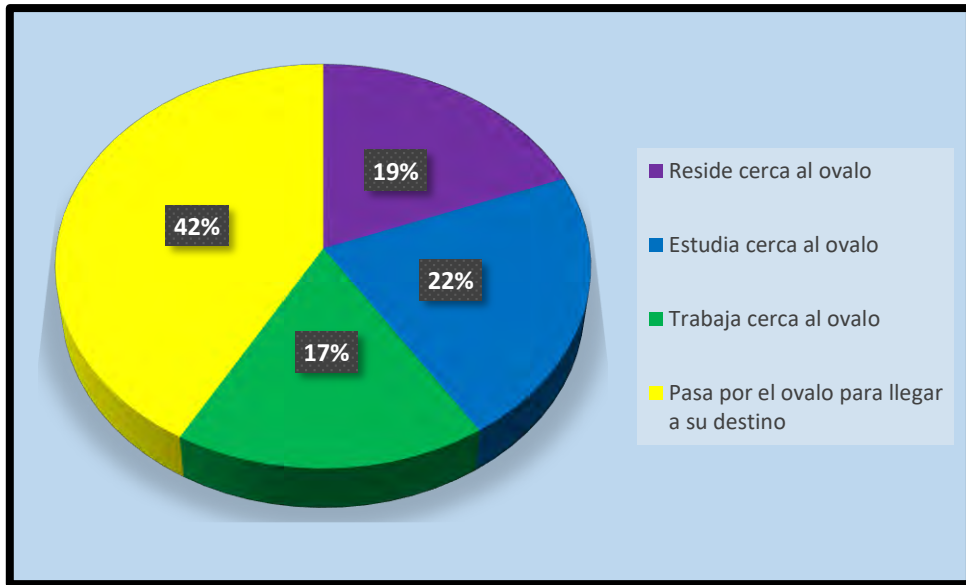


*Figura 50. Sentido del bypass con mayor congestión vehicular*

El sentido donde se genera mayor congestión vehicular en el bypass es de oeste a este (de La Molina a San Isidro) principalmente a tempranas horas de la mañana. Por otro lado, en las noches, se puede percibir mayor carga vehicular en ambos sentidos donde el tráfico se vuelve caótico.

#### **4.2.3 Resultados de la percepción de los ciudadanos sobre el bypass**

Para evaluar la percepción de los ciudadanos con respecto al tráfico vehicular en el óvalo Monitor Huáscar y el bypass construido en dicha intersección, se realizó una investigación a un grupo de personas que transitan cerca del lugar de estudio. Primero, se quiso saber cuál era el motivo por el cual los usuarios se desplazaban cerca del óvalo. A continuación, se muestran los resultados obtenidos de la encuesta.

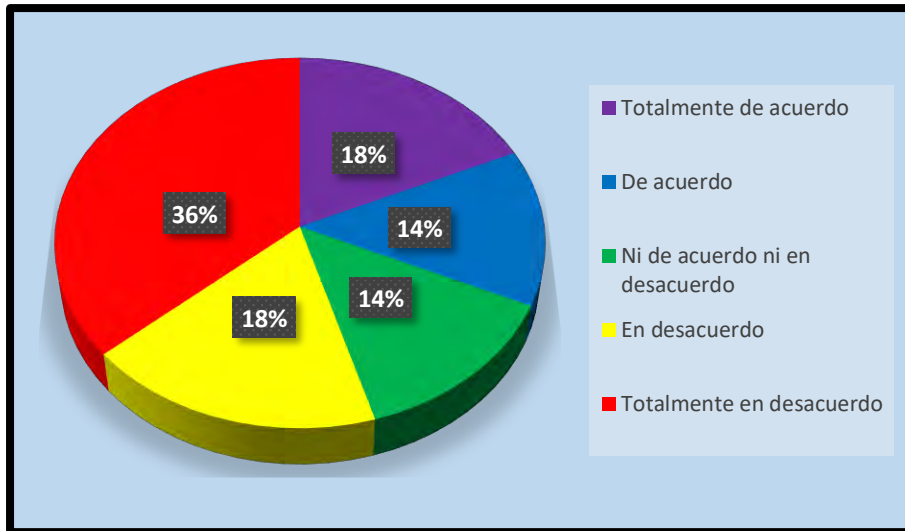


*Figura 51. Motivo por el cual se desplazan las personas por el óvalo*

Como se observa en la figura 51, el 42% de las personas pasan por el óvalo como una vía de conexión para llegar a su destino que no necesariamente sea cerca de este. Por otro lado, se aprecia que el 19%, el 22% y el 17% residen, estudian y trabajan cerca del óvalo respectivamente. Estos 3 últimos, son los usuarios que mejor información han brindado con respecto al tráfico vehicular, la planificación de transporte y la construcción del bypass en la rotonda porque son personas que se encuentran mayor tiempo cerca al óvalo Monitor Huáscar.

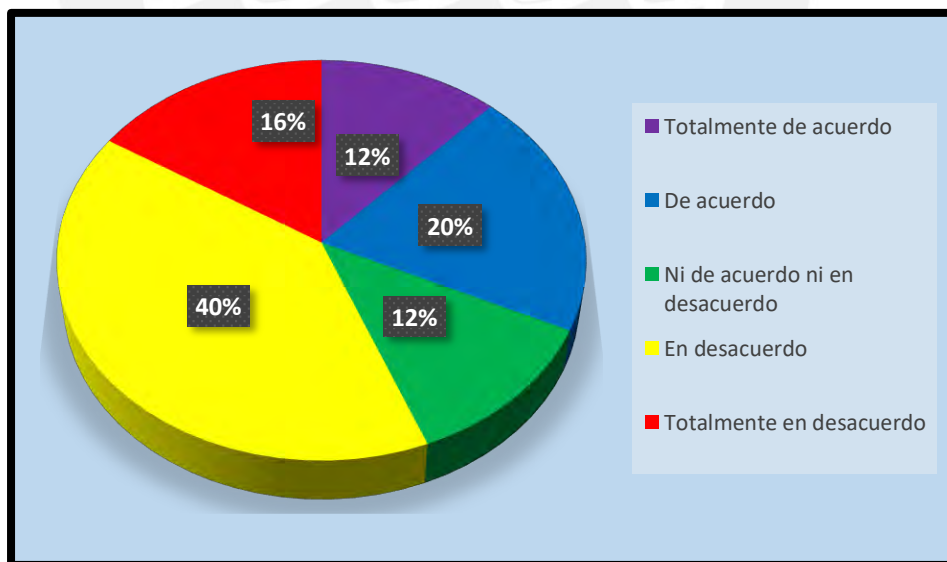
- **Aprobación de la construcción del bypass por parte de los ciudadanos**

En primer lugar, se deseó conocer la percepción de las personas que residen cerca del óvalo Monitor Huáscar sobre la construcción del bypass. De la cantidad de encuestados, el 32% aprueba la implementación del paso elevado mientras que el 54% está en contra de este. Por otra parte, un 14% no se encuentra de acuerdo ni en desacuerdo con esta estructura.



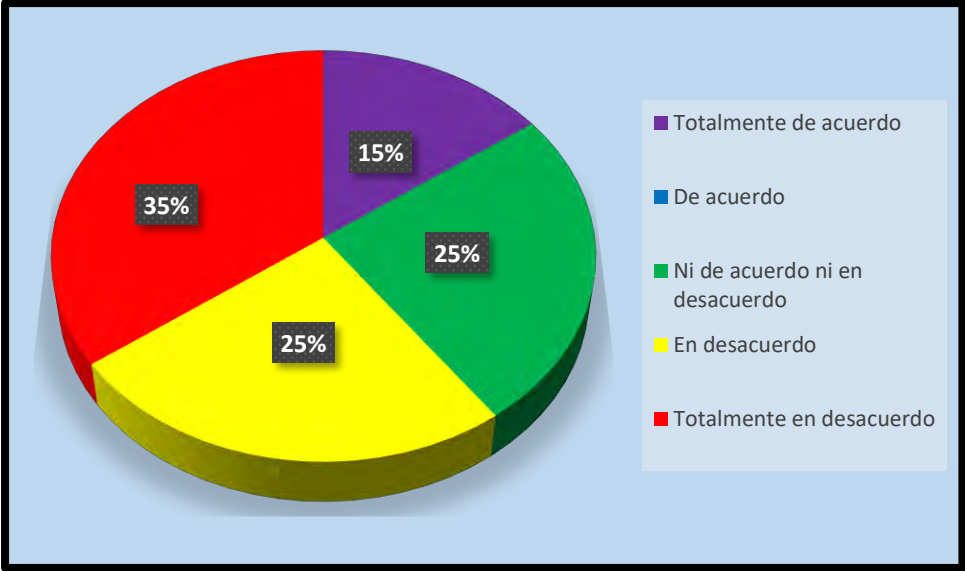
**Figura 52.** Aprobación del bypass por parte de los que residen cerca del óvalo

Como en los alrededores del óvalo existen centros educativos primarios y secundarios y también universidades, se analizó la opinión de ellos con respecto al bypass donde el 32% está de acuerdo con ello mientras que el 56% se encuentra en contra de este. Por otro lado, el 12% se mantiene imparcial con la implementación de dicha estructura.



**Figura 53.** Aprobación del bypass por parte de los que estudian cerca del óvalo

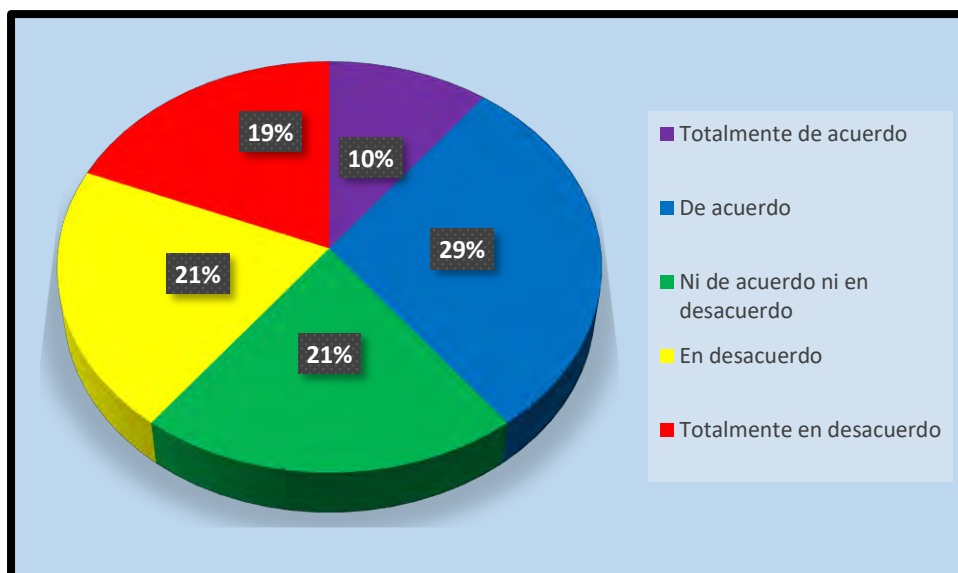
En otro plano, están las personas que trabajan en los alrededores del óvalo Monitor Huáscar. De todos ellos, el 15% se encuentra de acuerdo con la construcción del bypass; en cambio, el 60% de ellos está en contra del paso elevado. El 25% no se encuentra de acuerdo ni en desacuerdo con dicha construcción.



*Figura 54. Aprobación del bypass por parte de los que trabajan cerca del óvalo*

Por último, se muestra la opinión de las personas que pasan por el óvalo Monitor Huáscar como vía de conexión para llegar a su destino que no necesariamente tenga que ser este. De la cantidad de encuestados, el 39% se mantiene a favor de la construcción del bypass, el 49% se está en contra del paso elevado y el 21% se mantiene imparcial con dicha estructura.



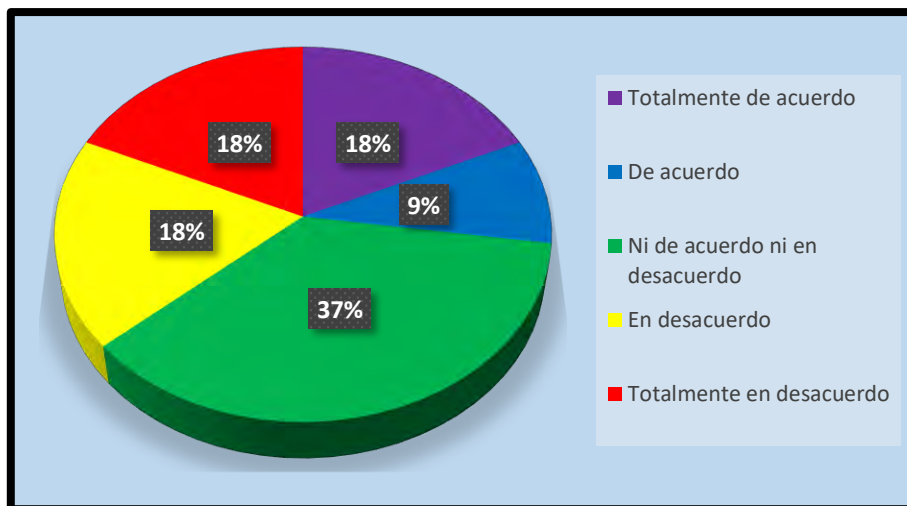


*Figura 55. Aprobación del bypass por parte de las personas que pasan por el óvalo*

De los 4 tipos de usuarios que se encuestaron para conocer la percepción que tienen con respecto al bypass, se puede apreciar que la diferencia en la aprobación y la desaprobación de este es mayor en las personas que estudian y trabajan cerca del óvalo Monitor Huáscar. Por otro lado, las encuestas para este tema en relación a los usuarios que sólo pasan por el óvalo como conexión para llegar a su destino, los resultados son similares. Esto se debe a que no todos ellos transitan por el óvalo en hora punta y perciben que el bypass beneficia en su desplazamiento y tiempo a comparación de antes.

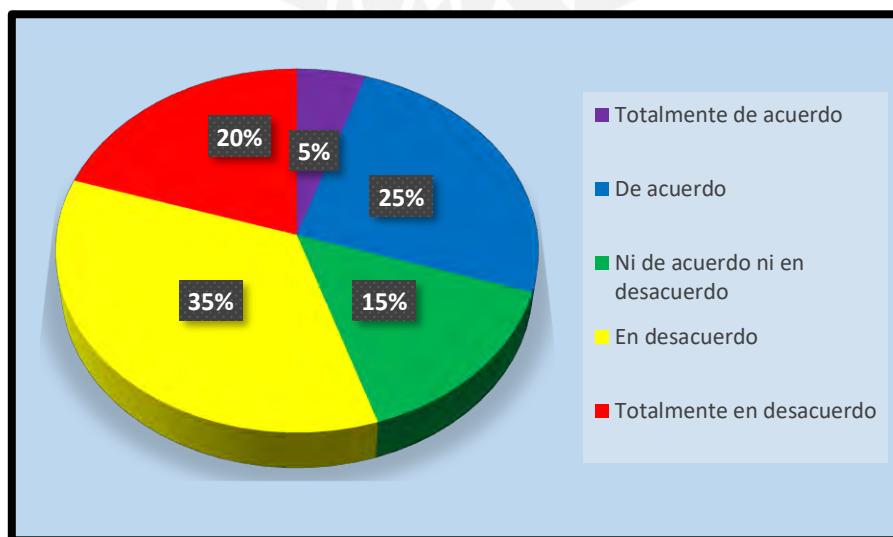
- **El bypass reduce el congestionamiento vehicular**

Según los encuestados, primero se evaluó la percepción de las personas que residen cerca del óvalo Monitor Huáscar donde los resultados reflejan que el 27% está de acuerdo con que el bypass reduce el congestionamiento vehicular mientras que el 36% no concuerda con ello. Por otro lado, el 37% no se encuentra de acuerdo ni en desacuerdo con la mejora del tráfico vehicular.



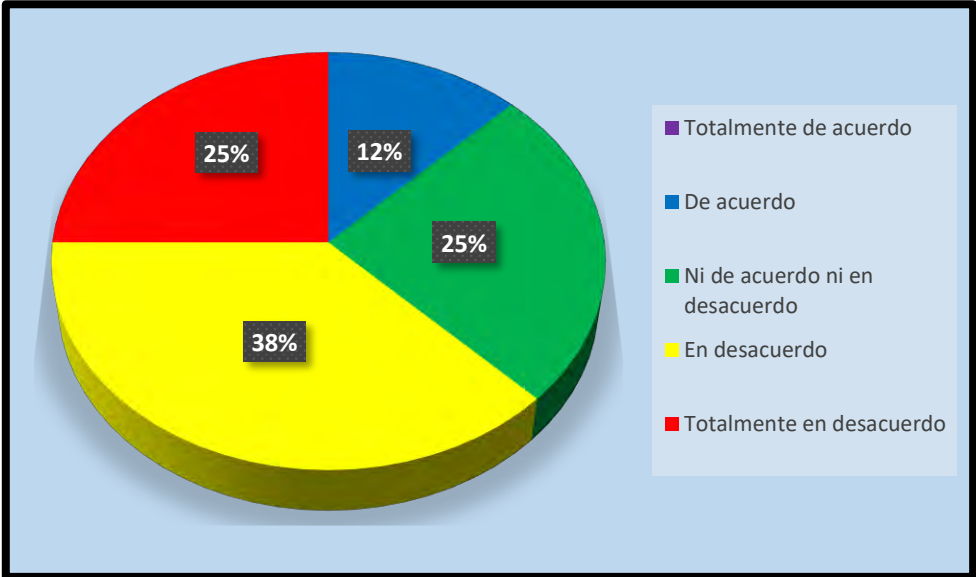
**Figura 56.** Percepción del tráfico vehicular en el bypass por parte de los residentes

En el caso de las personas que estudian cerca del óvalo Monitor Huáscar, se pudo observar que 30% concuerda de que el bypass reduce el congestionamiento vehicular en la avenida Javier Prado mientras que el 55% de los encuestados no percibe la disminución de este. Un grupo de personas del 15% se mantiene imparcial respecto a este tema. En comparación con las personas que residen, los estudiantes son uno de los más afectados por el tráfico vehicular porque, normalmente, se desplazan en hora punta para llegar a su centro educativo; en cambio las personas que viven por allí, no siempre salen a esa hora y ven al bypass como una buena solución en el resto del día.



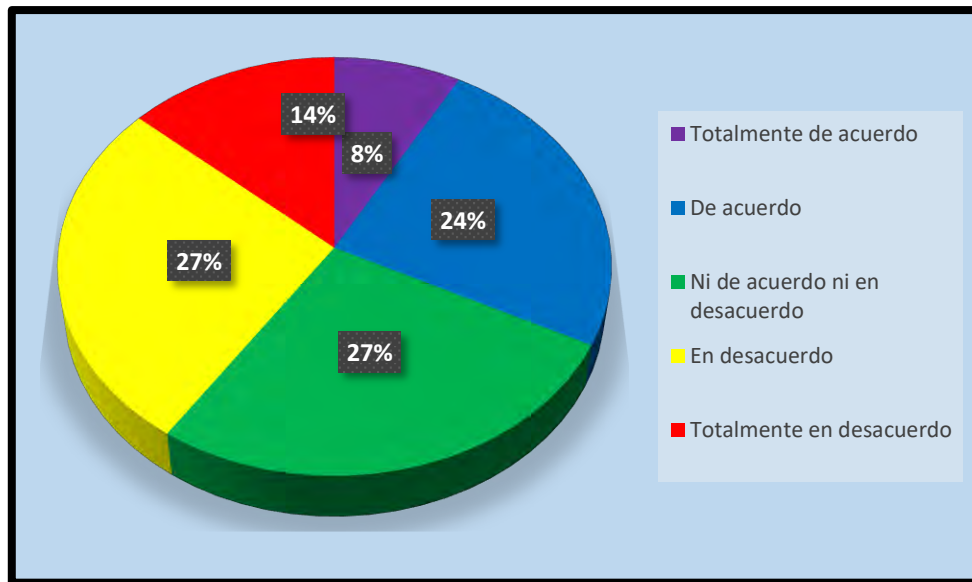
**Figura 57.** Percepción del tráfico vehicular en el bypass por parte de los estudiantes

También fueron encuestados con respecto a este tema a las personas que trabajan cerca del óvalo. Los resultados reflejan que sólo el 12% está de acuerdo con que el paso elevado reduce la congestión vehicular, el 63% opina lo contrario y el 25% no está de acuerdo ni en desacuerdo con lo mencionado. El rechazo al bypass por parte de los trabajadores es mayor debido a que ellos son los frecuentemente se trasladan en horas donde la demanda vehicular aumenta en la avenida Javier Prado y en el bypass.



*Figura 58. Percepción del tráfico vehicular en el bypass por parte de los trabajadores*

Por último, se analizó a los usuarios que pasan por el bypass como medio de conexión para llegar a su destino. De las encuestas realizadas para ellos, el 32% opina que el bypass reduce el congestionamiento vehicular en la avenida Javier Prado, el 41% está en contra de dicha mejora y el 27% se mantiene neutral con este tema. En el caso de esta encuesta, los resultados pueden variar respecto al día y hora en que estas personas transiten por el óvalo para conectar con sus trabajos, estudios o visitas.

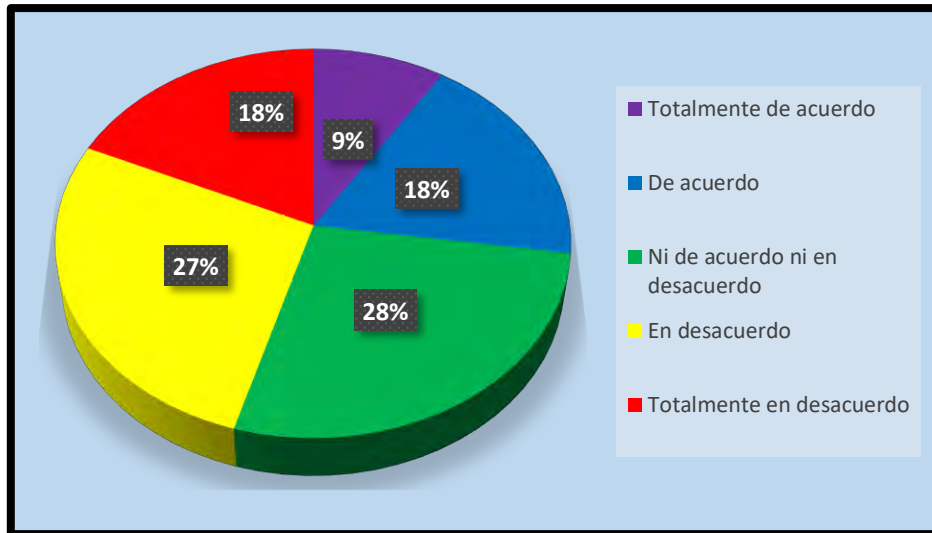


*Figura 59. Percepción del tráfico vehicular en el bypass por parte de las personas que pasan por el óvalo para llegar a su destino*

Las encuestas en relación a este tema registran que los tipos de usuarios coinciden con que el bypass no reduce el congestionamiento vehicular. Anteriormente, en la teoría, se mencionó que la construcción de paso elevado mejoraba el tráfico sólo a corto plazo o en horas donde el flujo siempre fue fluido; el problema aparece cuando la demanda vehicular va creciendo con el tiempo el cual no solo afectaría al mismo bypass, sino también a las intersecciones anteriores y siguientes a este.

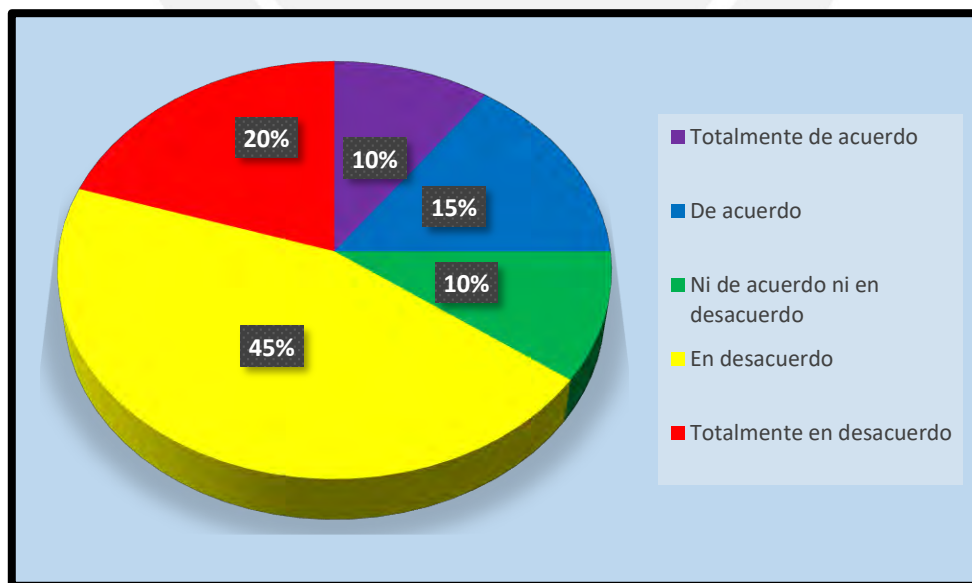
- **Tráfico vehicular en las avenidas que conectan con el óvalo Monitor Huáscar**

No sólo el tramo del bypass y el mismo óvalo son afectados por el tráfico vehicular que aparece diariamente, sino también las avenidas que conectan con este y las intersecciones adyacentes. Según las personas que viven cerca, el 27% opina que el congestionamiento vehicular en las avenidas adyacentes ha mejorado, el 45% percibe que no y el 28% de ellos no se encuentra de acuerdo ni en desacuerdo con este tema.



**Figura 60.** Percepción de los residentes respecto al tráfico vehicular en avenidas adyacentes al óvalo

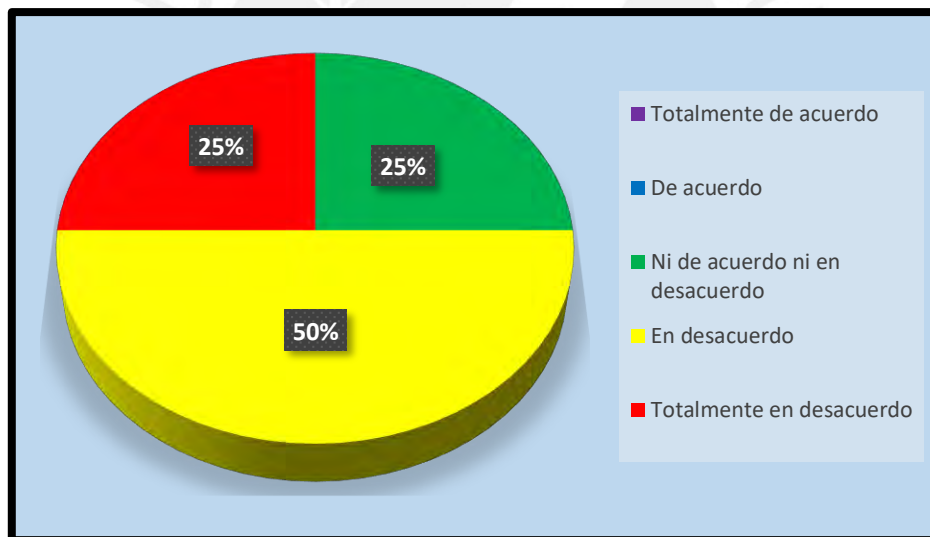
Por otro lado, se analizó la percepción de los estudiantes sobre este tema. El 25% opina que el tráfico vehicular en las demás avenidas ha mejorado con la construcción del bypass, el 65% de ellos rechaza la mejora de este y el 10% se mantiene imparcial respecto a lo mencionado.



**Figura 61.** Percepción de los estudiantes respecto al tráfico vehicular en avenidas adyacentes al óvalo

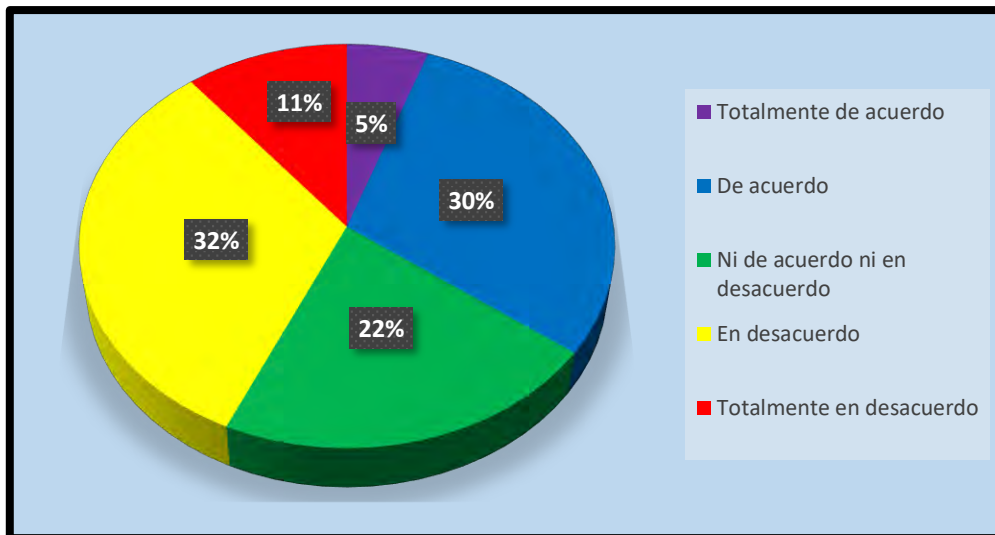
Se puede observar la diferencia de desaprobación entre los residentes y los estudiantes sobre la mejora del tráfico vehicular en las avenidas adyacentes. Esto se debe a que existen colegios en avenidas que justamente conectan con el óvalo y en hora punta se forman largas colas para que los niños y jóvenes puedan entrar a su centro de estudio. Por otro lado, la universidad de Lima se encuentra entre las avenidas Javier Prado y Manuel Holguín donde la cantidad de vehículos incrementa por las mañanas y por las noches.

Por el lado de las personas que trabajan por el óvalo Monitor Huáscar, la diferencia es más amplia en los resultados. El 75% de los encuestados no percibe la mejora en el tráfico vehicular en las avenidas adyacentes a la rotonda mientras que el 25% restante no se está de acuerdo ni en desacuerdo con ello.



*Figura 62. Percepción de los trabajadores respecto al tráfico vehicular en avenidas adyacentes al óvalo*

Los resultados obtenidos en cuestión a los usuarios que pasan por el óvalo como conexión para llegar a su destino no muestran mucha diferencia con respecto a la reducción del congestionamiento vehicular en las avenidas adyacentes. Se observa que el 35% de las personas si están presienten una mejora con relación a este mientras que el 43% no está a favor de ello. Por otro lado, el 22% prefiere mantenerse imparcial con este tema.

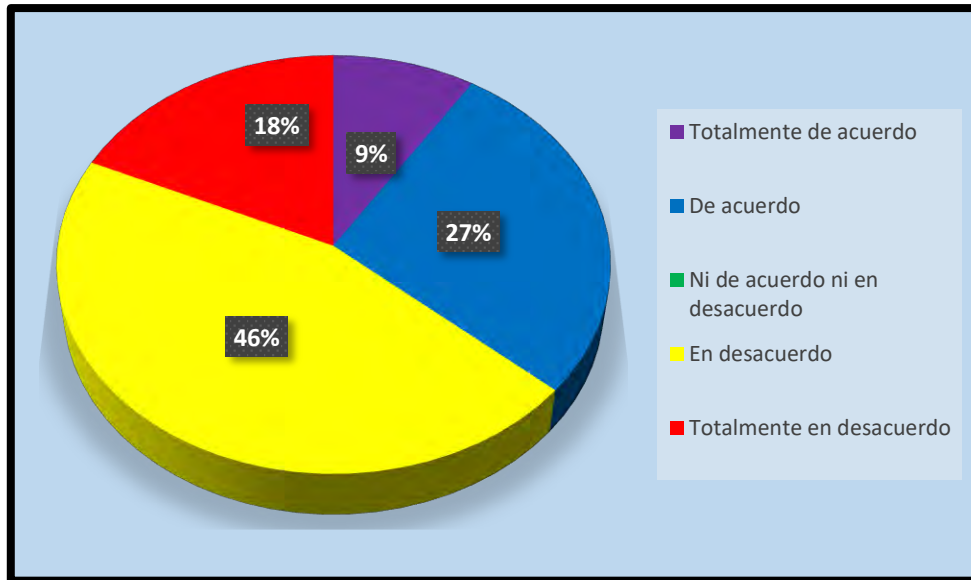


*Figura 63. Percepción de las personas que pasan por el óvalo como conexión a su destino respecto al tráfico vehicular en avenidas adyacentes al óvalo*

Las avenidas adyacentes al óvalo constantemente terminan congestionándose debido a la cantidad de vehículos que quedan detenidos en la intersección del óvalo. Las personas que más lo sufren son los estudiantes y trabajadores quienes se desplazan por dichas avenidas para llegar a sus centros educativos y laborales. El resto del día, la superficie de la rotonda se encuentra libre y sus ramales también por lo que las personas que solo conectan con el óvalo esporádicamente no van a percibir este problema a comparación de los demás usuarios mencionados.

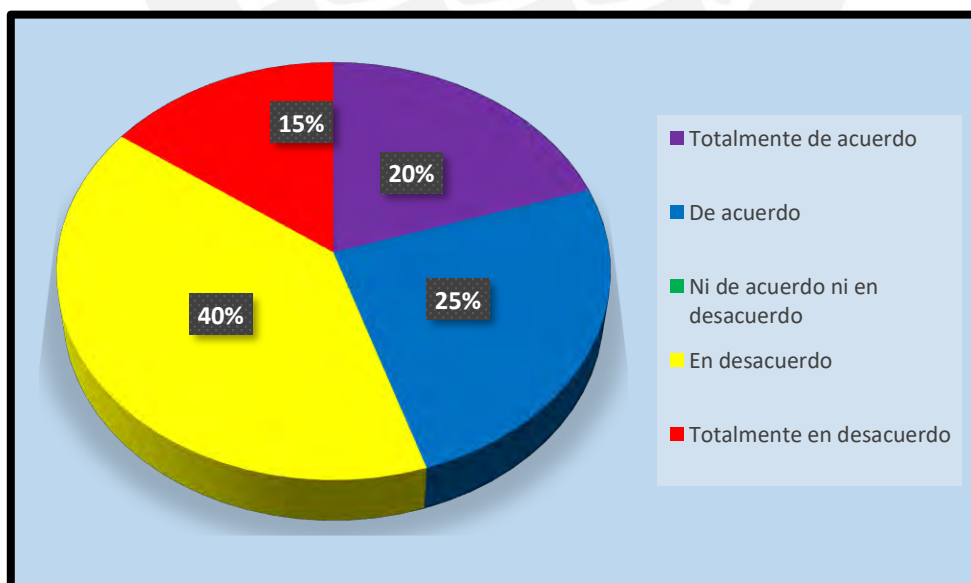
- **Tiempo de viaje**

El tiempo de viaje guarda relación con el mismo tráfico vehicular en el óvalo y sus avenidas adyacentes. Se quiso conocer si las personas se demoran igual, más o menos para llegar a su destino desde que se construyó el bypass. Con respecto a los resultados de los residentes, el 36% opinan que el tiempo de viaje a mejorado y el 64% percibe lo contrario.



**Figura 64.** Percepción del tiempo de viaje de las personas que residen cerca del óvalo Monitor Huáscar

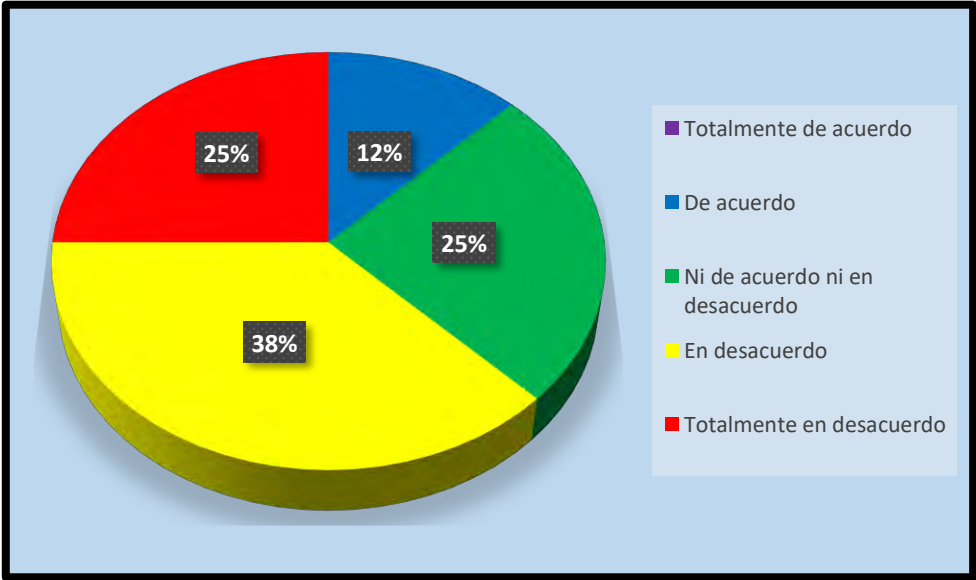
El factor tiempo es muy importante para las personas que estudian y más en zonas donde el tráfico vehicular es un caos. De las encuestas, el 45% de los estudiantes opina que el tiempo de demora para llegar a su centro de estudios ha mejorado mientras que el 55% de ellos menciona que no.



**Figura 65.** Percepción del tiempo de viaje de las personas que estudian cerca del óvalo Monitor Huáscar

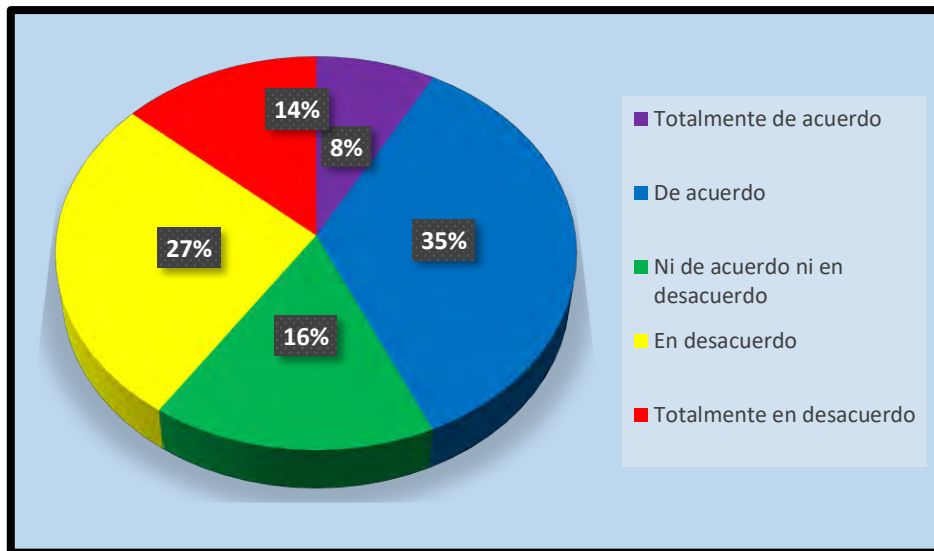


Otros de los usuarios que son muy afectados por el tiempo en el cual pasan en el tráfico son las personas que trabajan cerca de la rotonda estudiada. Se puede apreciar que sólo el 12% menciona que el tiempo de viaje hacia su destino ha mejorado a partir de la implementación del paso elevado mientras que la gran mayoría, quiere decir el 63%, opina lo contrario. Por otro lado, el 25% de los encuestados no se encuentra de acuerdo ni en desacuerdo con este factor.



*Figura 66. Percepción del tiempo de viaje de las personas que trabajan cerca del óvalo Monitor Huáscar*

Para finalizar, se estudió la percepción de las personas que sólo pasan por el óvalo para llegar a su destino sobre el tiempo en el que se demoran en hacerlo. Los resultados reflejan que el 43% de ellos han mejorado su tiempo de viaje, el 41% menciona lo contrario y el 16% se mantiene imparcial con este tema. Se observa que estos usuarios perciben una mejora en el tiempo de desplazamiento y esto puede ser causado por el horario en el cual ellos circulen por el óvalo Monitor Huáscar o por el bypass.



*Figura 67. Percepción del tiempo de viaje de las personas que pasan por el óvalo como conexión a su destino*

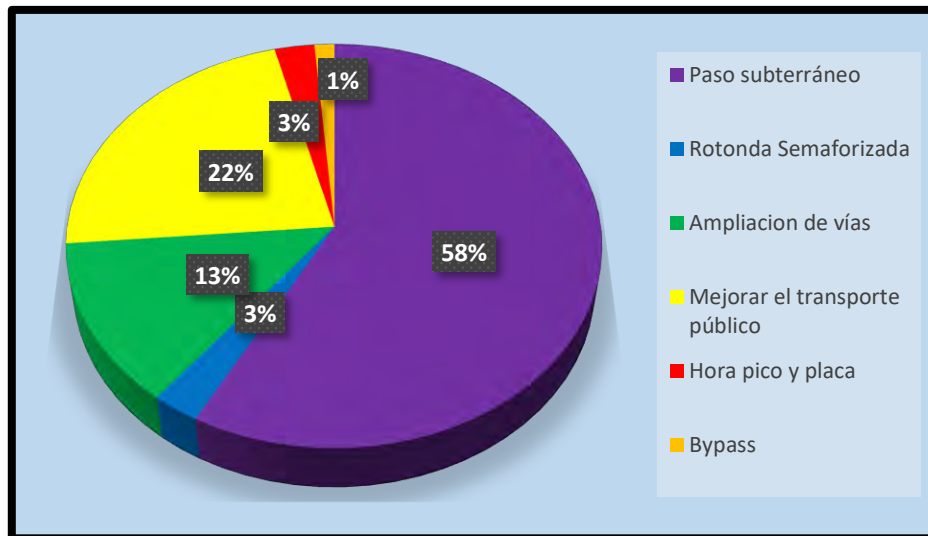
El bypass tenía como finalidad no solo despejar el congestionamiento vehicular en el mismo óvalo y en las avenidas que conectan a este, principalmente, la Javier Prado, sino también, reducir los tiempos de viaje de los diferentes usuarios. Los resultados reflejaron que para las personas que residen, estudian y trabajan cerca de la rotonda, aún padecen de esta problemática.

En cambio, las personas que sólo pasan por el óvalo para conectar con su destino, opinan que el paso elevado trajo consigo mejoras con relación a los tiempos y tráfico. Estos usuarios no generan una gran relevancia porque no todos transitan en hora punta por allí, por lo tanto, pueden percibir mejoras en todos los aspectos cuando el flujo vehicular es libre en estas avenidas.

- **Alternativa de solución para mitigar el congestionamiento vehicular en el óvalo**

Se encuestó a las personas que transitan a diario por el óvalo Monitor Huáscar para percibir la manera de disminuir el congestionamiento vehicular en el óvalo Monitor Huáscar. El 58% de los encuestados menciona que la mejor solución es el paso subterráneo, el 22% mejoraría el transporte público, el 13% ampliaría las vías de las avenidas, el 3% implementaría

la medida de pico y placa, el otro 3% propondría colocar semáforos en la rotonda y sólo el 1% está de acuerdo con la construcción del bypass.

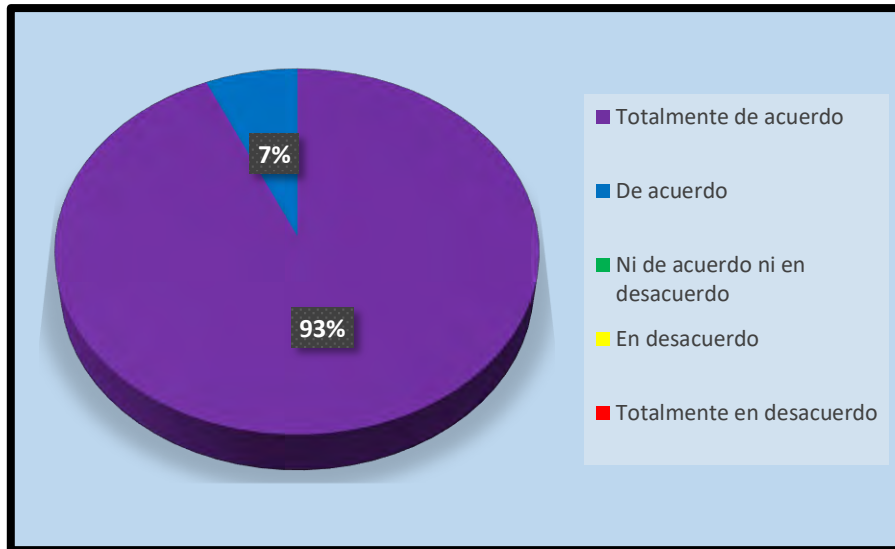


*Figura 68. Alternativas de solución para mitigar el congestionamiento vehicular*

Se observa que los usuarios no aprueban la construcción del bypass y prefieren otras alternativas que empiecen a dar resultados a corto plazo y se pueda mantener en el tiempo. Más del 50% prefería que se construyera un paso subterráneo; sin embargo, la solución más cercana a la realidad es la mejora del transporte público.

- **Implementación de ciclovías en el óvalo Monitor Huáscar**

Se quiso conocer la percepción de los ciudadanos sobre la implementación de nuevas ciclovías en los alrededores del óvalo Monitor Huáscar. De todos los ciclistas que se encuestaron, el 100% desea que se construyan vías para que puedan desplazarse de manera adecuada y segura sin intervenir con el tránsito vehicular y tampoco con el desplazamiento de los peatones.

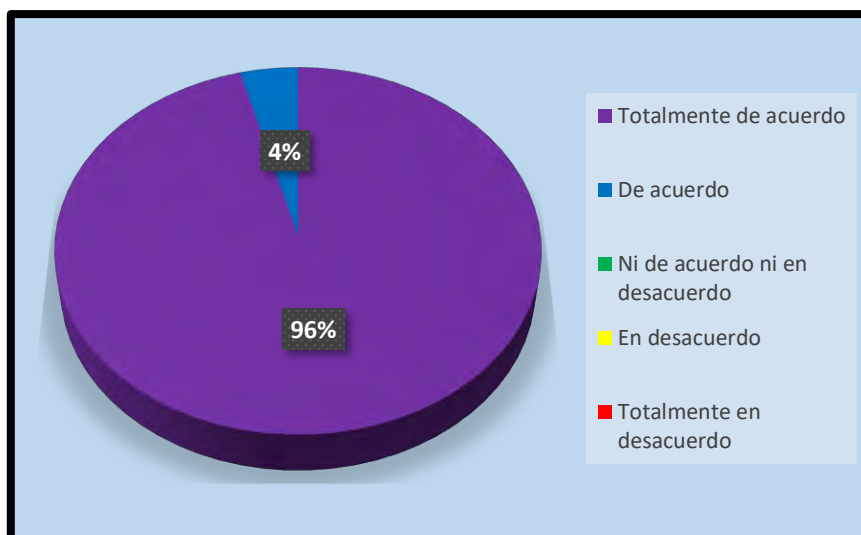


*Figura 69. Opinión sobre la implementación de ciclovías en el óvalo Monitor Huáscar*

En el óvalo Monitor Huáscar y en sus alrededores, se desplazan estudiantes, residentes y trabajadores con sus bicicletas; sin embargo, al no tener una vía exclusiva para ellos, deben pasar por la calzada exponiendo sus vidas o por las veredas interrumpiendo a los peatones. Las autoridades quisieron subsanar el hecho de construir un bypass que aparentemente beneficie a los conductores implementando una rampa para bicicletas en el puente peatonal alejado unos metros del óvalo mas no se percataron que la mejor alternativa era construir una ciclovía para guardar relación con la canaleta que colocaron en dicho paso peatonal.

- **Construcción de más accesos de cruce directo para peatones**

Se deseó conocer cómo es el desplazamiento de los peatones en el óvalo Monitor Huáscar y en las avenidas que conectan con este. Se realizó una encuesta donde el 100% de las personas encuestadas mencionaron que se debería construir más accesos de cruce directo ya sea puentes peatonales o cruces semaforizados.



*Figura 70. Opinión sobre la implementación de más cruces directos para peatones en el óvalo*

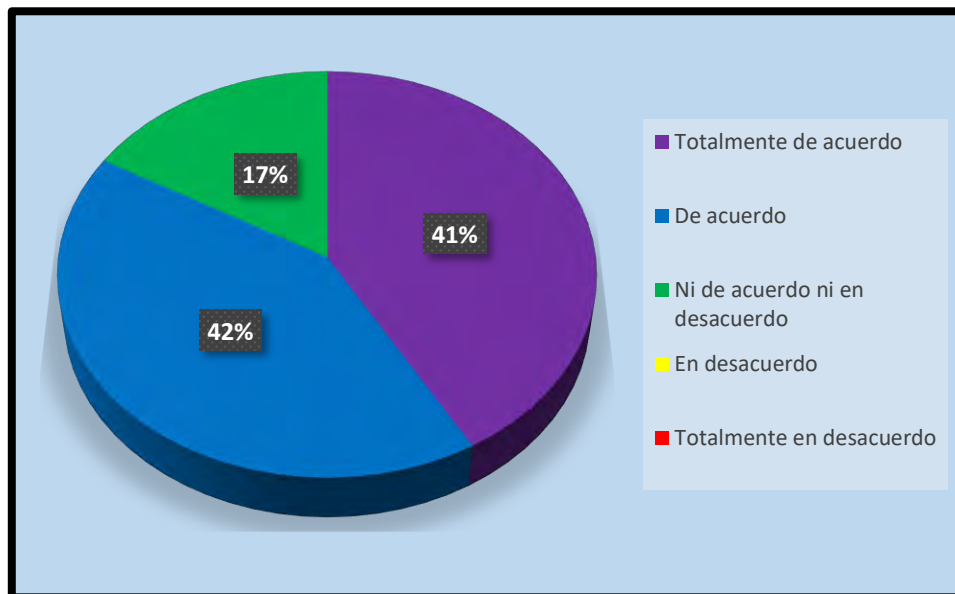
Los resultados de la encuesta y la observación directa en campos coinciden con esta escasez de accesos para los peatones. En los alrededores del óvalo Monitor Huáscar solamente existe un puente peatonal alejado varios metros para que las personas puedan cruzar; del otro lado del óvalo, a unos metros, existe cruceros peatonales semaforizados únicamente con 30 segundos para que los peatones puedan pasar de un lado de la avenida a otro.

La idea de implementar puentes peatonales es buena porque las personas pueden cruzar las avenidas sin esperar que los vehículos les cedan el paso o que los semáforos les autoricen el cruce; sin embargo, estos no pueden estar tan alejados de la intersección principal para que las personas no se desplacen tanto para llegar a su destino. En el lado donde existen los cruceros peatonales, se debió implementar otro puente peatonal para que los usuarios puedan cruzar en flujo libre. Todas estas alternativas deben ser evaluadas para que puedan implementarse y beneficie a los peatones que son los que deberían tener la prioridad en la interacción vial.

- **Implementación de accesos de desplazamiento para personas discapacitadas**

Otro de los problemas en los cuales la municipalidad de Lima y La Molina no toman en cuenta es la falta de accesos de desplazamiento para las personas que sufren de alguna

discapacidad ya sea física, intelectual, auditiva, mental, etc. Se realizó una encuesta a usuarios que transitan por el óvalo Monitor Huáscar donde el 83% está de acuerdo con la construcción de accesos de cruce directo para estas personas. Por otro lado, el 17% se mantiene imparcial con dicha implementación.



*Figura 71. Opinión sobre la construcción de accesos de cruce directo para personas discapacitadas en el óvalo*

No sólo los cruces peatonales son escasos en el óvalo Monitor Huáscar, sino también, no han sido planificados para que las personas que tengan alguna discapacidad puedan cruzar sin problemas. En la mayoría de estos pases peatonales por no decir en todos, se han colocado postes los cuales impide el desplazamiento seguro de estas personas y las excluyen totalmente de las prioridades y derechos que deben tener.

Es por ello que en esta zona no es común ver la circulación de personas discapacitadas porque se sienten limitadas por culpa de la mala planificación vial en los alrededores del óvalo. Los resultados sobre la percepción con respecto a este tema pudieron ser mejores si se hubiesen encuestado a este tipo de usuarios; sin embargo, por lo ya mencionado, no fue posible obtener dicha información.

## CAPÍTULO 5

### Conclusiones y Recomendaciones

#### 5.1. Conclusiones

- **Los problemas que afectan a los peatones y ciclistas cuando se desplazan por el óvalo Monitor Huáscar**

El 79% de las personas indica que el óvalo Monitor Huáscar no es un lugar seguro donde se pueda desplazar debido a la ausencia de cruces peatonales en las vías que lo conectan. Existe un puente peatonal donde los usuarios pueden cruzar; sin embargo, este se encuentra a aproximadamente 400 metros desde el óvalo.

El congestionamiento vehicular genera dificultad en el desplazamiento de las personas y afecta en el tiempo de demora hacia su destino. El 100% de los encuestados indican que uno de los efectos que provoca este problema es la ausencia de semáforos en las avenidas Las Palmeras y Golf de los Incas.

Por el lado de los ciclistas, el 93% de los encuestados mencionan que no es seguro desplazarse por el óvalo Monitor Huáscar puesto que el 87% opinan que los conductores no los respetan al momento de cruzar la calzada. Por otro lado, el 86% de los ciclistas indican la falta de ciclovías incide en su desplazamiento y el 54% les gustaría que se implementen mejores accesos como rampas, barandas de seguridad, señalizaciones, etc.

El 83% de las personas está de acuerdo con la implementación de accesos que permitan mejorar el desplazamiento de personas con discapacidad. Sin embargo, si las autoridades encargadas no crearon un plan que facilite el desplazamiento y seguridad de los peatones y ciclistas, tampoco establecerán una reforma que incluya los derechos viales de estas personas.

- **Los efectos que generan la construcción del bypass en las intersecciones adyacentes al óvalo Monitor Huáscar**

Los efectos que genera la construcción del bypass es que en las horas puntas el tráfico vehicular permanece congestionado. El bypass sólo ocasionó que toda la masa de vehículos se desplace a las siguientes intersecciones. La mejora que se vio fue momentánea hasta que la demanda vehicular creció pasado las semanas desde su inauguración.

El 46% de los conductores encuestados indican que no se ha reflejado una reducción del congestionamiento vehicular en la avenida Javier Prado luego de la construcción del bypass y el 53% menciona que las calles y avenidas adyacentes al óvalo Monitor Huáscar permanece con la misma demanda vehicular. Por otro lado, el 50% de ellos no han presenciado una disminución en su tiempo de viaje al utilizar el bypass como vía de conexión a su destino.

Respecto a la hora del día donde existe mayor congestionamiento vehicular, el 47% de los ciudadanos percibe un aumento de este entre las 7:00 am y 9:00 am siendo la dirección más cargada de este a oeste (desde La Molina a San Isidro) con un 47% en ese horario mientras que el 29% entre las 7:00 pm hasta las 9:00 pm en ambos sentidos con un 34% en dichas horas.

Otro efecto importante que genera el bypass es la obstrucción de la visibilidad de edificios, áreas verdes y el monumento de Miguel Grau en la isla central de la rotonda. Dicha construcción limitó la funcionalidad del espacio público y las interacciones entre los usuarios.

- **Percepción de los ciudadanos sobre la construcción del bypass**

Se realizó la encuesta a personas que residen (19%), estudian (22%) o trabajan (17%) cerca del óvalo Monitor Huáscar y las que utilizan esta vía como conexión hacia su destino (42%) para conocer si aprueban o desaprueban la construcción del bypass. De los resultados se observa que más del 55% de los tres primeros usuarios desaprueban la construcción del bypass, mientras el 49% del último tipo de usuario no está de acuerdo con la construcción de este.



La solución más factible para mitigar el congestionamiento vehicular en el óvalo Monitor Huáscar hubiese sido la construcción de un paso subterráneo con un 58% de aprobación. Esta estructura permite desplazar todo el tráfico por debajo de la superficie, permitiendo un óptimo funcionamiento al espacio público y que los usuarios puedan interactuar de forma segura, además de contar con más accesos de cruce directo que es uno de los factores que más afecta a los usuarios en su desplazamiento. También, el 22% de los ciudadanos mencionan que se debió mejorarla gestión y planificación el transporte público pues es el medio por el cual la gran mayoría de personas transita.

Por otro lado, el 100% de los ciudadanos están de acuerdo con que se construyan más accesos de cruce directo para los peatones y que se implementen ciclovías alrededor del óvalo para la seguridad y comodidad de los ciclistas. Además, el 83% de las personas estarían a favor de que se implementen accesos des desplazamiento para personas discapacitadas, puesto que, actualmente, el óvalo no está diseñado para estos usuarios.

## **5.2.Recomendaciones**

Se recomienda realizar estudios de flujo vehicular en las avenidas que conectan con el óvalo Monitor Huáscar como la Javier Prado, Las Palmeras y Golf de los Incas para determinar si es necesario la implementación de semáforos antes de la entrada a la rotonda. Además, para conocer si la demanda vehicular ha incrementado luego de la construcción del bypass y observar si hubo mejoras desde una perspectiva más técnica y teórica.

Por otro lado, sería óptimo que se realice una microsimulación en la intersección del óvalo para comparar el flujo vehicular en tres escenarios distintos: con paso elevado, con paso subterráneo y con una mejora en el transporte público e implementación de semáforos. Esto va a permitir conocer qué alternativa es la más óptima para proponer un nuevo plan que beneficie de forma prioritaria a los usuarios vulnerables (peatones y ciclistas).

## Referencias bibliográficas

Akgün N., Daniels, S., Bell M., Nuyttens N., Thorpe N., Dissanayake D. (2021). *Exploring regional differences in cyclist safety at roundabouts: A comparative study between the UK (based on Northumbria data) and Belgium*. Accident Analysis & Prevention, 150, 105902. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2020.105902>

Alrawi, F. (2018). *Measuring the relative importance of applying engineering solutions to urban traffic intersections: A planning perspective*. Series Transport, 100, 5-13. <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2018.100.1>

Arias F. (2012). El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica. (6ª ed.). Caracas, Venezuela. Editorial Episteme, C.A. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>

Bahmankhah B., Macedo E., Fernandes P., Coelho M. (2022). *Micro driving behaviour in different roundabout layouts: Pollutant emissions, vehicular jerk, and traffic conflicts analysis*. Transportation Research Procedia, 62, 501-508. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.02.062>

Bañón, L. & Beviá, J. (2000). Manual de carreteras. Volumen I: Elementos y proyecto. España. <http://hdl.handle.net/10045/1788>

Bergman A., & Olstam J., & Allström A. (2011). *Analytical Traffic Models for Roundabouts with Pedestrian Crossings*. Procedia - Social and Behavioral Sciences 16, 697-708. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.489>

Campisi T., & Deluka – Tibljaš A., & Tesoriere G., & Canale A., & Šurdonja S. (2020). *Cycling traffic at turbo roundabouts: some considerations related to cyclist mobility and safety*. Transportation Research Procedia, 45, 627-634. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.048>

Castro, F. (2021, 18 enero). Esta semana se inicia la construcción del Óvalo Monitor Huáscar -PerúConstruye. Perú Construye. Recuperado 9 de octubre de 2022. <https://peruconstruye.net/2021/01/18/esta-semana-se-inicia-la-construccion-del-oval-monitor-huascar/>

Creación del Paso a Desnivel en la Intersección de la Av. Javier Prado Este con la Av. Las Palmeras – Av. Club Golf los Incas (Óvalo Monitor), Distritos de La Molina y Santiago de Surco, Provincia de Lima – Lima (2018). EMAPE <https://drive.google.com/file/d/1s4SxNGSbDvSgT3oDorogmnwSx4rjgC1a/view>

Dabbour E., & Easa S. (2008). *Evaluation of safety and operational impacts of bicycle bypass lanes at modern roundabouts*. Canadian Science Publishing, 35, 1028-1032. <https://doi.org/10.1139/L08-051>

De Brabander B., & Vereeck L. (2007). *Safety effects of roundabouts in Flanders: Signal type, speed limits and vulnerable road users*. Accident Analysis & Prevention, 39, 591-599. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2006.10.004>

Distefano N., & Leonardi S., & Pulvirenti. (2022). *Analysis of Pedestrian Crossing Behaviour at Roundabout*. Transportation Research Precedia, 60, 28-35. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.12.005>

Dohm, S. & C. Cardich & I. Soto (2019). Proyecto Adaptación de la Gestión de los Recursos Hídricos en Zonas Urbanas al Cambio Climático con la Participación del Sector Privado (PROACC). <http://observatoriochirilu.ana.gob.pe/sites/default/files/Fichas%20t%C3%A9cnicas%20Municipalidades/Ficha%20t%C3%A9cnica%20N%C2%B014%20La%20Molina.pdf>

Durmisevic S. (1999). *The future of the underground space*. Cities, 16, 233-245. [https://doi.org/10.1016/S0264-2751\(99\)00022-0](https://doi.org/10.1016/S0264-2751(99)00022-0)

Elvik R. (2017). *Road Safety effects of roundabouts: A meta-analysis*. Accident Analysis & Prevention, 99, 364-371. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.12.018>

Fenton P. (2016). Sustainable mobility in the low carbon city: digging up the highway in Odense, Denmark. Sustainable Cities and Society, 29, 203-210. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.11.006>

Fernández R., & Dextre J. (2011). Elementos de la teoría del tráfico vehicular. Primera Edición. Lima, Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú. <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/173103>

Gårder P. (2004). *The impact of speed and other variables on pedestrian safety in Maine*. *Accident Analysis & Prevention*, 36, 533-542. [https://doi.org/10.1016/S0001-4575\(03\)00059-9](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(03)00059-9)

Guía de estrategias para la reducción del uso del auto en ciudades mexicanas. (2011). ITDP. <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Guia-de-estrategias-reducir-uso-del-auto.pdf>

Goddard, W. & Melville, S. (2001). *Research methodology: An introduction* (2a ed.). Juta Academic. <https://books.google.com.ph/books?id=bJQJpsU2a10C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Godoy E. (2011). *Cómo hacer una Tesis* (1ª ed). Florida. Valleta Ediciones. <https://juancarloszabalamedina.files.wordpress.com/2016/04/cc3b3mo-hacer-una-tesis-1ed-emiliano-godoy.pdf>

Hernández R., Fernández C., Baptista P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ª ed.). México. Mc Graw Hill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

IBM. (2022, 28 de junio). IBM SPSS Statistics. <https://www.ibm.com/pe-es/products/spss-statistics>

Inician las obras del paso a desnivel en el Óvalo Monitor. (2021, 23 de febrero). El Comercio. <https://elcomercio.pe/lima/transporte/municipalidad-de-lima-inician-las-obras-del-paso-a-desnivel-en-el-ovalito-monitor-surco-la-molina-jorge-munoz-nndc-noticia/>

Kadyrov A., Ganyukov A., Balabekova K. (2017). *Development of Constructions of Mobile Road Overpasses*. MATEC Web of Conferences, 108. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201710816002>

Lesiones por accidents de tránsito. (2018). OMS. <https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/2020/11/road-infographic-es.jpg>

Liao S., & Cheng C., & Chen L. (2018). *The planning and construction of a large underpass crossing urban expressway in Shanghai: An exemplary solution to the traffic*

congestions at dead end roads. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 81, 367-381. <https://doi.org/10.1016/j.tust.2018.07.010>

López P. (2004). Población Muestra y Muestreo. *Punto Cero*, 9, 69-74. <http://www.scielo.org/bo/pdf/rpc/v09n08/v09n08a12.pdf>

Ma C. & Peng F. (2018). *Some aspects on the planning of complex underground roads for motor vehicles in Chinese cities*. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 82, 592-612. <https://doi.org/10.1016/j.tust.2018.09.034>

Ma C. & Peng F. (2021). *Monetary evaluation method of comprehensive benefits of complex underground roads for motor vehicles orienting urban sustainable development*. *Sustainable Cities and Society*, 65, 102569. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102569>

Ma C., & Peng F., & Qiao Y., & Li H. (2022). *Evaluation of spatial performance of metro-led urban underground public space: A case study in Shanghai*. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 124, 104484. <https://doi.org/10.1016/j.tust.2022.104484>

Mata M. (1997). Cómo elaborar muestras para los sondeos de audiencia. Cuadernos de Investigación No 5. ALER, Quito. [https://biblioteca.umanizales.edu.co/ils/opac\\_css/index.php?lvl=notice\\_display&id=23564](https://biblioteca.umanizales.edu.co/ils/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=23564)

Méndez C. (2011). *Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación con Énfasis en Ciencias Empresariales. Metodología (4ª ed)*. México. LIMUSA. <https://doku.pub/documents/metodologia-de-la-investigacion-carlos-mendez-1pdf-8lyzpjxdoeqd>

Montella A. (2011). *Identifying crash contributory factors at urban roundabouts and using association rules to explore their relationships to different crash types*. *Accident Analysis and Prevention*, 43, 1451-1463. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.02.023>

Mukti A., & Chandra S., & Juremalani J., & Bedada L. (2020). *Estimating the Impact of Flyover on Vehicle Delay, Fuel Consumption, and Emissions – A Case Study*. *Recent Advances in Traffic Engineering*, 517-530. [10.1007/978-981-15-3742-4\\_32](https://doi.org/10.1007/978-981-15-3742-4_32)

Pallela S. & Martins F. (2006). Metodología de la investigación cuantitativa. (2ª ed). Caracas, Venezuela. FEDUPEL.  
<http://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w23578w/w23578w.pdf>

Peña-García A. (2018). *The impact of lighting on drivers well-being and safety in very long underground roads: New challenges for new infrastructures*. Tunnelling and Underground Space Technology, 80, 38-43. <https://doi.org/10.1016/j.tust.2018.06.005>

Poudel N., & Singleton P. (2021). *Bycycle safety at roundabouts: a systematic literature review*. Transport Reviews, 41, 617-642. <https://doi.org/10.1080/01441647.2021.1877207>

Reza A., & Aghayan I., & Hadadi F. (2020). *A comparative analysis of the performance of turbo roundabouts based on geometric characteristics and traffic scenarios*. Transportation Letters, 13, 674-685. <https://doi.org/10.1080/19427867.2020.1757198>

Rosca M., Oprea C., Petrescu R., Burciu S., Stere A. (2020). *Improving Safety and Traffic Conditions on National Roads Passing through Towns without Bypass*. Procedia Manufacturing, 46, 217-224. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.03.032>

Salazar C. & Del Castillo S. (2018). FUNDAMENTOS BÁSICOS DE ESTADÍSTICA (1a ed.)

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13720/3/Fundamentos%20B%C3%A1sicos%20de%20Estad%C3%ADstica-Libro.pdf>

Soto, R. (2020). Ministerio de Transporte y Comunicaciones: Informe Técnico (N° 00139-2020-EMAPE). Ministerio de Transporte y Comunicaciones. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1467287/Informe%20T%C3%A9cnico%20N%C2%B0%20099-2020-%20EIASd%20Oval%20Monitor%20-%20EMAPE.VF.VBal.rev%20de%5BR%5D.pdf.pdf>

SUNARP - NOTICIAS. (2018, May 23). SUNARP | *Cómo realizar una transferencia vehicular sin problemas*. [www.sunarp.gob.pe](http://www.sunarp.gob.pe)  
<https://www.sunarp.gob.pe/PRENSA/inicio/post/2018/05/23/como-realizar-una-transferencia-vehicular-sin-problemas>

Thomson I. & Bull A. (2001). *La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales*. Serie Recursos naturales e infraestructura, 25. <https://digitallibrary.un.org/record/445797?ln=es>

TomTom. (2020). *Traffic congestion ranking | TomTom Traffic Index*. [www.Tomtom.com](http://www.Tomtom.com) [https://www.tomtom.com/en\\_gb/traffic-index/ranking/?country=AR,BR,CL,CO,PE,UY](https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/ranking/?country=AR,BR,CL,CO,PE,UY)

Vignali V., & Pazzini M., & Ghasemi N., & Lantieri C., & Simone A., & Dondi G. (2020). The safety and conspicuity of pedestrian crossing at roundabouts: The effect of median refuge island and zebra markings. *Transportation Research Part F*, 68, 94-104. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.12.007>

Wang K., & Zhao S. (2019). Discussion on Environmental Design of the Space Under the Overpass in Changchun City in Perspective of Psychological Safety. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 218. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/218/1/012094/pdf>

Wang S., Xu Z., Zhang W., Fan Z., Feng S., Liu Y. (2016). *Effects of aggregate reuse for overpass reconstruction-extension projects on energy conservation and greenhouse gas reduction: A case study from Shanghai City*. *Cleaner Production*, 140, 1444-1453. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.007>