

**Diagnóstico de la movilidad y seguridad peatonal en el sector Calle 17 y Carrera 24 con
Calle 17 vía Armenia**

Tesis Presentada Para Obtener El Título de Ingeniero Civil
Universidad Antonio Nariño, Sede Pereira

Pérez Jhon Edison & Restrepo Catalina
Mayo 2021
Ingeniería Civil

**Diagnóstico de la movilidad y seguridad peatonal en el sector Calle 17 y Carrera 24 con ii
Calle 17 vía Armenia.**

Catalina Restrepo Orozco
Jhon Edison Pérez Loaiza

Universidad Antonio Nariño.
Ingeniería civil

Dedico principalmente este proyecto de grado a Dios, por ser guía y fortalecer mi corazón para lograr este triunfo. A mis padres por ser mi motivación, mi orgullo y brindarme todo su amor, apoyo y comprensión durante todo el periodo de estudio; cada una de las páginas escritas en este documento identifica cada esfuerzo y meta que ellos han puesto sobre mí para así forjar mi futuro.

A mi tía Viky y su esposo, al igual que mi tío Harold y esposa por su paciencia, esfuerzo y admiración para cada día vencer adversidades con amor y comprensión.

Catalina.

A Dios, por la oportunidad que me brinda dándome sabiduría, fortaleza y voluntad cada día para salir adelante. A mi padre y madre por brindarme una educación académica excelente, siendo también un apoyo y una motivación durante este proyecto y en mi vida con su amor, comprensión y esfuerzo.

A mi hermano por ser apoyo incondicional.

Jhon Edison.

Agradecimientos

iv

A nuestro director de proyecto de grado Magister Álvaro Mauricio Mejía Ramírez, por su tiempo, paciencia y dedicación para alcanzar el desarrollo del mismo de forma exitosa.

Al Dr. Carlos Andrés Palacio Gómez por todas las horas dedicadas en acompañamiento y durante todo este proyecto, por sus consejos de cómo avanzar y por todo su conocimiento para elaborar este proyecto y principalmente por creer en nosotros.

Al Ing. Henry Martínez Barbosa por el tiempo que nos dedicó en asesorías, brindarnos información valiosa para cumplir con algunos objetivos planteados en este trabajo.

Al Ing. Andrés Vanegas e Ing. Luis Fernando Gonzales Buitrago del Instituto de Movilidad de Pereira, por contribuir y suministrar información referente sobre el Plan Maestro de Movilidad de Pereira, el cual es el estudio más reciente y riguroso formulado desde la administración municipal.

Este Proyecto de Grado se fundamenta en la elaboración de un diagnóstico de la movilidad y seguridad peatonal que tiene como finalidad establecer acciones que permitan proteger a los peatones que circulan por los corredores de la Calle 17 con coordenadas (4°48'04.18"N 75°41'39.87"O) y Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia con coordenadas (4°48'01.85"N 75°41'39.05"O), siendo ambas zonas peatonales muy transitadas por presentar cercanía a Universidades, terminal de transporte, centro comercial La 14; también presenta un alto flujo vehicular por ser una vía primaria que conecta las ciudades de Pereira con Armenia.

Este estudio se realiza en 5 etapas: análisis del sector, recopilación de datos, toma y análisis de datos, levantamiento urbanístico, recolección de información para análisis estadístico, lo que permite determinar conclusiones y recomendaciones con el objetivo de minimizar el riesgo a los usuarios que utilizan este corredor peatonal. Estas etapas nos permitieron dividir los resultados en dos partes: una concerniente a la señalización, el estado de los andenes y la iluminación y la segunda, referente al espacio y la movilidad peatonal.

Respecto a la iluminación y señalización, los resultados muestran un nivel importante de alerta, así que se sugiere que las autoridades tomen acciones inmediatas para la prevención de siniestros. Se evidenció que la iluminación es poca y prácticamente no hay señalización. Además, no hay rampas y hay levantamiento de placas y árboles, impidiendo la libre movilidad de los peatones con problemas físicos y en algunos casos causando que los demás peatones deban transitar por la calzada, poniendo en riesgo su seguridad. En ese sentido, la recomendación a las autoridades es evidente: reparar las vías, instalar rampas, señalización y añadir luminarias.

En cuanto a la movilidad peatonal se encontró que el ancho efectivo y el Nivel de Servicio son de tipo A (> 5.6), indicando que son suficientes para que se garantice la libre

movilidad de los peatones, por lo tanto, no se requiere la intervención de las autoridades. Los resultados del Factor Hora Pico sugieren una clasificación de tipo relativamente homogéneo en la zona de estudio. El valor encontrado para la Calle 17 fue 0.89 los días miércoles y para la Carrera 24 con calle 17 fue 0.86, los días lunes y sábado.

Los andenes además cuentan con un espacio suficiente para la movilidad peatonal. Para la Carrera 24 con Calle 17, el andén este con $3.89 \text{ m}^2/\text{pt}$ y el andén oeste $6.80 \text{ m}^2/\text{pt}$; mientras que para la Calle 17, el andén noroeste, $4.09 \text{ m}^2/\text{pt}$ y el andén noreste $6.60 \text{ m}^2/\text{pt}$.

This Degree Project is based on the elaboration of a diagnosis of mobility and pedestrian safety that aims to establish actions that allow protecting pedestrians who circulate through the corridors of the Calle 17 with coordinates (4 ° 48'04.18 "N 75 ° 41'39.87" W) and Carrera 24 with Calle 17 via Armenia with coordinates (4 ° 48'01.85 "N 75 ° 41'39.05" W), both being very busy pedestrian areas because they are close to Universities, terminal transport, La 14 shopping center; It also has a high traffic flow because it is a primary road that connects the cities of Pereira with Armenia.

This study is carried out in 5 stages: analysis of the sector, data collection, data collection and analysis, urban survey, information gathering for statistical analysis, which allows determining conclusions and recommendations with the aim of minimizing the risk to users who use this pedestrian corridor. These stages allowed us to divide the results into two parts: the first one concerning signaling, the status of the platforms and lighting, and the second one, referring to space and pedestrian mobility.

Regarding lighting and signaling, the results show a significant level of alert, so it is suggested that the authorities take immediate action to prevent sinisters. It was evidenced that the lighting is poor and there is practically no signaling. In addition, there are no ramps and there is the lifting of plates and trees, preventing the free movement of pedestrians with physical problems and in some cases, causing other pedestrians to walk on the road, putting their safety at risk. In this sense, the recommendation to the authorities is evident: repair the tracks, install ramps, add signaling, and add proper lights.

Regarding pedestrian mobility, it was found that the effective width and the Service Level are of type A (> 5.6), indicating that they are sufficient to guarantee the free mobility of

pedestrians. Therefore, in this sense, the intervention of the authorities is not required. The results of the Peak Hour Factor suggest a classification of a “relatively homogeneous type” in the studied area. The value found for Calle 17 was 0.89 on Wednesday and for Carrera 24 with Calle 17 it was 0.86, on Monday and Saturday. viii

The platforms also have enough space for pedestrian mobility. For Carrera 24 with Calle 17, the east platform with 3.89 m²/pt and the west platform 6.80 m²/pt; while for Calle 17, the northwest platform, 4.09 m²/pt and the northeast platform 6.60 m²/pt.

Tabla de Contenidos

ix

Introducción	1
Capítulo 1 Estado del Arte.....	2
Referencias internacionales	2
Referencias regionales	3
Referencia local.	4
Capítulo 2 Delimitación y formulación del problema	6
Capítulo 3 Marco teórico.	11
Movilidad peatonal	11
Caracterización general del peatón	11
Peatón.....	12
Siniestros de tránsito	15
Señalización vial	15
Educación peatonal	15
Seguridad vial	15
Capacidad peatonal	16
Velocidad peatonal (ve)	16
Densidad peatonal (K)	16
Tasa de flujo peatonal (q)	16
Intensidad peatonal por unidad de ancho, (volumen o flujo peatonal) (V)	17
Espacio peatonal	17
Ancho efectivo (We).....	17
Relación existente entre las variables	20
Velocidad – Densidad.	20
Intensidad – Densidad.....	20
Velocidad – Intensidad	21
Velocidad - espacio.....	22
Variables cualitativas de la circulación del peatón	22
Factores de Comodidad.....	22
Factores de Conveniencia	23
Factores de Seguridad Vial	23

Factores de Seguridad Pública	23x
Factores Económicos	23
Nivel de Servicio en zonas peatonales (NS)	23
El Nivel de Servicio se clasifica en:	24
Algunos criterios para los NS según el espacio y la intensidad, son:	24
Métodos de obtención del NS:	26
Matriz de riesgo (R)	28
Descripción de las variables utilizadas para elaborar de la matriz de riesgos	28
Calificación factores de riesgo	31
Amenaza	31
Vulnerabilidad.....	32
Capítulo 4 Objetivos	33
Objetivo General.....	33
Objetivos específicos	33
Capítulo 5 Justificación.....	34
Capítulo 6 Metodología	36
Velocidad peatonal (v_e)	37
Densidad peatonal (K)	37
Intensidad peatonal por unidad de ancho, (volumen o flujo peatonal) (V)	37
Capítulo 7 Resultados obtenidos.....	39
Infraestructura	39
Aforo peatonal.	41
Velocidad peatonal.....	59
Densidad	62
Capítulo 8 Análisis de Resultados	66
Condición de los andenes.....	66
Iluminación y señalización	68
Ancho efectivo	69
Volumen peatonal	72
Factor hora pico	77
Velocidad peatonal.....	81

Intensidad peatonal	83xi
Nivel de Servicio.....	85
Nivel de Servicio de acuerdo a las ecuaciones	85
Nivel de Servicio de acuerdo a las tablas de la intensidad	86
Matriz de riesgo	86
Capítulo 9.....	88
Conclusiones	88
Sugerencias o recomendaciones	89
Sugerencias a largo plazo.....	90
Anexos	94

Tabla 1. Fallecidos totales en siniestros de tránsito año 2016 a diciembre 2020.	6
Tabla 2. Colisiones y siniestros acumulados, diciembre 2019 - 2020.	7
Tabla 3. Relación del ancho de la pasarela.	19
Tabla 4. Nivel de Servicio para andenes y senderos peatonales.	27
Tabla 5. Componentes del riesgo.	28
Tabla 6. Escala de calificación de los subcomponentes del grado de peligrosidad.	30
Tabla 7. Escala de calificación del grado de amenaza.	30
Tabla 8. Escala del grado de repercusión.	30
Tabla 9. Escala de grado de exposición.	30
Tabla 10. Escala de calificación del grado de vulnerabilidad.	31
Tabla 11. Escala de calificación de riesgo.	32
Tabla 12. Tiempo que tarda un peatón en cruzar 10m (Calle 17) – febrero 2021.	59
Tabla 13. Tiempo que tarda un peatón en cruzar 10m (Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia) – febrero 2021.	60
Tabla 14. Densidad y espacio peatonal, Calle 17 - 2021.	62
Tabla 15. Densidad y espacio peatonal, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia – 2021.	64
Tabla 16. Ancho efectivo Calle 17, andén noroeste – febrero 2021.	69
Tabla 17. Ancho efectivo Calle 17, andén noreste - febrero 2021	70
Tabla 18. Ancho efectivo Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, andén Oeste – febrero 2021....	70
Tabla 19. Ancho efectivo Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, andén Este – febrero 2021.	71
Tabla 20. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Calle 17 - lunes 15 de febrero de 2021.	73
Tabla 21. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - lunes 15 de febrero de 2021.	73
Tabla 22. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Calle 17 - martes 16 de febrero de 2021.	73
Tabla 23. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - martes 16 de febrero de 2021.	74

Tabla 24. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Calle 17 - miércoles 17 de febrero de 2021.	xiii 74
Tabla 25. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - miércoles 17 de febrero de 2021.....	74
Tabla 26. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Calle 17 - jueves 18 de febrero de 2021.	75
Tabla 27. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - jueves 18 de febrero de 2021.	75
Tabla 28. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Calle 17 - viernes 19 de febrero de 2021.	75
Tabla 29. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - viernes 19 de febrero de 2021.....	76
Tabla 30. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Calle 17 - sábado 20 de febrero de 2021.	76
Tabla 31. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - sábado 20 de febrero de 2021.....	76
Tabla 32. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Calle 17 - domingo 21 de febrero de 2021.	77
Tabla 33. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - domingo 21 de febrero de 2021.....	77
Tabla 34. Factor de hora pico (lunes 15 y martes 16 de febrero de 2021) – Calle 17.....	78
Tabla 35. Factor de hora pico (miércoles 17 y jueves 18 de febrero de 2021) – Calle 17.	78
Tabla 36. Factor de hora pico (viernes 19 y sábado 20 de febrero de 2021) – Calle 17.....	78
Tabla 37. Factor de hora pico (domingo 21 de febrero de 2021) – Calle 17.....	79
Tabla 38. Factor de hora pico (toda la semana - febrero, 2021) – Calle 17.....	79
Tabla 39. Factor de hora pico (lunes 15 y martes 16 de febrero de 2021) – Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia.....	79
Tabla 40. Factor de hora pico (miércoles 17 y jueves 18 de febrero de 2021) – Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia.	80
Tabla 41. Factor de hora pico (viernes 19 y sábado 20 de febrero de 2021) – Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia.....	80

Tabla 42. Factor de hora pico (domingo 21 de febrero de 2021) – Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia.....	xiv
Armenia.....	80
Tabla 43. Factor de hora pico (toda la semana - febrero, 2021) – Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia.....	81
Tabla 44. Análisis estadístico, Calle 17 (tiempo y velocidad) - febrero.....	82
Tabla 45. Análisis estadístico, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia (tiempo y velocidad) - febrero.	82
Tabla 46. Comparación de las velocidades de peatones en diferentes países.....	82
Tabla 47. Intensidad peatonal por unidad de ancho, Calle 17.	83
Tabla 48. Intensidad peatonal por unidad de ancho, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia.....	84
Tabla 49. Nivel de Servicio Calle 17.	85
Tabla 50. Nivel de Servicio Carrera 24 con Calle 17.	86
Tabla 51. Resumen matriz de riesgo.....	86
Tabla 52. Matriz de Riesgos, Calle 17 - Andén noroeste.	94
Tabla 53. Matriz de Riesgos, Calle 17 - Andén noreste.	95
Tabla 54. Matriz de Riesgos, Carrera 24 con Calle 17 - Andén este.....	96
Tabla 55. Matriz de Riesgos, Carrera 24 con Calle 17 - Andén oeste.....	97
Tabla 56. Tiempo que tarda un peatón en cruzar 10 m.....	99
Tabla 57. Número de peatones.....	101
Tabla 58. Volumen de peatones Calle 17 - lunes, febrero 15 del 2021.	102
Tabla 59. Volumen de peatones Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - lunes, febrero 15 del 2021.....	105
Tabla 60. Volumen de peatones Calle 17 – martes, febrero 16 del 2021.	108
Tabla 61. Volumen de peatones Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - martes, febrero 16 del 2021.....	111
Tabla 62. Volumen de peatones Calle 17 – miércoles, febrero 17 del 2021.	114
Tabla 63. Volumen de peatones Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - miércoles, febrero 17 del 2021.....	117
Tabla 64. Volumen de peatones Calle 17 – jueves, febrero 18 del 2021.....	120
Tabla 65. Volumen de peatones Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - jueves, febrero 18 del 2021.....	123

Tabla 66. Volumen de peatones Calle 17 – viernes, febrero 19 del 2021.	126xv
Tabla 67. Volumen de peatones Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - viernes, febrero 19 del 2021.....	129
Tabla 68. Volumen de peatones Calle 17(mediodía) – sábado, febrero 20 del 2021.	132
Tabla 69. Volumen de peatones Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia (mediodía) - sábado, febrero 20 del 2021.	133
Tabla 70. Volumen de peatones Calle 17(mediodía) – domingo, febrero 21 del 2021.	134
Tabla 71. Volumen de peatones Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia (mediodía) - domingo, febrero 21 del 2021.	135

Figura 1. Fallecimientos en siniestros viales dependiendo el tipo de víctima, 2020.....	7
Figura 2. Total de muertes por siniestros en comunas, 2019.....	8
Figura 3. Delimitación geográfica del lugar a intervenir.....	9
Figura 4. Sitio a intervenir con carencia de señalización y alto riesgo para los peatones.	10
Figura 5. Ángulos de visión.....	11
Figura 6. Espacio demandado por cada transeúnte o conjunto de transeúntes.	13
Figura 7. Espacio demandado por cada transeúnte o conjunto de transeúntes.	14
Figura 8. Ajustes de ancho para obstáculos fijos.....	18
Figura 9. Relación velocidad y densidad peatonal.....	20
Figura 10. Relación intensidad y densidad peatonal.....	21
Figura 11. Relación velocidad e intensidad.	21
Figura 12. Relación velocidad y espacio.	22
Figura 13. Amenazas.	29
Figura 14. Recolección de información.	36
Figura 15. Andén noroeste, Calle 17.	39
Figura 16. Andén noreste, Calle 17.	40
Figura 17. Andén oeste, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia.	40
Figura 18. Andén este, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia.	41
Figura 19. Volumen total de peatones, Calle 17 (8 días) - febrero 2021.....	41
Figura 20. Volumen total de peatones, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia (8 días) - febrero 2021.....	42
Figura 21. Volumen peatonal por día de aforo, Calle 17 - febrero 2021.....	42
Figura 22. Volumen peatonal por día de aforo, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - febrero 2021.....	43
Figura 23. Volumen peatonal por día de aforo.	43
Figura 24. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 15 minutos - lunes 15 de febrero del 2021.	44
Figura 25. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 1 hora - lunes 15 de febrero del 2021.....	44

Figura 26. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 15 minutos xvii - lunes 15 de febrero del 2021.....	45
Figura 27. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 1 hora - lunes 15 de febrero del 2021.	45
Figura 28. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 15 minutos - martes 16 de febrero del 2021.	46
Figura 29. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 1 hora - martes 16 de febrero del 2021. ...	46
Figura 30. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 15 minutos - martes 16 de febrero del 2021.....	47
Figura 31. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 1 hora - martes 16 de febrero del 2021.	47
Figura 32. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 15 minutos – miércoles 17 de febrero del 2021.....	48
Figura 33. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 1 hora – miércoles 17 de febrero del 2021.	48
Figura 34. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 15 minutos - miércoles 17 de febrero del 2021.....	49
Figura 35. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 1 hora - miércoles 17 de febrero del 2021.....	49
Figura 36. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 15 minutos – jueves 18 de febrero del 2021.	50
Figura 37. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 1 hora – jueves 18 de febrero del 2021. ...	50
Figura 38. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 15 minutos – jueves 18 de febrero del 2021.	51
Figura 39. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 1 hora– jueves 18 de febrero del 2021.	51
Figura 40. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 15 minutos – viernes 19 de febrero del 2021.....	52
Figura 41. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 1 hora – viernes 19 de febrero del 2021...	52
Figura 42. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 15 minutos – viernes 19 de febrero del 2021.....	53

Figura 43. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 1 hora – viernes 19 de febrero del 2021.....	xviii 53
Figura 44. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 15 minutos (mediodía) – sábado 20 de febrero del 2021.	54
Figura 45. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 1 hora (mediodía) – sábado 20 de febrero del 2021.....	54
Figura 46. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 15 minutos (mediodía) – sábado 20 de febrero del 2021.....	55
Figura 47. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 1 hora (mediodía) – sábado 20 de febrero del 2021.....	55
Figura 48. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 15 minutos (mediodía) – domingo 21 de febrero del 2021.	56
Figura 49. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 1 hora (mediodía) – domingo 21 de febrero del 2021.....	56
Figura 50. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 15 minutos (mediodía) – domingo 21 de febrero del 2021.....	57
Figura 51. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 1 hora (mediodía) – domingo 21 de febrero del 2021.....	57
Figura 52. Moda para los 8 días de estudio en intervalos de 15 minutos, febrero 2021.....	58
Figura 53. Moda para los 8 días de estudio en intervalos de 1 hora, febrero 2021.	58
Figura 54. Densidad peatonal (andén noroeste), Calle 17. En las fotografías se observa el área delimitada para la densidad y un número de peatones en la zona demarcada.	62
Figura 55. Andenes Calle 17.....	67
Figura 56. Andenes Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia.	67
Figura 57. Iluminación y señalización de la zona estudiada.....	68
Figura 58. Obstáculos, caso A. Calle 17. y caso B. Carrera 24 con Calle 17.	72
Figura 59. Vista en planta del sitio de estudio.	98

Cuando se hace referencia al movimiento y desplazamiento a pie por las vías públicas se está directamente hablando de lo que se conoce como movilidad peatonal (Vera & Rafael, 2017).

Por otra parte, existe un crecimiento demográfico en las ciudades y por ende un incremento en el parque automotor, lo que eventualmente podría ocasionar un alto índice de siniestralidad. A pesar de ello, se continúan realizando obras que benefician a los usuarios conductores, lo anterior no ofrece una protección a los peatones, por el contrario, se ha permitido que se invada el espacio peatonal con los vehículos, lo que en definitiva les resta importancia a los peatones.

En este sentido, este proyecto de grado se basa en la elaboración de un diagnóstico de la movilidad y seguridad peatonal cuya finalidad es determinar acciones o medidas que se pueden llevar a cabo para salvaguardar la integridad de los peatones que transitan la zona de la salida a Armenia Calle 17 y Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia.

Vale la pena mencionar que, en el momento de realizar la intervención, se presentó una etapa atípica provocada por la pandemia (COVID-19). Por lo tanto, los resultados obtenidos podrían ser menores que los de una temporada normal, donde el flujo de peatones podría ser mayor.

Este importante sector vial, evidencia un alto flujo vehicular y peatonal, por ser vía primaria que conecta las ciudades de Pereira con Armenia, y a su vez tiene cercanía a la terminal de transporte, centro comercial La 14, universidades Antonio Nariño y Universidad Tecnológica de Pereira.

Estado del Arte

Para la correcta realización del estado del arte, se consultaron diferentes tesis en repositorios de diversas universidades, artículos de revistas y enlaces virtuales, teniendo en cuenta que fueran referentes al tema de investigación.

Referencias internacionales

➤ A nivel internacional se encontró un trabajo realizado, en el año 2017, donde los autores desarrollaron un estudio de movilidad peatonal en el centro de Guadalupe de Goicoechea, el cual incluye: la caracterización de los usuarios y sus flujos, el volumen peatonal y los niveles de servicio peatonal; estos resultados pueden usarse como insumo para elaborar un plan maestro de movilidad peatonal en la zona de estudio y fomentar el caminar como medio de transporte en Costa Rica.

En este trabajo se adquirió el volumen peatonal por medio de contadores automáticos en cuarenta y seis lugares ubicados en el sector, en una ocasión se utilizó una estación permanente. Se apreció una muestra característica de 188 peatones, al que se les efectúa una encuesta con la intención de calificar a los beneficiarios, su recorrido y entender la apreciación sobre la infraestructura peatonal. Se evaluaron los anchos de aceras y con la capacidad se consiguió el Nivel de Servicio peatonal para las aceras del lugar de análisis. En este trabajo se logró analizar la movilidad peatonal, se caracterizó a los usuarios de las facilidades peatonales y sus flujos y se establecieron los diferentes niveles de servicio peatonales para las aceras analizadas (Fernandez Garza, 2017).

➤ En el año 2018, Moscoso Cisneros Paola Cristina realizó un estudio en Mendoza³ (Argentina), sobre los espacios públicos a partir del comportamiento del peatón desde una visión urbanística y arquitectónica. Uno de los factores más importantes es la observación, ya que permite evidenciar diferentes variables como: desplazamiento del peatón de un lugar a otro, las interrupciones generadas por mobiliario u otros elementos que imposibilitan caminar con seguridad, la permanencia del peatón en dicho espacio, la conexión con el borde público, el flujo peatonal, la actividad comercial, etc. Al tener en cuenta estas variables, se puede diseñar los espacios públicos de una manera correcta, con la finalidad de generar en los espacios características propicias para el uso del peatón (Moscoso Cisneros, 2018).

➤ En otro trabajo realizado para la ciudad de Granada (España), los autores propusieron un estudio con la intención de ofrecer una visión globalizadora e integradora de la problemática de la movilidad en el núcleo urbano de Linares, en el que se detecten tanto sus puntos críticos o conflictos como sus oportunidades de futuro o potencialidades. El objetivo del estudio era un plan de movilidad en Linares para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, en base a la cualificación del espacio urbano de la ciudad (calles, plazas y vacíos), al mismo tiempo que se precisaba cualificar los usos urbanos. En este trabajo se detectó la necesidad de poner una atención especial en determinados aspectos fundamentales en la ordenación de la movilidad urbana (Gomez Ordoñez, Molero Melgarejo , Curiel Sanz, Huertas Fernandez , & Navarro Lopez, 2014).

Referencias regionales

➤ A nivel regional se encontró una tesis basada en el entendimiento de la condición de la movilidad de un intervalo del tránsito automotor en tan significativo lugar de la población,

con el fin de lograr un fundamento para determinaciones futuras. Los autores realizaron un análisis de desplazamientos y mapa de amenazas en la Avenida del Ferrocarril de la ciudad de Pereira en su orientación Pereira – Dosquebradas, en el trayecto de las calles 16 y 11. Los autores concluyeron que la idea de resolver los distintos problemas de transporte que aparecen en las calles 16 y 11 de la Avenida Ferrocarril en orientación Pereira – Dosquebradas, notifica la incorporación de distintas organizaciones como: Instituto Municipal de Tránsito, Alcaldía de Pereira y Defensoría del Pueblo, debido a que propone corregir no solo de movilidad igualmente comunitarias (Castro Vidal et al., 2017).

➤ En el año 2019, Luisa Fernanda Rojas y Juan Camilo Segura, realizaron un estudio de movilidad peatonal, en las inmediaciones de la Universidad Católica de Colombia (Calle 47), en Bogotá, con el fin de mejorar eficazmente la problemática de movilidad tanto vehicular como peatonal. Los autores concluyeron que debe realizarse capacitación vial a todos los actores y ejecutar proyectos para el mejoramiento de señalización e infraestructura (L. F. R. Pulido & Segura, 2019).

➤ De igual manera, en el año 2020, Richard Alexander Pulido Pulido, presentó un estudio de movilidad peatonal en la localidad de Teusaquillo (Bogotá), debido a los centros de atracción en la zona y las características físicas de la infraestructura, concluyendo que los obstáculos en las aceras y las falencias en las condiciones de infraestructura afectan la seguridad de todos los actores viales (R. A. P. Pulido, 2020).

Referencia local.

➤ Vale la pena destacar un trabajo destinado al propósito de mejorar la seguridad vial para la zona de la avenida de las Américas entre la Calle 92 y la Calle 105. El objetivo de

esta tesis fue prestar atención al estado actual de la movilidad y su respectiva infraestructura vial para ofrecer una prestación adecuada para los automóviles y la población de la zona. Un componente fundamental del trabajo fue considerar el incremento del parque automotor en las carreteras, el levantamiento de obras modernas y la integración gradual de beneficiarios en el lugar para vivir o efectuar trabajos. Debido a la importancia que merece la movilidad y seguridad peatonal, en dicha tesis vale la pena resaltar las dos siguientes conclusiones: 5

1. La zona donde se descubre la superior cifra de transeúntes pertenece a la zona de la Universidad Libre sede Belmonte. De igual forma, se determinó que a esa altura hay una cantidad superior de individuos atravesando el tramo del carril.

2. La totalidad de puentes peatonales en el lugar no están capacitadas para la circulación de transeúntes, incluidos aquellos que poseen movilidad limitada (Tamayo Marin & Velasquez Ramirez, 2013).

➤ Finalmente, a nivel local se encontró un estudio de movilidad peatonal en la Calle 17 entre Carrera 8 y 9 de la ciudad de Pereira, el cual se creó debido al estrés agudo que sufren los peatones debido a la congestión vial. En este trabajo de grado, se realiza un estudio de Nivel de Servicio para cuantificar el índice de ocupación, densidad y velocidad peatonal, con el fin de identificar los factores que afectan el flujo en el sector.

Los autores encontraron un NS (Nivel de Servicio) categoría E, de acuerdo a las tablas de referencia, lo que restringirá la velocidad de marcha. Para concluir los autores sugirieron cambios en la infraestructura (Granada Castaño & Mesa Olivero, 2017).

Delimitación y formulación del problema

Considerando los altos índices de siniestralidad de tránsito, a continuación, se presenta en la Tabla 1, la carencia de señalización y normativas sobre educación vial, tanto para conductores, peatones y en general de todos los usuarios de la vía (Gonzales Londoño et al., 2014).

Tabla 1. Fallecidos totales en siniestros de tránsito año 2016 a diciembre 2020.

Condición de victima	2016	%	2017	%	2018	%	2019	%	Dic. 2020	%
Peatón	39	45.9	33	47.8	43	53.8	32	45.7	15	24.2
Motociclista	29	34.1	22	31.9	23	28.8	27	38.6	26	41.9
Ciclista	5	5.9	4	5.8	6	7.5	6	8.6	6	9.7
Acompañante de moto	8	9.4	4	5.8	3	3.8	2	2.9	6	9.7
Conductor	3	3.5	3	4.3	3	3.8	1	1.4	5	8.1
Pasajero	1	2.6	3	4.3	2	2.5	2	2.9	4	6.5
Total	85	100	69	100	80	100	70	100	62	100

Fuente: (Instituto de Movilidad de Pereira, 2021).

Como puede observarse en la Figura 1, el histórico de fallecidos en siniestros de tránsito involucra al peatón en primer lugar, excepto en el año 2020 debido a que corresponde a la situación de pandemia y al confinamiento que ha sufrido la población en general, en este año el principal tipo de víctima en siniestros viales fue el motociclista con un aporte del 42% y en segundo lugar están los peatones con uno del 24%; los cuales componen los primordiales tipos de incidentes con final fatal.

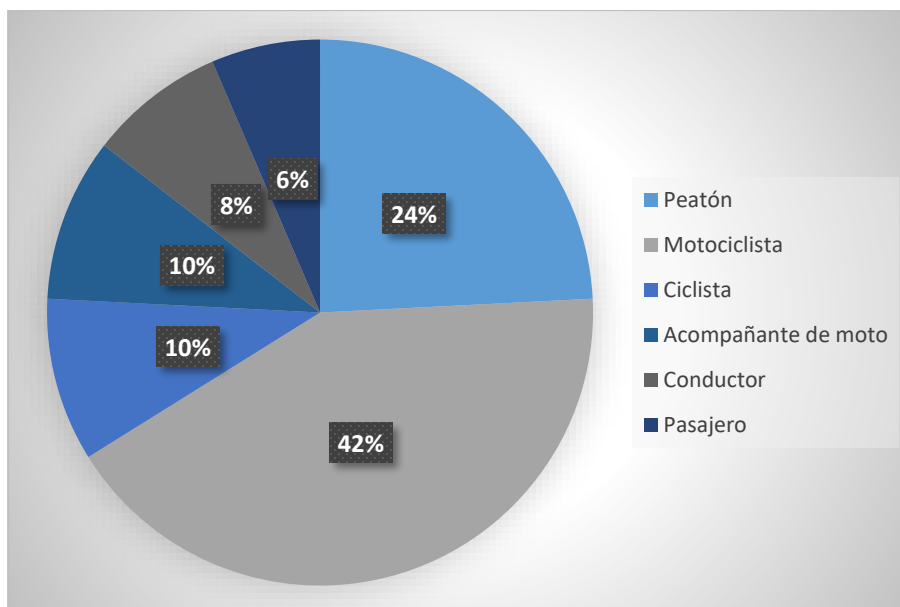


Figura 1. Fallecimientos en siniestros viales dependiendo el tipo de víctima, 2020.

Fuente: (Instituto de Movilidad de Pereira, 2021).

Las cifras de siniestralidad acumuladas entre diciembre de 2019 y diciembre de 2020 se listan en la Tabla 2, donde puede deducirse con claridad que una gran cantidad de los casos fue por colisiones (comúnmente llamadas solo latas) estos acontecimientos son causados por la alta velocidad y también violación a las normas de tránsito por parte de los autores del siniestro (Instituto de Movilidad de Pereira, 2021).

Tabla 2. Colisiones y siniestros acumulados, diciembre 2019 - 2020.

Descripción	Dic. 2019	Dic. 2020	Diferencia	%
Colisiones	3248	1890	-1358	-41.8%
Accidentes	1131	752	-379	-33.5%
Heridos	1700	1174	-526	-30.9%
Víctimas	70	62	-8	-11.4%

Fuente: (Instituto de Movilidad de Pereira, 2021).

Los lugares donde se centralizaron el mayor número de lesiones en siniestros de tránsito fueron el centro de la ciudad, donde se presentó la mayor reiteración de casos, algunas vías nacionales como la variante La Romelia – El Pollo, la vía Pereira – Cerritos y la salida Armenia.

Además, vale la pena mencionar que se han evidenciado muchos siniestros viales en el municipio aledaño de Dosquebradas, los siniestros más frecuentes suceden en: la Popa, Avenida Simón Bolívar y Avenida del Ferrocarril (Instituto de Movilidad de Pereira, 2021).

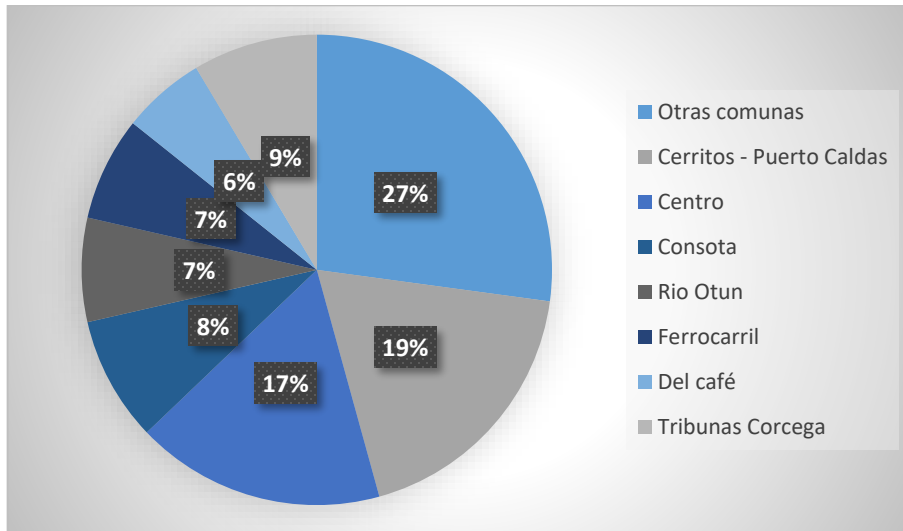


Figura 2. Total de muertes por siniestros en comunas, 2019.

Fuente: (Instituto de Movilidad de Pereira, 2021).

En la Figura 2, puede observarse que en Pereira la totalidad de los lugares más inseguros en 2019, fueron: otras comunas, Cerritos – Puerto Caldas y Centro (Instituto de Movilidad de Pereira, 2021).

La definición de siniestros viales comprende una serie de variables, la mayoría de manejo o control a excepción de las ambientales, por consiguiente, podría señalarse que pueden ser predecibles y prevenibles, esto es que deben respaldar todas las políticas institucionales y las campañas sobre educación hacia la prevención vial.

Las Figuras 3 y 4, nos dejan clara la georreferenciación del lugar y la falta de señalización para los peatones provenientes de conjuntos y barrios aledaños, los cuales están expuestos a tener siniestros y en el peor de los casos perder la vida al intentar cruzar dicho corredor vial.

Se enfatiza el hecho de que en la localización a estudiar se encuentra el terminal de transporte de la ciudad de Pereira, lo cual agrava mucho más el problema de seguridad y movilidad debido al alto flujo de peatones.

De acuerdo a lo anterior se plantea el siguiente interrogante:

¿Qué alternativas se pueden plantear para mejorar la movilidad y seguridad peatonal en el sector Calle 17 con coordenadas (4°48'04.18"N 75°41'39.87"O) y Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia (4°48'01.85"N 75°41'39.05"O) con el fin de disminuir el índice de siniestralidad?



Figura 3. Delimitación geográfica del lugar a intervenir.

Fuente: (Google Maps, 2021).



Figura 4. Sitio a intervenir con carencia de señalización y alto riesgo para los peatones.

Fuente: (Los autores - Pereira, 2021).

Marco teórico.

En este documento se abordan diferentes conceptos básicos relacionados con la movilidad y seguridad peatonal. En este capítulo se hace una descripción de los mismos.

Movilidad peatonal

La movilidad peatonal hace alusión predominantemente a los desplazamientos a pie (no motorizados) de los seres vivos (peatones) en su entorno (Moscoso Cisneros, 2018).

Caracterización general del peatón

El sentido de la visión existe de modo tal que permite a los seres vivos ver hacia adelante. Sin embargo, no es posible prestar atención al detalle cuando se mira hacia arriba y hacia abajo para eludir obstáculos en el camino. Además, como se muestra en la Figura 5, en el momento de caminar se debe bajar la cabeza 10 grados (Jan Gehl, 2014).

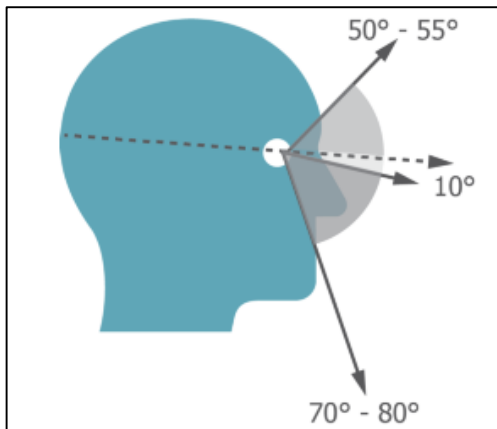


Figura 5. Ángulos de visión.

Fuente: (Jan Gehl, 2014).

La percepción visual de los peatones con relación a lo que sucede en la vía se llama 12

Visibilidad de los Peatones. Esta percepción les sirve para identificar los peligros y el grado de afectación. Existen dos factores que afectan la percepción visual en condiciones nocturnas: el contraste visual y la luminosidad; estos factores son mucho más notorios en las horas del día gracias a la luz solar (excepto cuando está muy nublado o hay presencia de sombras de edificios y/o árboles).

Evidentemente, existen condiciones que afectan la capacidad de reacción del peatón, tales como: falta de atención, fatiga, problemas mentales, drogas alucinógenas y consumo de alcohol (Idárraga & Idárraga, 2002).

Peatón

En esta investigación se define como peatón a los seres vivos que transitan (caminan, corren, trotan) por una vía y también aquellos que se pueden mover en aparatos con ruedas que no estén comprendidos dentro de la definición de vehículo automotor (Kittelson & Associates Inc et al., 2013).

Mayormente los peatones, son personas que no poseen un vehículo para desplazarse, en su mayoría los adultos mayores, estudiantes y personas con escasos recursos (Ryan & Lindsey, 2013).

Como se muestra en las Figuras 6 y 7 internacionalmente se han instaurado diferentes anchos ocupados por cada transeúnte.

Es necesario hacer énfasis en ambas tablas debido a la importancia de la seguridad y movilidad del peatón.

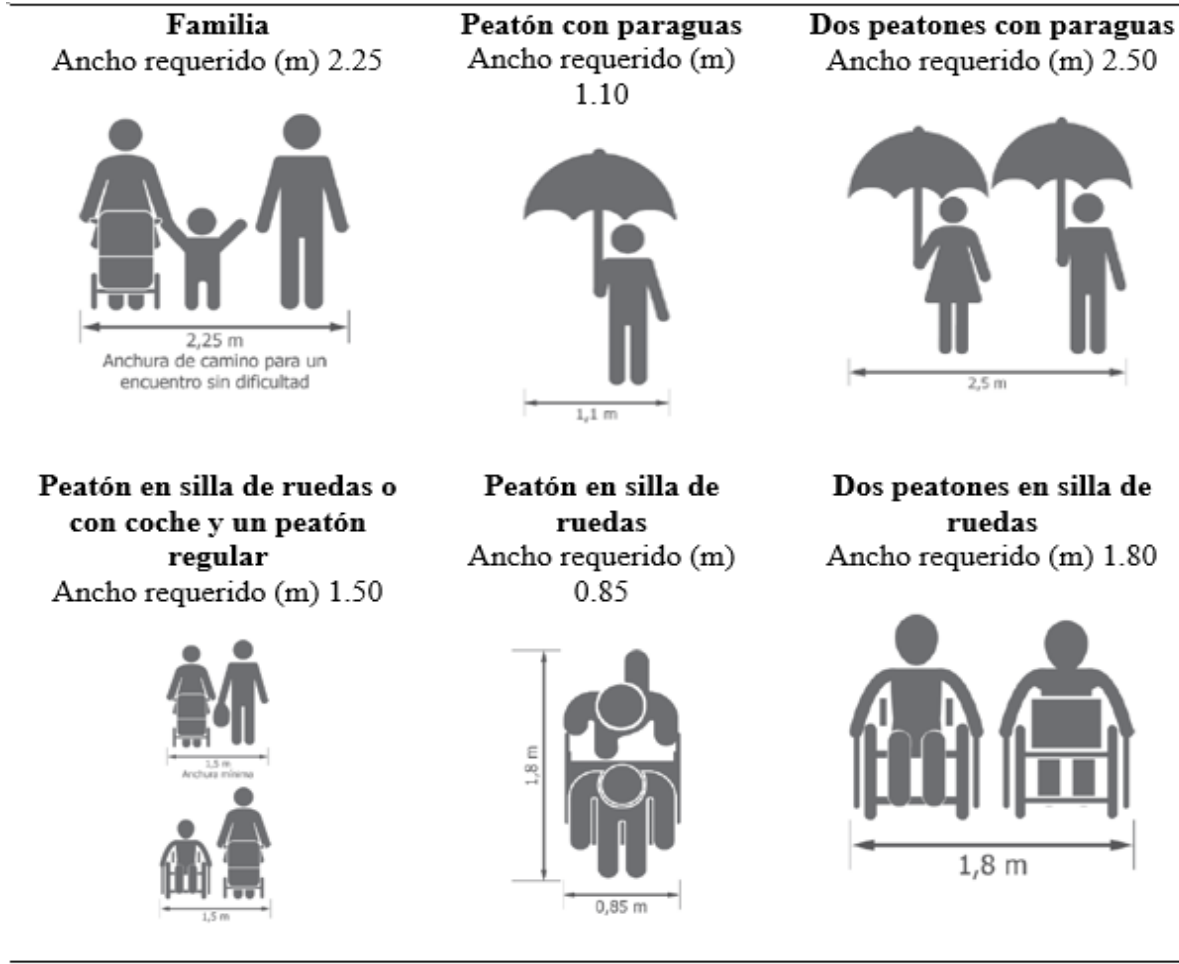


Figura 6. Espacio demandado por cada transeúnte o conjunto de transeúntes.

Fuente: (Stegmann & Acebillo, 2008) (Laing et al., 2009).



Figura 7. Espacio demandado por cada transeúnte o conjunto de transeúntes.

Fuente: (Stegmann & Acebillo, 2008) (Laing et al., 2009).

Suceso involuntario, que ocurre por un vehículo en circulación, que produce daños a los peatones y/o cosas implicadas en él. De igual manera, se ve afectada la movilidad de los automóviles que se desplazan por el sector del hecho (Gonzales Londoño et al., 2014).

Señalización vial

Es un conjunto de señales aceptadas socialmente que deben tener una clara visibilidad y deben ubicarse en las vías y zonas peatonales, con el objetivo de prevenir siniestros y mejorar la movilidad de peatones y/o conductores.

Educación peatonal

Es necesario enfatizar que, aunque las señales viales están dirigidas mayormente hacia los vehículos automotores, existe señalización clara para los peatones. Sin embargo, la mayoría de las veces estos últimos no cumplen las reglas de tránsito y su irresponsabilidad (por ejemplo; cruzar carriles sin mirar a los lados, no utilizar puentes peatonales, mirar el celular mientras camina, etc.) conlleva la mayoría de las veces a siniestros viales. Por estos motivos, es importante enfatizar en la educación vial (Idárraga & Idárraga, 2002).

Seguridad vial

Son aquellas normas establecidas por el ministerio de transporte para mejorar la movilidad y disminuir el riesgo de siniestros viales, estableciendo un escenario más seguro, para los usuarios de las vías (Organización Panamericana de la Salud, 2019).

Esta capacidad es el número máximo de peatones que transitan por una vía peatonal (puentes, andenes, entre otros) en un determinado tiempo y sirve para determinar el Nivel de Servicio (NS) de una infraestructura peatonal, se deben tener en cuenta las siguientes variables:

Velocidad peatonal (\bar{v}_e)

Es la velocidad media de marcha de los peatones. En el Sistema Internacional de Unidades se expresa en metros por segundo. Esta calcula entonces la agilidad de los peatones para recorrer cierta distancia en un determinado tiempo.

$$\bar{v}_e = \frac{\text{distancia}}{\text{tiempo}} = \frac{m}{s}$$

Densidad peatonal (K)

Indica el promedio de peatones por unidad de área enmarcado en el andén. Se expresa:

$$K = \frac{\text{Peatón}}{m^2}$$

Tasa de flujo peatonal (q)

Es el número de peatones que cruzan por cierta sección transversal de una vía en un tiempo determinado. Esta indica el número de peatones por minuto. Diversos estudios han estandarizado medir la cantidad de peatones por cada 15 minutos (National Research Council (U.S.), 2000). Se expresa:

$$q = \frac{\text{peatón}}{\text{unidad de tiempo}}$$

Es el flujo peatonal medio por unidad de ancho efectivo del andén. La intensidad se obtiene multiplicando la velocidad y la densidad. Se expresa:

$$(V) = \bar{v}_e * K = \frac{\text{Peatón}}{\text{minuto} * \text{metro}} \text{ o } \frac{\text{Peatón}}{\text{segundo} * \text{metro}}$$

Dónde:

\bar{v}_e = Velocidad media espacial de caminata (m/min) o (m/s)

K= Densidad peatonal (peatón/m²)

Espacio peatonal

Es el promedio de área usada por cada peatón en un área determinada, (el inverso de la densidad) se expresa en:

$$M = \frac{m^2}{\text{peatón}}$$

Este espacio es el que necesitan las personas dependiendo de la necesidad, este puede aumentar o disminuir su velocidad al caminar, también es relevante considerar las características y tipo de peatón (National Research Council (U.S.), 2000).

Ancho efectivo (We)

Es el ancho de la zona peatonal que es efectivamente utilizado por los peatones. Es el ancho del andén descontando aquellas partes que no se utilizan.

De acuerdo al Manual de capacidad para carreteras se tienen unas medidas de ancho por andén como se muestra en la Figura 8.

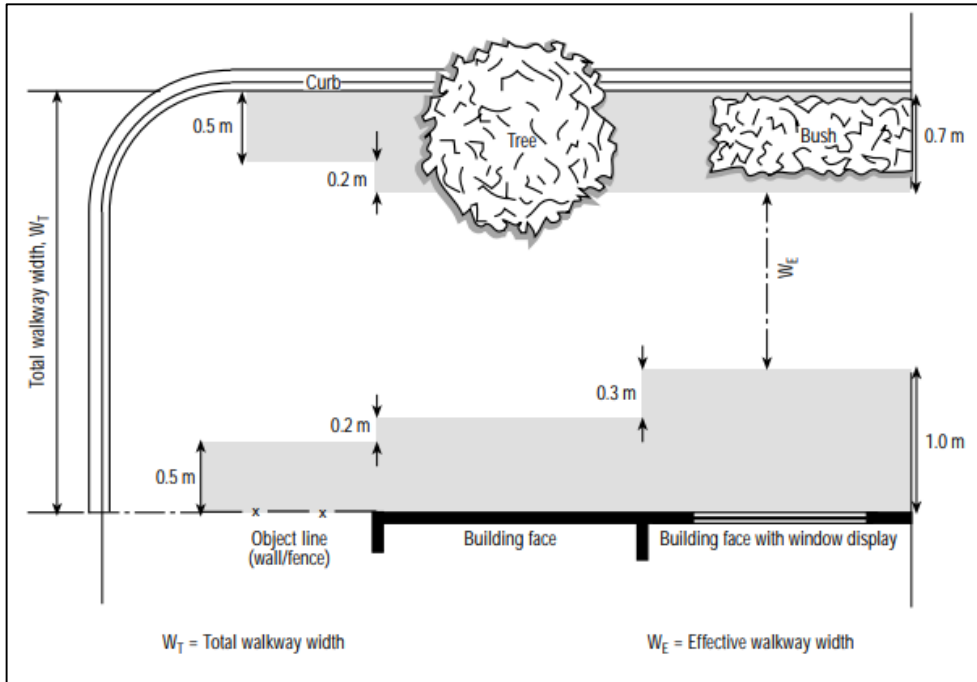


Figura 8. Ajustes de ancho para obstáculos fijos.

Fuente: (National Research Council (U.S.), 2000)

Se expresa:

$$W_e = W_T - W_o$$

Dónde:

W_e = Ancho efectivo (metros)

W_T = Ancho total (metros)

W_o = Suma de cada ancho de alejamiento

A continuación, en la Tabla 3 se presentan los factores de ajuste del ancho por obstáculos fijos en vías peatonales, para conocer las características mínimas y máximas que puede tener cada obstáculo.

Tabla 3. Relación del ancho de la pasarela.

Obstacle	Approx. Width Preempted (m)
Street Furniture	
Light pole	0.8–1.1
Traffic signal poles and boxes	0.9–1.2
Fire alarm boxes	0.8–1.1
Fire hydrants	0.8–0.9
Traffic signs	0.6–0.8
Parking meters	0.6
Mail boxes (0.5 m x 0.5 m)	1.0–1.1
Telephone booths (0.8 m x 0.8 m)	1.2
Waste baskets	0.9
Benches	1.5
Public Underground Access	
Subway stairs	1.7–2.1
Subway ventilation gratings (raised)	1.8+
Transformer vault ventilation gratings (raised)	1.5+
Landscaping	
Trees	0.6–1.2
Planter boxes	1.5
Commercial Uses	
Newsstands	1.2–4.0
Vending stands	variable
Advertising displays	variable
Store displays	variable
Sidewalk cafes (two rows of tables)	2.1
Building Protrusions	
Columns	0.8–0.9
Stoops	0.6–1.8
Cellar doors	1.5–2.1
Standpipe connections	0.3
Awning poles	0.8
Truck docks (trucks protruding)	variable
Garage entrance/exit	variable
Driveways	variable
<p>Note:</p> <p>a. To account for the avoidance distance between pedestrians and obstacles, 0.3 to 0.5 m must be added to the preemption width for individual obstacles. Widths are from curb to edge of object, or building face to edge of object.</p> <p>Source: Pushkarev and Zupan (2).</p>	

Fuente: (National Research Council (U.S.), 2000).

Velocidad – Densidad.

Cuando la densidad y la intensidad aumentan, la velocidad de los peatones decrece.

Cuando la densidad peatonal aumenta se reduce el espacio y por lo tanto la velocidad disminuye, incluso hasta llegar a cero.

En la Figura 9 se pueden observar tres tipos de peatones (de compras (Shoppers), estudiante (Students) y de viajes (Commuters))

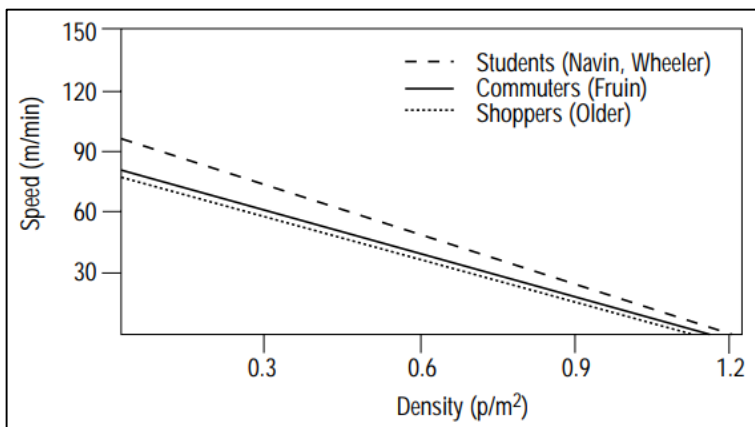


Figura 9. Relación velocidad y densidad peatonal.

Fuente: (National Research Council (U.S.), 2000).

Intensidad – Densidad.

La Figura 10 muestra una simulación de la relación entre la intensidad (flujo) y la densidad. En la figura es evidente que cuando la densidad disminuye, mayor es la intensidad.

Este valor máximo es lo que se conoce como capacidad de instalación.

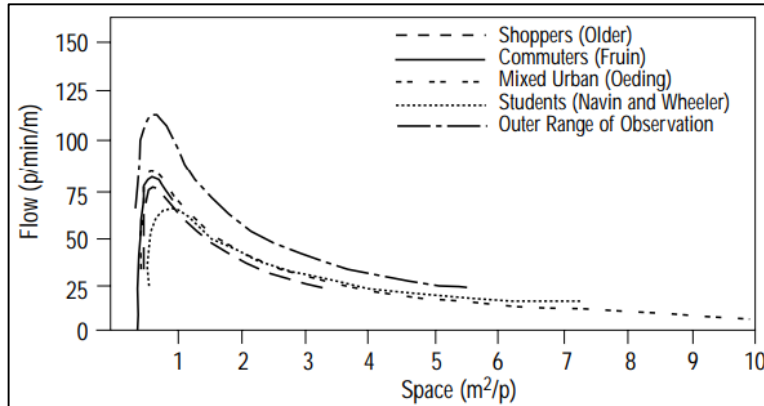


Figura 10. Relación intensidad y densidad peatonal.

Fuente: (National Research Council (U.S.), 2000).

Velocidad – Intensidad

En la Figura 11 se muestra una simulación de la relación entre la velocidad y la intensidad. De la figura puede observarse que cuando hay pocos peatones ellos pueden elegir caminar a mayores velocidades, pero una vez el flujo peatonal incrementa sus velocidades disminuyen debido a las interacciones cercanas entre los peatones. Cuando se alcanza un nivel crítico de aglomeración, el movimiento se hace más difícil y ambos (velocidad e intensidad) disminuyen.

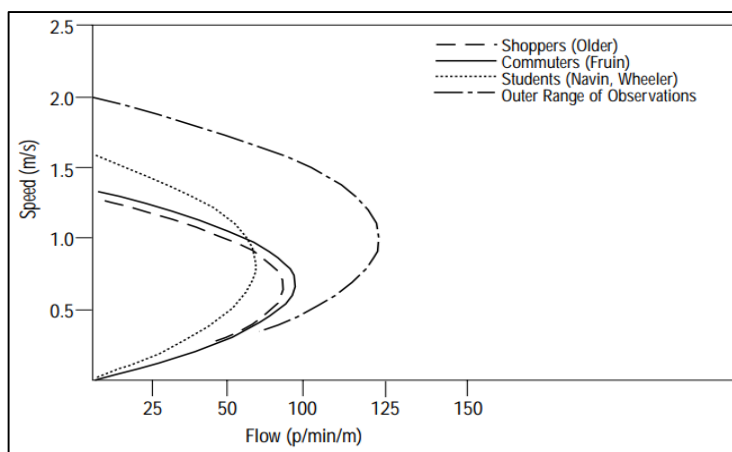


Figura 11. Relación velocidad e intensidad.

Fuente: (National Research Council (U.S.), 2000).

La Figura 12 muestra una simulación de la relación entre velocidad y espacio, lo que indica la figura es que en un espacio reducido ($1.5 \text{ m}^2/\text{peatón}$), los peatones más lentos no alcanzarán su velocidad esperada, por otro lado, los peatones más rápidos, necesitan un espacio de $4.0 \text{ m}^2/\text{peatón}$ para poder alcanzar su velocidad esperada.

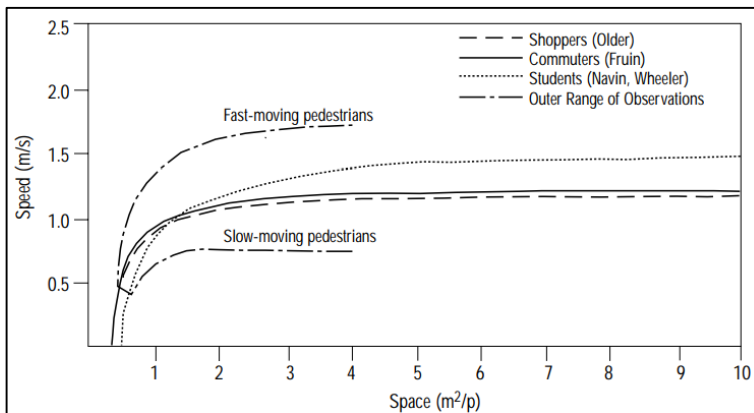


Figura 12. Relación velocidad y espacio.

Fuente: (National Research Council (U.S.), 2000).

Variables cualitativas de la circulación del peatón

Es el grupo de parámetros que permiten medir la libertad de los peatones cuando transitan por la zona peatonal. Mide factores como: adelantamientos, cambios de velocidad, realizar cambios de dirección o de velocidad sin afectar a los demás peatones.

También, existen factores ambientales que mejoran la experiencia del peatón, como:

Factores de Comodidad

Se pueden nombrar la protección ante situaciones atmosféricas y climáticas, por ejemplo: las galerías y cubiertas.

Se pueden considerar lo directas que sean las pendientes, las vías peatonales, el número de andenes, la distancia caminada que acceden, la señalización y en general lo que pueda facilitar el desplazamiento de los peatones en el andén.

Factores de Seguridad Vial

Este factor permite medir el correcto distanciamiento entre el tráfico de vehículos y peatones.

Factores de Seguridad Pública

Abarcan el tipo de iluminación del andén, la amplitud del campo visual y la iluminación.

Factores Económicos

Depende del comercio en el sector y los costos del usuario asociados con inconvenientes y demoras que le puedan ocurrir (National Research Council (U.S.), 2000).

Nivel de Servicio en zonas peatonales (NS)

Es el indicador que sirve para determinar la calidad de circulación en un andén. El Nivel de Servicio mide la calidad de servicio que percibe el peatón en determinado momento. El NS utiliza variables como: velocidad, densidad y volumen.

La medida de rendimiento principal para las zonas peatonales es el espacio, es decir, el inverso de la densidad. El espacio se puede observar directamente en el campo midiendo el área de muestra de la instalación y determinando el número máximo de peatones en un momento dado en esa área. La velocidad también se puede observar fácilmente en la zona de estudio y se

puede utilizar como criterio complementario para analizar una zona peatonal. Para simplificar 24 la observación de campo, el flujo peatonal se utiliza como medida del Nivel de Servicio.

El Nivel de Servicio se clasifica en:

Flujo Continuo: Están diseñados exclusivamente para facilitar el flujo de peatones (andén). No se presentan interrupciones y permite así un flujo continuo de todos los peatones; utilizando túneles, tramos rectos de zonas peatonales o puentes si fuese necesario.

Flujo Discontinuo: Son específicos para lugares de cruce como los semáforos; donde las personas deben esperar a que los peatones que van en otro sentido crucen la calle. Así que las áreas en esos cruces dependen del número de peatones que deben acomodarse allí. Las demoras no deben exceder los 30 segundos pues los peatones se impacientan y hacen caso omiso a las señalizaciones causando posibles siniestros viales (Torres Cely & Jeres Castillo, 2012).

Algunos criterios para los NS según el espacio y la intensidad, son:

Nivel de Servicio A: Este es el Nivel de Servicio de mejor calidad.

$$\text{Espacio} > 5.6 \frac{m^2}{\text{peatón}} \qquad V \leq 16 \frac{q}{m}$$

En este NS los peatones pueden moverse libremente y en cualquier dirección sin interferir con otros peatones y pueden caminar a la velocidad que deseen.

Nivel de Servicio B:

25

$$Espacio > 3.7 \frac{m^2}{\text{peatón}} - 5.6 \frac{m^2}{\text{peatón}} \quad V \leq 16 \frac{q}{m} - 23 \frac{q}{m}$$

En este NS los peatones pueden moverse en condiciones ideales y con poca probabilidad de interferir con otros peatones y pueden caminar a la velocidad que deseen.

Nivel de Servicio C:

$$Espacio > 2.2 \frac{m^2}{\text{peatón}} - 3.7 \frac{m^2}{\text{peatón}} \quad V \leq 23 \frac{q}{m} - 33 \frac{q}{m}$$

En este NS los peatones tienen suficiente espacio para velocidades normales y sobrepasos en la dirección principal, moverse en dirección opuesta o entrecruzar podría interferir con otros peatones lo cual provoca velocidades menores (Torres Cely & Jeres Castillo, 2012).

Nivel de Servicio D:

$$Espacio > 1.4 \frac{m^2}{\text{peatón}} - 2.2 \frac{m^2}{\text{peatón}} \quad V \leq 33 \frac{q}{m} - 49 \frac{q}{m}$$

En este NS los peatones no pueden moverse libremente ni realizar adelantamientos sin interferir con otros peatones. Sin embargo, la circulación fluye.

Nivel de Servicio E:

$$Espacio > 0.75 \frac{m^2}{\text{peatón}} - 1.4 \frac{m^2}{\text{peatón}} \quad V \leq 49 \frac{q}{m} - 75 \frac{q}{m}$$

En este NS los peatones tendrán su velocidad restringida, no es posible el adelantamiento de peatones ya que su espacio es limitado, los cruces y movimientos en dirección contraria son complicados. El diseño de la zona peatonal se acerca a su límite.

Nivel de Servicio F: Este es el Nivel de Servicio de peor calidad.

$$\text{Espacio} > 0.75 \frac{m^2}{\text{peatón}}$$

En este NS las velocidades están completamente limitadas y en este caso no es posible el adelantamiento ni los cruces. Existen contactos ineludibles con los demás. El flujo es eventual (Torres Cely & Jeres Castillo, 2012).

Métodos de obtención del NS:

Hay dos métodos para obtener el Nivel de Servicio, el Transit Capacity and Quality Service Manual (TCQSM) y el Highway Capacity Manual (HCM).

El método utilizado por TCQSM consiste en obtener la medida del área peatonal promedio. La relación es la siguiente:

$$M = \text{Área peatonal Promedio} = \frac{W_e}{V_p}$$

Dónde:

W_e = Ancho efectivo total (metros)

V_p = Flujo peatonal unitario ($\frac{\text{Peatón}}{\text{minuto} \cdot \text{metro}} = \frac{q}{\text{metro}}$)

Por otro lado, para emplear el método HCM, es necesario determinar el recuento máximo (volumen pico) de 15 minutos (V_{15}) y el ancho efectivo de la zona peatonal (W_e). El flujo peatonal se obtiene entonces de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$V_p = \frac{V_{15}}{15 * W_e}$$

Dónde:

W_e = Ancho efectivo total (metros)

V_p = Flujo peatonal unitario (peat/min/m)

V_{15} = Período pico de 15 minutos (peat/15 min) en ambos sentidos (National Research Council (U.S.), 2000).

Utilizando las ecuaciones previas, el Nivel de Servicio se clasifica como se muestra en la Tabla 4. En esta tabla, se lista el Nivel de Servicio respectivo para las zonas peatonales.

Tabla 4. Nivel de Servicio para andenes y senderos peatonales.

Nivel de Servicio	Espacio (m ² /peatón)	Volumen (peatón/min*m)	Velocidad (m/s)	v/c
A	> 5.6	< 16	> 1.30	< 0.21
B	> 3.7 - 5.6	> 16 - 23	> 1.27 - 1.30	> 0.21 - 0.31
C	> 2.2 - 3.7	> 23 - 33	> 1.22 - 1.27	> 0.31 - 0.44
D	> 1.4 - 2.2	> 33 - 49	> 1.14 - 1.22	> 0.44 - 0.65
E	> 0.75 - 1.4	> 49 - 75	> 0.75 - 1.14	> 0.65 - 1.00
F	< 0.75	Variable	< 0.75	Variable

Fuente: (Arboleda Velez et al., 2020).

Esta matriz está dividida en cuatro partes a saber: Identificación, cálculo de la amenaza, cálculo de la vulnerabilidad y cálculo-calificación de riesgo.

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$R = A * V$$

Dónde:

R= Riesgo total

A= Amenaza

V= Vulnerabilidad

Descripción de las variables utilizadas para elaborar de la matriz de riesgos

Para la elaboración de la matriz de riesgos se manejan los componentes de amenaza y vulnerabilidad, los cuales a su vez se dividen en subcomponentes y elementos, enunciados en la Tabla 5.

Tabla 5. Componentes del riesgo.

Componentes	Subcomponentes	Elementos
Amenaza	Peligrosidad	Consecuencia
		Frecuencia
		Probabilidad
Vulnerabilidad	Grado de repercusión	Grado de debilidad
	Porcentaje de expuestos	Número de usuarios

Fuente: (Sáenz Saavedra, 2016).

Amenaza

Es la probabilidad de que ocurra un siniestro, teniendo en cuenta: el comportamiento inapropiado de peatones o conductores, estado de la infraestructura vial, obteniendo como

consecuencia, heridos, muertes, daños al medio ambiente o a la infraestructura (Garzón et al., 29 2017).

Para determinar esta variable se evalúa el grado de peligrosidad, el cual se divide en tres elementos:

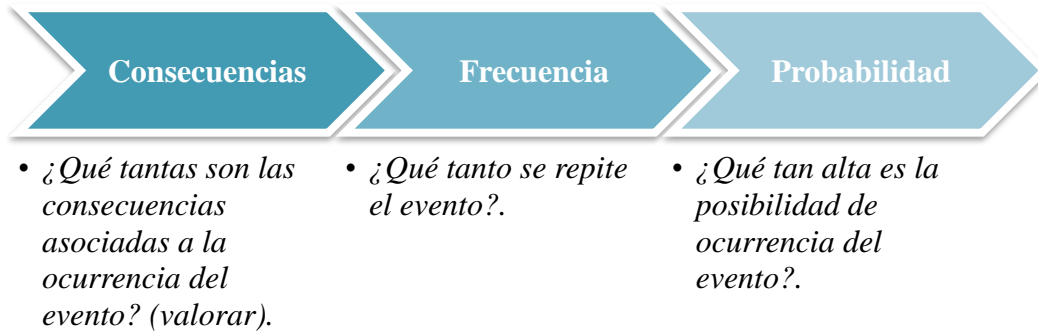


Figura 13. Amenazas.

Fuente: (Sáenz Saavedra, 2016).

- **Grado de peligrosidad (GP):** Este se obtiene sumando las calificaciones de la consecuencia (C), frecuencia (F), probabilidad (P).

$$GP = C + F + P$$

Vulnerabilidad

Es la capacidad de adaptación que tiene un usuario de una vía para anticiparse, resistirse, recuperarse o sobrevivir, ante el impacto de una amenaza dentro del corredor que se encuentra estudio de forma oportuna y eficiente. La vulnerabilidad depende del grado de debilidad y número de usuarios.

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{Grado de debilidad} + \text{Número de usuarios}$$

Grado de debilidad: hace referencia a que tan susceptibles son los usuarios de una vía a sufrir daños de forma directa o indirecta en un siniestro de tránsito.

vulnerables dentro del corredor en estudio.

Calificación de Amenaza:

Tabla 6. Escala de calificación de los subcomponentes del grado de peligrosidad.

Componente	Calificación		
	Baja	Media	Alta
Consecuencia	1	3	5
Frecuencia	1	3	5
Probabilidad	1	3	5

Fuente: (Sáenz Saavedra, 2016).

Tabla 7. Escala de calificación del grado de amenaza.

Grado de peligrosidad	Grado de amenaza	Calificación
1 a 5	Baja	1
6 a 10	Media	3
11 a 15	Alta	5

Fuente: (Sáenz Saavedra, 2016).

Calificación de Vulnerabilidad:

Tabla 8. Escala del grado de repercusión.

Usuario	Grado de repercusión	Calificación
Conductor	Baja	1
Motociclista	Media	3
Peatón-ciclista	Alta	5

Fuente: (Sáenz Saavedra, 2016).

Tabla 9. Escala de grado de exposición.

% expuestos	Grado exposición	Calificación
1 a 30	Baja	1
31 a 60	Media	3
61 a 100	Alta	5

Fuente: (Sáenz Saavedra, 2016).

Tabla 10. Escala de calificación del grado de vulnerabilidad.

Grado de vulnerabilidad	Vulnerabilidad	Calificación
1 a 4	Baja	1
5 a 14	Media	3
15 a 25	Alta	5

Fuente: (Sáenz Saavedra, 2016).

Calificación factores de riesgo

Amenaza

➤ **Baja**

Las condiciones operacionales y la infraestructura, muestran niveles

Calificación: 1 moderados de peligrosidad, con bajas posibilidades de presentar víctimas o lesionados en caso de un siniestro

➤ **Media**

Las condiciones operacionales de la vía, los elementos físicos, y la

Calificación: 2 infraestructura presentan deficiencias moderadas, con posibilidad de ocasionar lesiones moderadas a las víctimas en caso de presentarse un siniestro.

➤ **Alta mitigable:**

Deficiencias físicas y operacionales serias en los componentes de la

Calificación: 3 infraestructura, con alto potencial de causar contusiones graves a las víctimas de un siniestro (ARY Consultores y Asociados, 2016).

➤ **Baja**

Calificación: 1 Los usuarios vulnerables como peatones, no están expuestos a presentar lesiones serias.




➤ **Media**

Calificación: 2 Los usuarios vulnerables como peatones son habituales, pero sus recorridos por los andenes y cruces peatonales pueden ocasionarles lesiones moderadas al presentarse un siniestro.

➤ **Alta mitigable:**

Calificación: 3 Los usuarios vulnerables como peatones son habituales, y en sus recorridos por cruces peatonales y andenes están expuestos a sufrir serias lesiones (ARY Consultores y Asociados, 2016).

Tabla 11. Escala de calificación de riesgo.

Grado de Riesgo	Riesgo	Color indicativo
1 a 4	Baja	
5 a 14	Media	
15 a 25	Alta	

Fuente: (Sáenz Saavedra, 2016).

Objetivos

Objetivo General

Elaborar un diagnóstico de la movilidad y seguridad peatonal en el sector Calle 17 y Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia de la ciudad de Pereira, Risaralda.

Objetivos específicos

- Identificar los factores que influyen en la movilidad de los peatones.
- Determinar las características físicas que rigen el sector.
- Calcular la velocidad peatonal promedio, densidad peatonal y factor de hora pico (tasa de flujo) de la zona peatonal en estudio.
- Evaluar el ancho efectivo de los andenes y el Nivel de Servicio (NS) existentes con respecto a las políticas públicas sobre el espacio público, de acuerdo con la norma internacional suministrada en el Highway Capacity Manual (HCM).

Justificación

Los siniestros de tránsito son una de las principales causas de muerte en la región. Por ello se hace necesario reducir el número de decesos y de lesiones por siniestros viales, acogiendo un entorno global como la guía de métodos de protección con la finalidad de respaldar una opción de movilidad fiable para la totalidad de los beneficiarios de la vía (Organización Mundial de la Salud, 2017).

De acuerdo con un estudio realizado por Fasecolda, el gremio asegurador, especificó que, en el año 2018 en Colombia, 6.879 personas perdieron la vida en siniestros viales. De ellos, una tercera parte está relacionada con vehículos livianos (automóviles, camionetas y camperos).

Conforme con Medicina Legal, las primordiales causas de siniestros viales del país obedecen al exceso de velocidad (45%), infringir señales de tránsito (42%), embriaguez (4%) y conducir en contravía (3%) (Fasecolda, 2019).

El país se concentra en obtener información del tránsito vehicular, dejando a un lado la información peatonal. Por lo tanto, existe poca información en cuanto a los volúmenes y particularidades de sus usuarios. Asimismo, carece de infraestructura, que en la mayoría de los casos se encuentran en mal estado o llena de obstáculos. Los conteos peatonales son elaborados únicamente cuando son requeridos para la colocación de semáforos (Gomez Ordoñez, Molero Melgarejo , Curiel Sanz, Huertas Fernandez , & Navarro Lopez, 2014).

Los conteos mecanizados continuos permiten determinar el flujo peatonal por medio de las horas pico, el día típico y estudiar cómo su conducta se ve afectada por el clima, el lugar y el

día de la semana. Así que es posible establecer los factores de tránsito peatonal, los cuales 35 permiten difundir los resultados de los conteos a corto plazo, haciendo viable el realizar un aforo de peatones que transitan por una intersección o por un determinado punto (Moscoso Cisneros, 2018).

Instruir al transeúnte y comprender el tráfico peatonal, ofrecerá a los organizadores y proyectistas, pautas para conservar y transformar el equipamiento en que el transeúnte se despliegue con bienestar y confianza, consiguiendo incitar este modo de traslado, con la finalidad de equilibrar la utilización de los medios de movilidad, para así apoyar la reducción de los procedimientos más sobrecargados (Fernandez Garza, 2017).

Adicionalmente, cabe anotar que este trabajo es relevante dentro de la ingeniería civil debido a que se pretenden dar a conocer y establecer las diferentes normas nacionales e internacionales referentes a los espacios peatonales y señalización de los mismos. Además, verificando el cumplimiento de dichas normas en el lugar de estudio. Basados en las normativas, se darán a conocer las falencias de ese tramo.

Tras los potenciales desenlaces fatales previamente mencionados y ante la clara carencia de señalización vial en el sector Calle 17 con coordenadas (4°48'04.18"N 75°41'39.87"O) y Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia con coordenadas (4°48'01.85"N 75°41'39.05"O), se decide hacer en este proyecto una investigación de movilidad y seguridad peatonal en dicho sector.

Metodología

Para el correcto desarrollo de este proyecto se optó por la siguiente metodología:

1. Análisis del sector: Los factores que pueden afectar la movilidad peatonal, fueron identificados por medio de fotografías, algunos de estos factores fueron: falta de señales de tránsito, comportamiento agresivo y comercio informal en el área a estudiar.
2. Recopilación de datos: Se practicaron conteos manuales con intervalos de 15 minutos en un tiempo de 16 horas diarias durante 5 días (lunes y viernes tomados como días atípicos. Por lo tanto, martes, miércoles y jueves son días típicos). El horario que se cumplió fue de 6:30 am a 10:30 pm. En la Figura 14 se observa la plantilla que se utilizó para este aforo.

		UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO						
		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL						
TESIS: DIAGNÓSTICO DE LA MOVILIDAD Y SEGURIDAD PEATONAL EN EL SECTOR CALLE 17 Y CARRERA 24 CON CALLE 17 VIA ARMENIA DE LA CIUDAD DE PEREIRA, RISARALDA.								
FICHA DE CONTEO PEATONAL								
Tesistas	Ctalina Restrepo Orozco Jhon Edison Perez Loaiza		Ubicación					CROQUIS
Responsable	Alvaro Mauricio Mejia		Fecha					
Clima								
Hora de Inicio			Hora de fin					
HORAS DE CONTROL	PEATON NO VULNERABLE			PEATON VULNERABLE			TOTAL	TOTAL
	SENTIDO A ↑	SENTIDO B ↓		SENTIDO A ↑	SENTIDO B ↓		A ↑ B ↓	

Figura 14. Recolección de información.

Fuente: Los autores, 2021.

(orientación noroeste) y andén izquierdo (orientación noreste) ubicados en sentido subida a salida Armenia (sentido sur); para la Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, se analizaron los andenes de la siguiente manera: andén derecho (orientación este) y andén izquierdo (orientación oeste) ubicados en sentido entrada a Pereira (sentido norte).

3. Toma y análisis de datos: Se marcaron unos puntos para tomar la velocidad del peatón, en cada andén se marcó con cinta de enmascarar un tramo de 10 metros (utilizando un odómetro) y con un cronómetro se hizo un registro del tiempo en que recorría cada peatón desde el punto inicial (0 metros) hasta el punto final (10 metros).

Velocidad peatonal (\bar{v}_e)

$$\bar{v}_e = \frac{\text{distancia}}{\text{tiempo}} = \frac{m}{s}$$

Para establecer la densidad del peatón se decidió hacer un rectángulo con la cinta de enmascarar a una distancia de 10 metros y así obtener el número de personas que pasaban en un área determinada. Este conteo se llevó a cabo utilizando las diversas fotografías mostradas en este documento (por ejemplo, Figuras 16, 17 y 54) y el formato utilizado en campo (ver anexo Tabla 57).

Densidad peatonal (K)

$$K = \frac{\text{Peatón}}{m^2}$$

Se realiza esto con el fin de determinar una intensidad o un volumen de peatones.

Intensidad peatonal por unidad de ancho, (volumen o flujo peatonal) (V)

$$V = \bar{v}_e * K = \frac{\textit{Peatón}}{\textit{minuto * metro}} \textit{o} \frac{\textit{Peatón}}{\textit{segundo * metro}}$$

4. Levantamiento urbanístico: Se realizó un levantamiento planimétrico (ancho del andén, ancho del carril, ancho del sardinel y ancho de la zona verde).
5. Recolección de información para análisis estadístico: Adicionalmente con los datos obtenidos en campo se realizó el cálculo de: Media, mediana, moda, varianza, desviación estándar y error típico, además se determinó el NS (Nivel de Servicio).
6. Por último, con todos los datos obtenidos se formularon conclusiones y recomendaciones para una mejora de movilidad y seguridad peatonal.

Resultados obtenidos

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos para el diagnóstico de la movilidad y seguridad peatonal en el sector salida Armenia Calle 17 y Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia.

Infraestructura

La Calle 17 posee las siguientes características:

Andén noroeste: Ancho 1.8 m, bordillo de 0.16 m, zona verde de 1.2 m, y cuenta con 3 luminarias.



Figura 15. Andén noroeste, Calle 17.

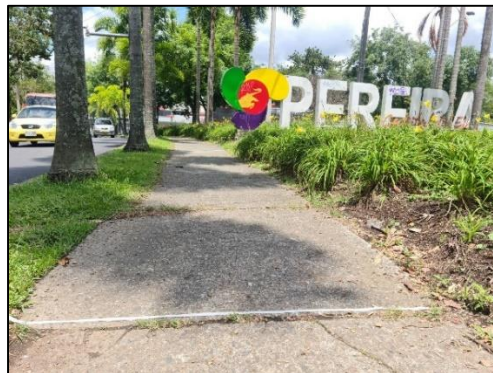
Fuente: Los autores, 2021.

Andén noreste: Ancho de andén de 1.8 m, bordillo de 0.14 m, zona verde de 1.2 m, además se encuentra localizada una cámara de fotomultas fuera de servicio, no cuenta con luminarias y adicionalmente tiene una señal de tránsito (cruce peatonal) deteriorada.



Figura 16. Andén noreste, Calle 17.

Fuente: Los autores, 2021.



La Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia posee las siguientes características:

Andén oeste: Ancho de 1.80 m, bordillo de 0.16 m y cuenta con 2 luminarias.



Figura 17. Andén oeste, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia.

Fuente: Los autores, 2021.



Andén este: Ancho de 1.5 m, bordillo de 0.16 m y no cuenta con luminarias.



Figura 18. Andén este, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia.

Fuente: Los autores, 2021.

Aforo peatonal.

En las Figuras 19 y 20 se observa el volumen peatonal que es transitado durante 8 días por la Calle 17 y Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia.

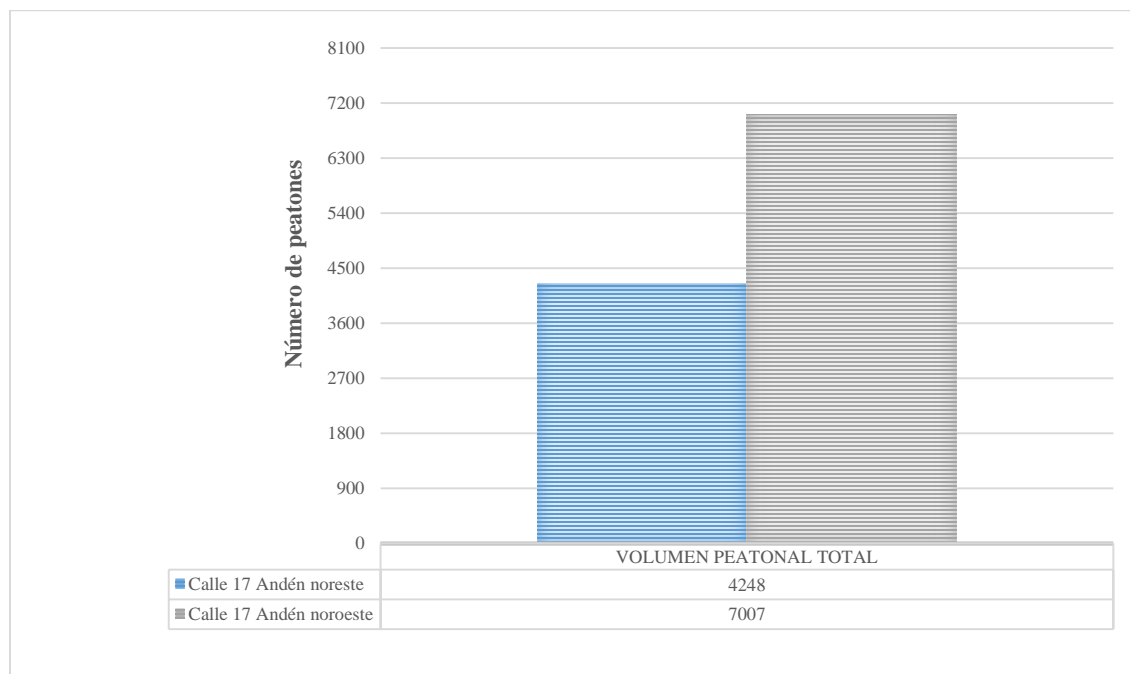


Figura 19. Volumen total de peatones, Calle 17 (8 días) - febrero 2021.

Fuente: Los autores, 2021.

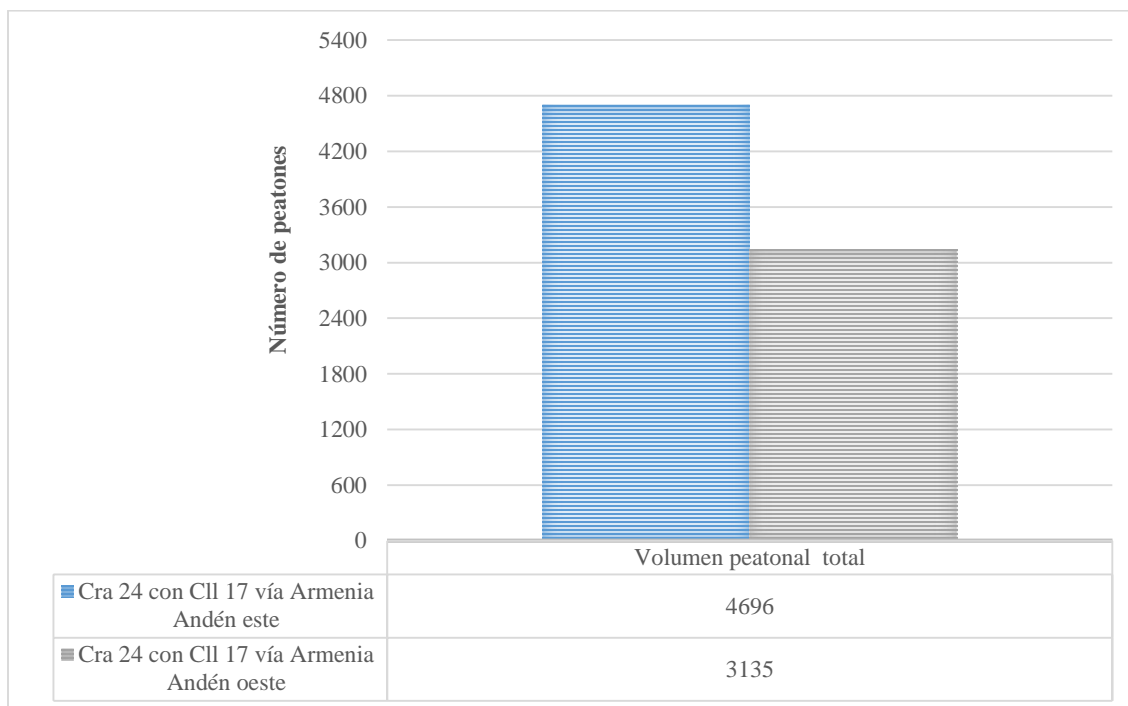


Figura 20. Volumen total de peatones, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia (8 días) - febrero 2021.

Fuente: Los autores, 2021.

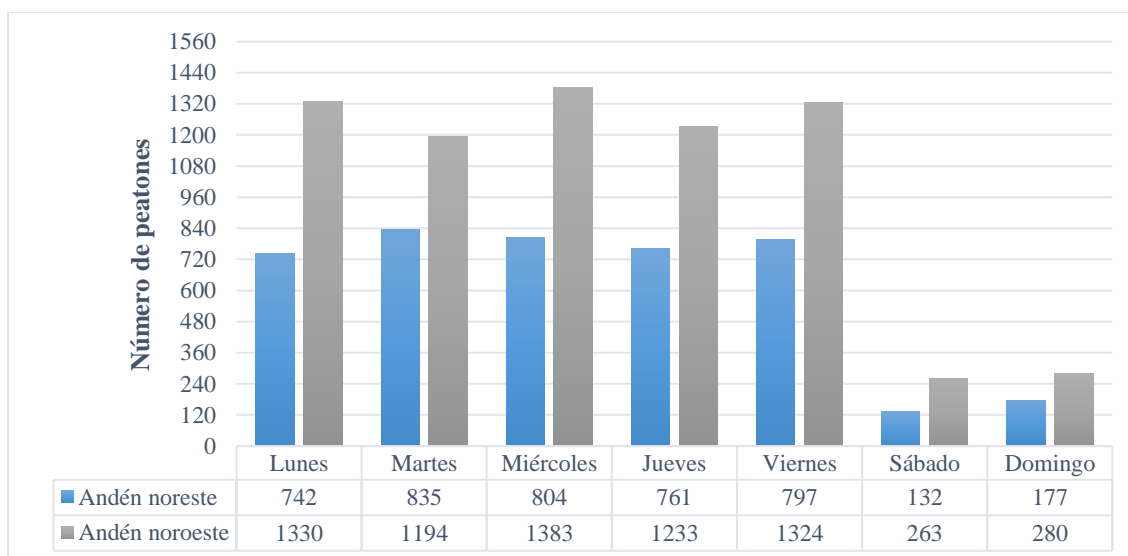


Figura 21. Volumen peatonal por día de aforo, Calle 17 - febrero 2021.

Nota: Es de aclarar que durante el aforo que se realizó, el fin de semana fue sólo de medio día en comparación con los demás días de la semana.

Fuente: Los autores, 2021.

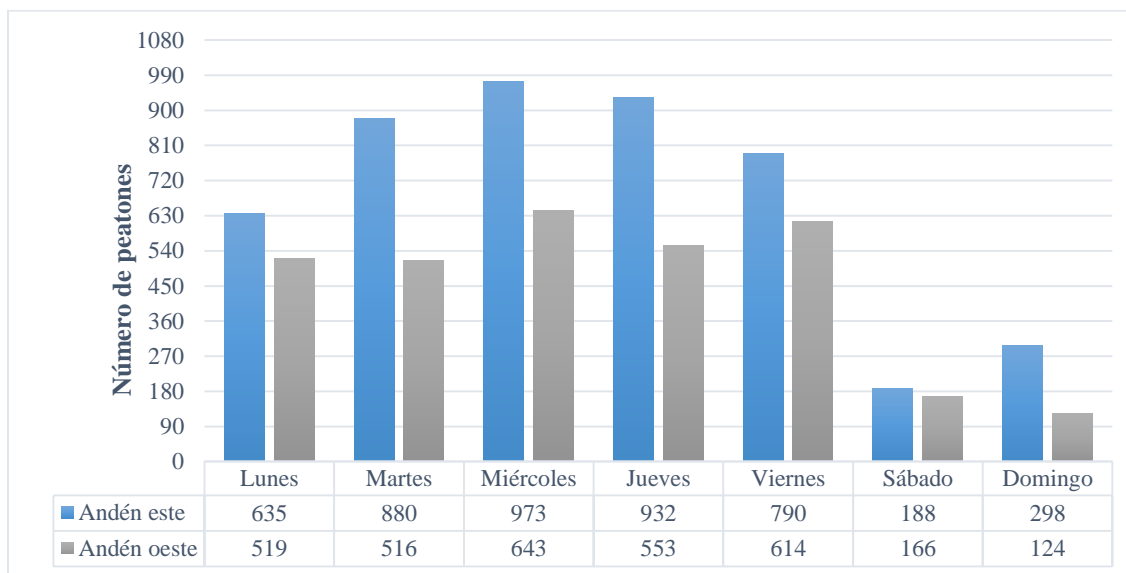


Figura 22. Volumen peatonal por día de aforo, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - febrero 2021.

Nota: Es de aclarar que durante el aforo que se realizó, el fin de semana fue sólo de medio día en comparación con los demás días de la semana.

Fuente: Los autores, 2021.

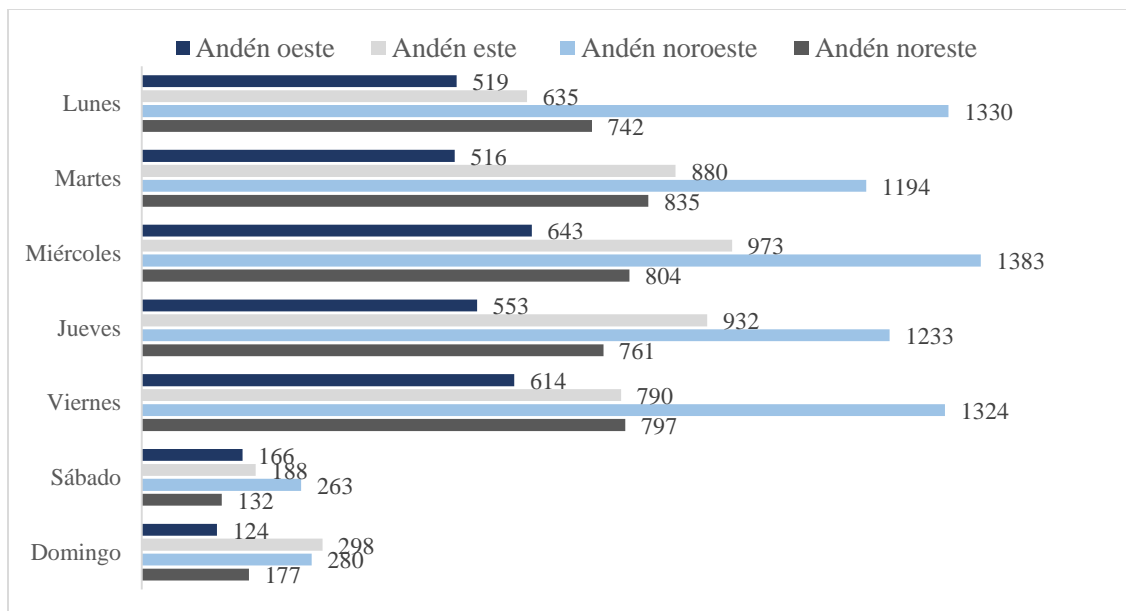


Figura 23. Volumen peatonal por día de aforo.

Nota: Es de aclarar que durante el aforo que se realizó, el fin de semana fue sólo de medio día en comparación con los demás días de la semana.

Fuente: Los autores, 2021.

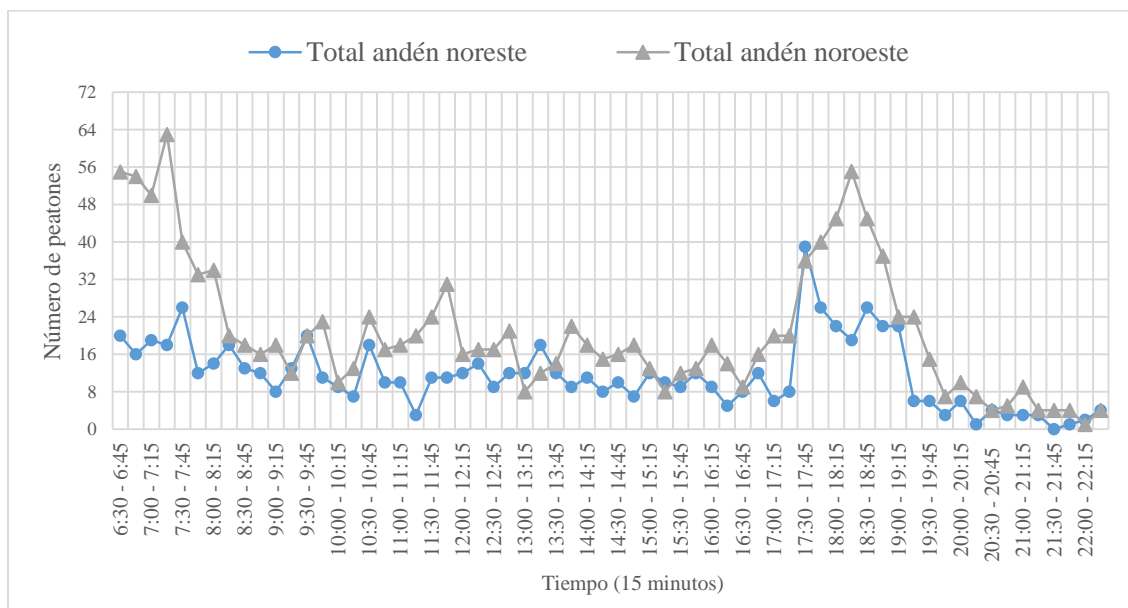


Figura 24. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 15 minutos - lunes 15 de febrero del 2021.

Nota: Entre las 7:00 am - 7:45 am y las 17:00 pm - 19:15 pm se evidencia un aumento del volumen peatonal considerado para ambos andenes.

Fuente: Los autores, 2021.

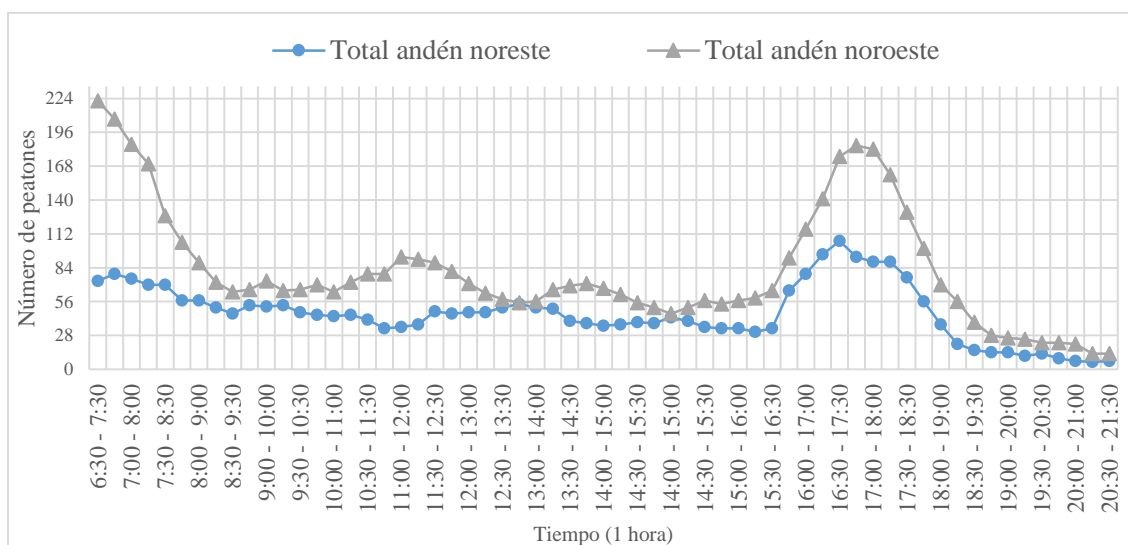


Figura 25. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 1 hora - lunes 15 de febrero del 2021.

Nota: Entre las 6:30 am - 9:00 am se observa la disminución del volumen peatonal mientras que entre las 15:30 pm - 18:00 pm se muestra un aumento del volumen peatonal para ambos andenes.

Fuente: Los autores, 2021.

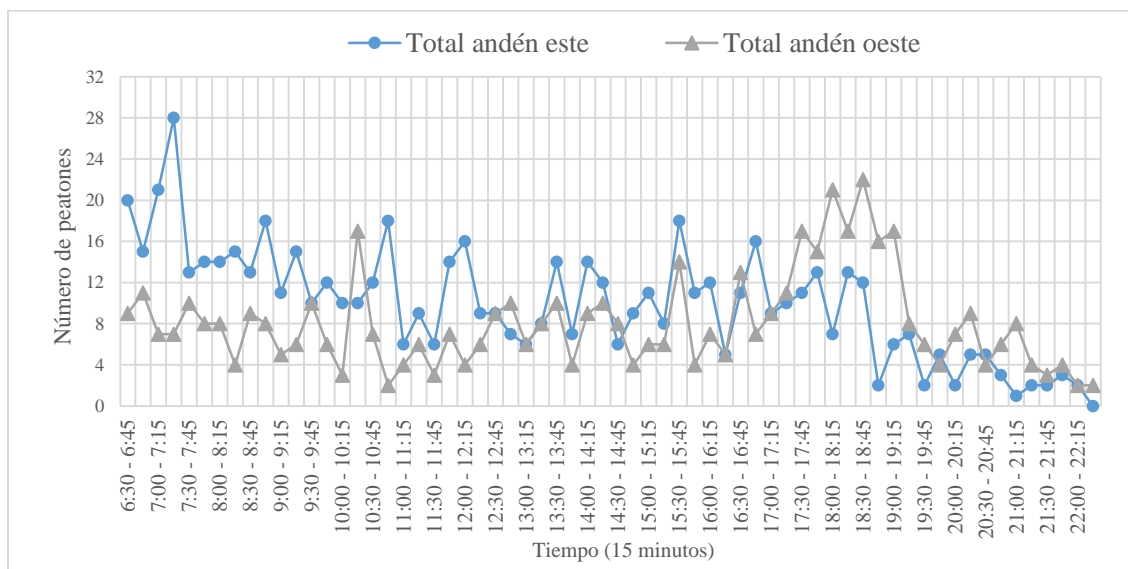


Figura 26. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 15 minutos - lunes 15 de febrero del 2021.

Nota: Se observa un aumento y una disminución del volumen peatonal en el transcurso del día de aforo por cada uno de los andenes.

Fuente: Los autores, 2021.

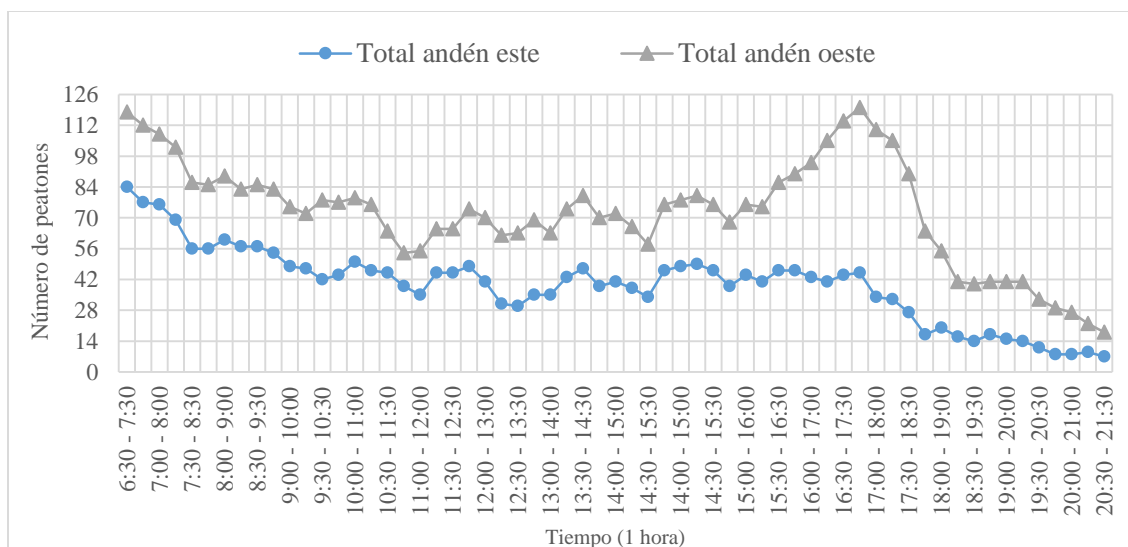


Figura 27. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 1 hora - lunes 15 de febrero del 2021.

Nota: Entre las 6:30 am - 11:00 am se evidencia la disminución del volumen peatonal mientras que a las 15:30 pm se muestra un aumento del volumen peatonal con respecto al andén este.

Fuente: Los autores, 2021.

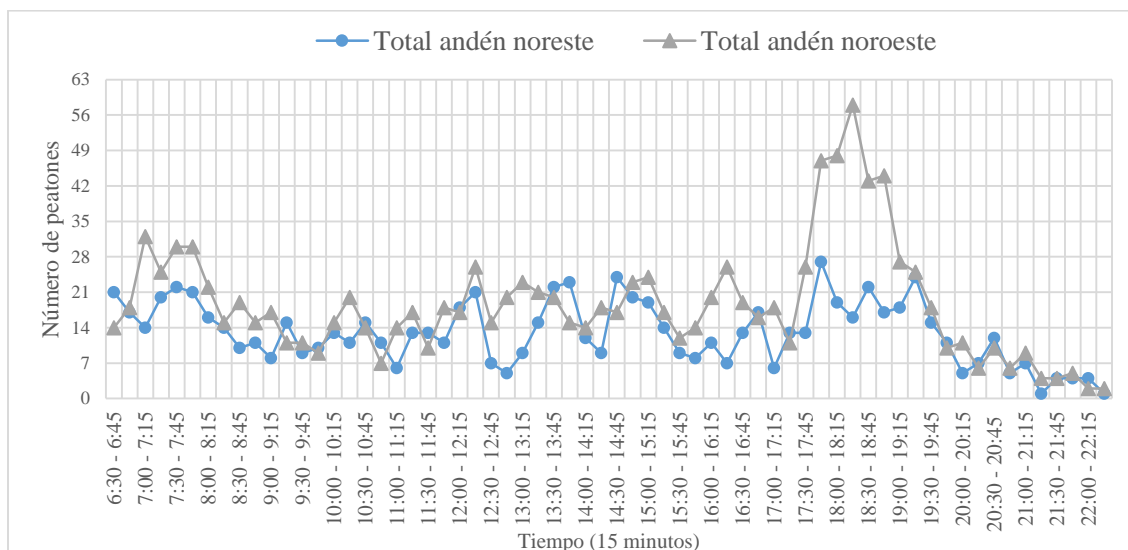


Figura 28. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 15 minutos - martes 16 de febrero del 2021.

Nota: Se evidencia un aumento y una disminución del volumen peatonal en el transcurso del día hasta las 17:45 pm donde aumenta el volumen peatonal para ambos andenes.

Fuente: Los autores, 2021.

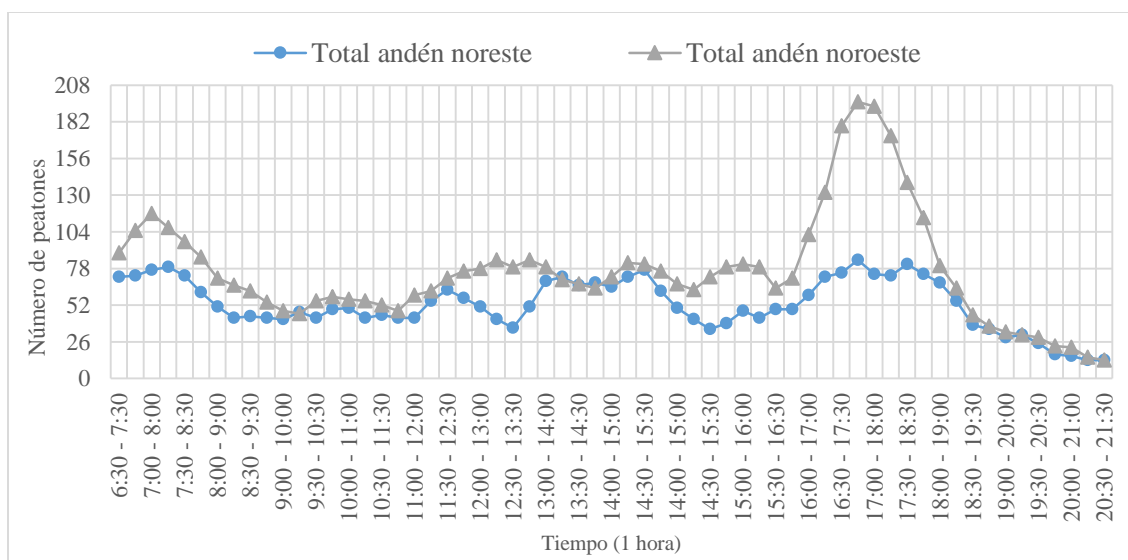


Figura 29. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 1 hora - martes 16 de febrero del 2021.

Nota: En el transcurso del día el volumen peatonal para ambos andenes se comporta de una manera semejante hasta las 16:00 pm donde el volumen peatonal aumenta mucho más que el andén noreste.

Fuente: Los autores, 2021.

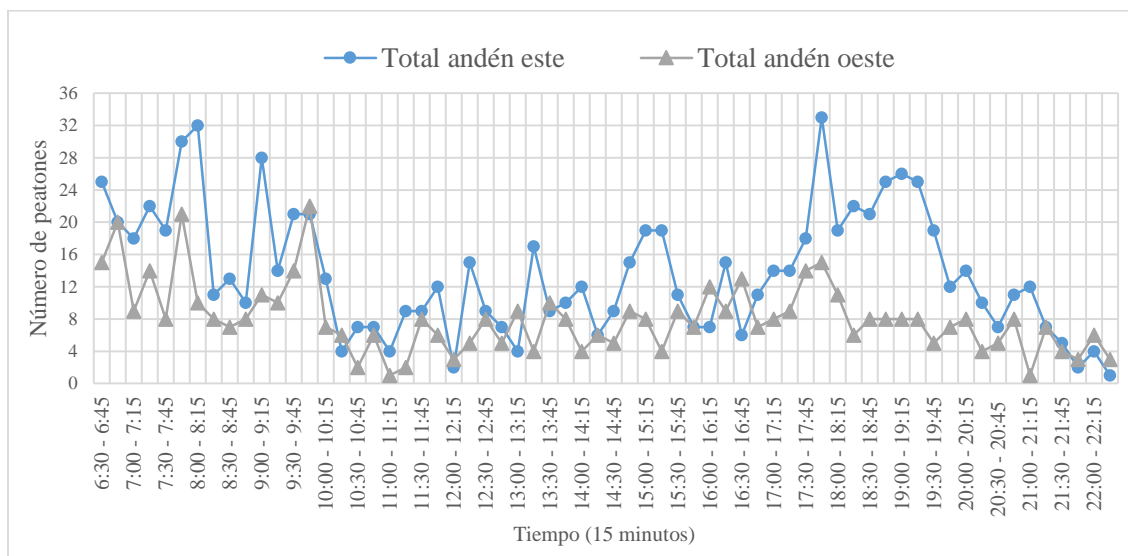


Figura 30. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 15 minutos - martes 16 de febrero del 2021.

Nota: Se observa un aumento y una disminución del volumen peatonal en el transcurso del día de aforo por cada uno de los andenes hasta las 17:30 pm donde el volumen peatonal aumenta considerablemente con respecto al andén oeste.

Fuente: Los autores, 2021.

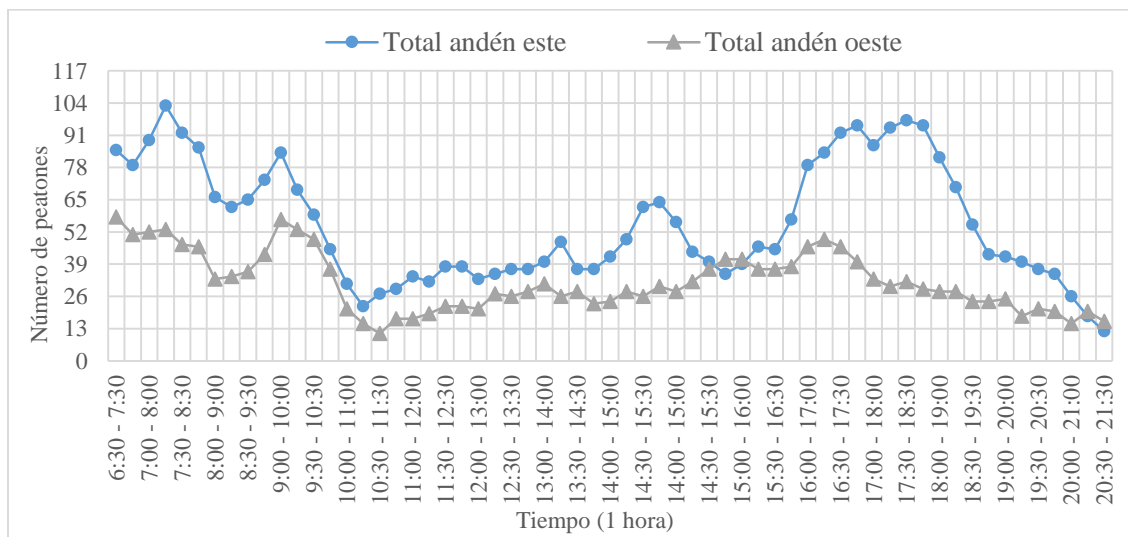


Figura 31. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 1 hora - martes 16 de febrero del 2021.

Nota: En el transcurso del día el volumen peatonal para ambos andenes se comporta de manera similar hasta las 15:30 pm donde el volumen peatonal aumenta considerablemente con respecto al andén oeste.

Fuente: Los autores, 2021.

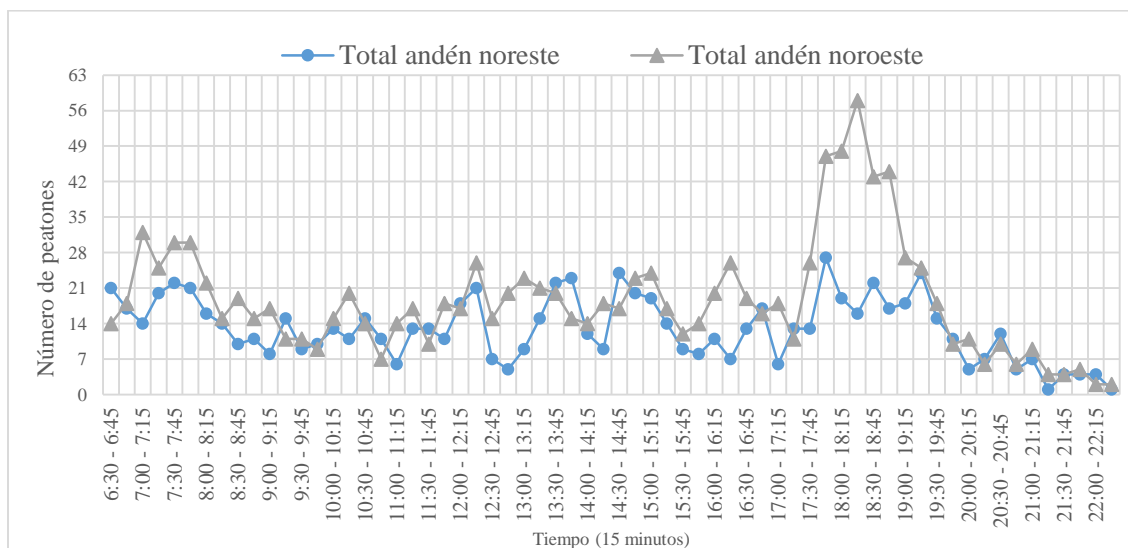


Figura 32. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 15 minutos – miércoles 17 de febrero del 2021.

Nota: Se evidencia un aumento y una disminución del volumen peatonal en el transcurso del día de aforo por cada uno de los andenes hasta las 17:00 pm donde el volumen peatonal aumenta considerablemente con respecto al andén noreste.

Fuente: Los autores, 2021.

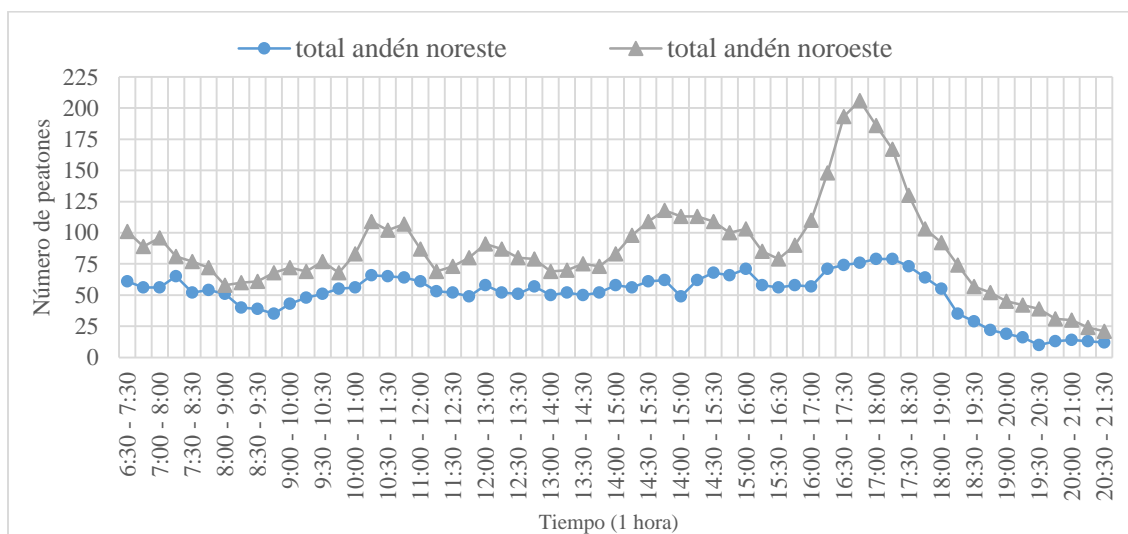


Figura 33. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 1 hora – miércoles 17 de febrero del 2021.

Nota: En el transcurso del día los volúmenes peatonales para ambos andenes tienen un comportamiento similar hasta las 15:30 pm donde el volumen peatonal aumenta considerablemente con respecto al andén noreste.

Fuente: Los autores, 2021.

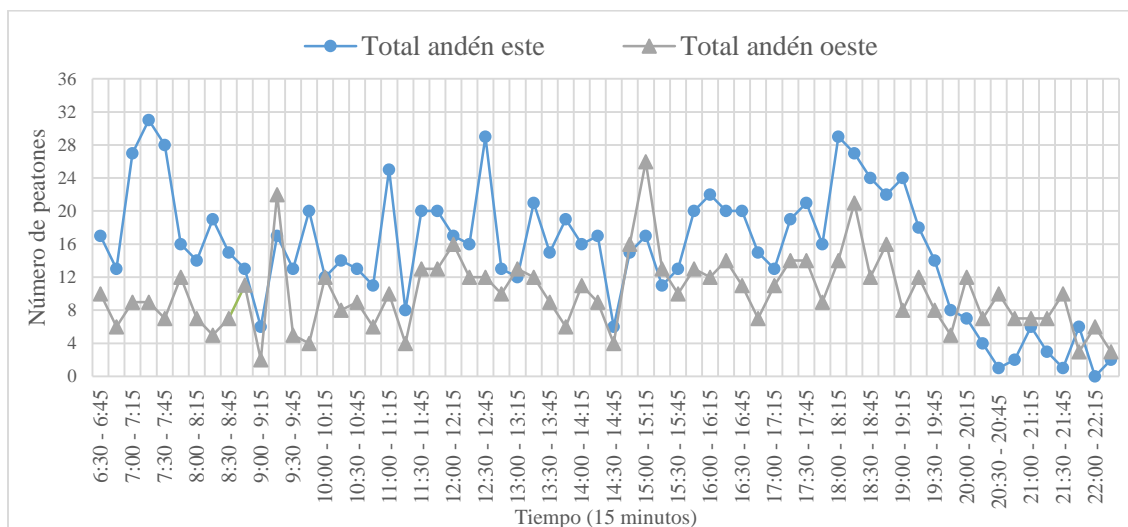


Figura 34. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 15 minutos - miércoles 17 de febrero del 2021.

Nota: Se observa un aumento y una disminución del volumen peatonal en el transcurso del día de aforo por cada uno de los andenes hasta las 19:00 pm donde el volumen peatonal disminuye para ambos andenes.

Fuente: Los autores, 2021.

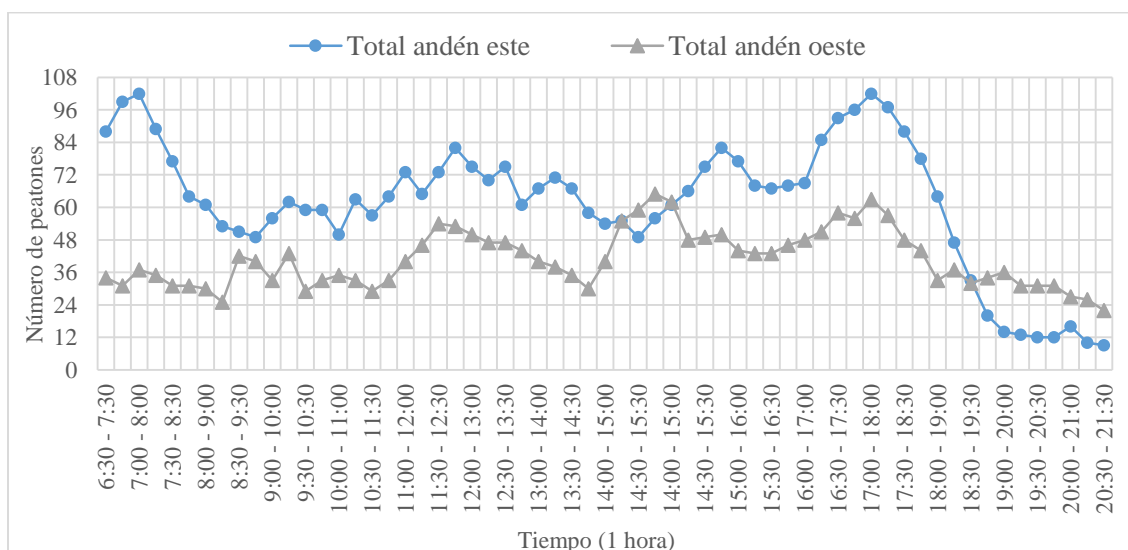


Figura 35. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 1 hora - miércoles 17 de febrero del 2021.

Nota: Se observa un aumento y disminución variable del volumen peatonal en el transcurso del día para ambos andenes hasta las 18:00 pm donde el volumen peatonal comienza a disminuir.

Fuente: Los autores, 2021.

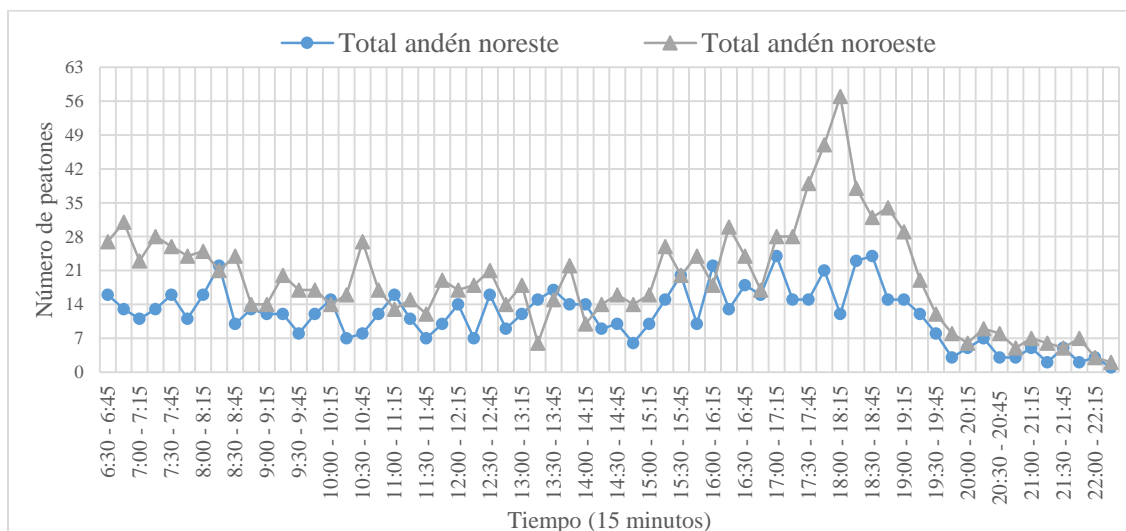


Figura 36. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 15 minutos – jueves 18 de febrero del 2021.

Nota: Se evidencia un aumento y una disminución del volumen peatonal en el transcurso del día hasta las 19:00 pm donde el volumen peatonal disminuye para ambos andenes.

Fuente: Los autores, 2021.

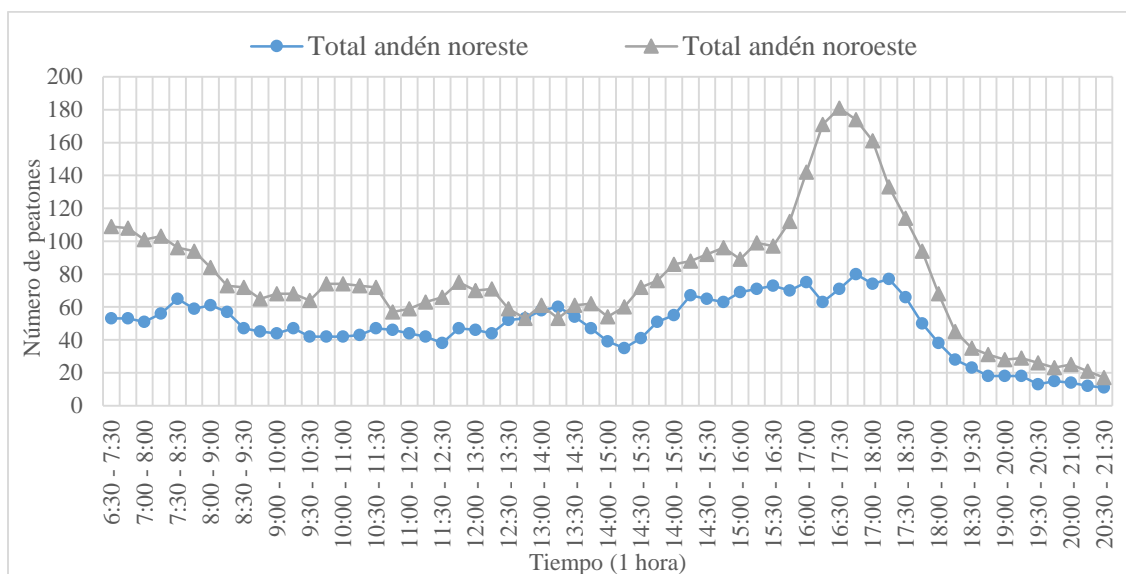


Figura 37. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 1 hora – jueves 18 de febrero del 2021.

Nota: Se evidencia un aumento y disminución variable del volumen peatonal en el transcurso del día para ambos andenes hasta las 15:30 pm donde el volumen peatonal aumenta en consideración al andén noreste.

Fuente: Los autores, 2021.

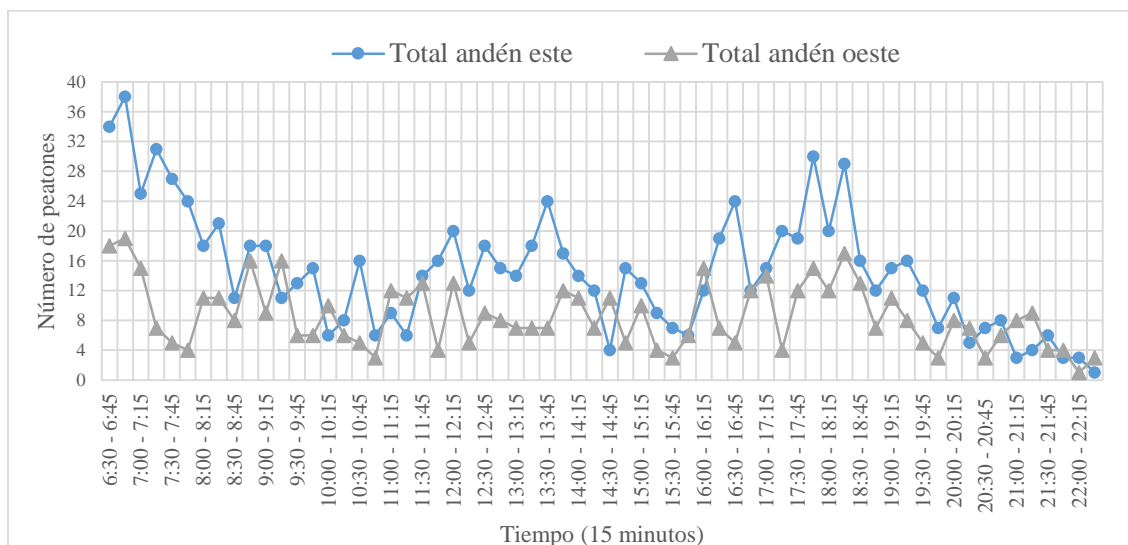


Figura 38. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 15 minutos – jueves 18 de febrero del 2021.

Nota: Se observa una disminución del volumen peatonal entre las 6:30 am - 8:00 am, mientras que en el transcurso del día presenta aumentos y disminuciones similares hasta las 18:45 pm donde el volumen peatonal en el andén este disminuye considerablemente.

Fuente: Los autores, 2021.

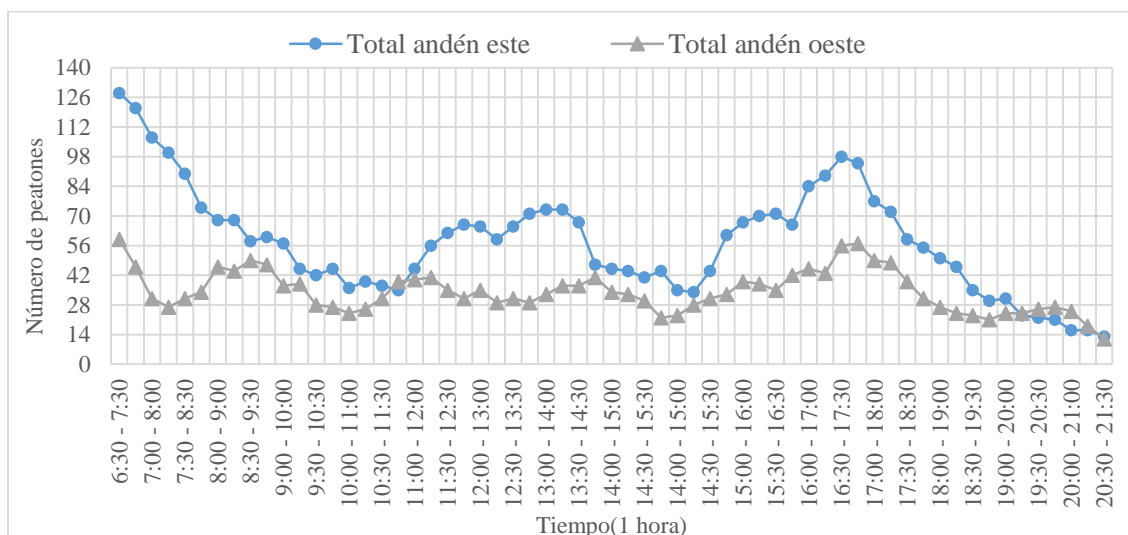


Figura 39. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 1 hora – jueves 18 de febrero del 2021.

Nota: Se puede evidenciar que el volumen peatonal para el andén este disminuye de una forma representativa hasta las 11:30 am, a las 14:00 pm se presenta un aumento del volumen peatonal en ambos andenes.

Fuente: Los autores, 2021.

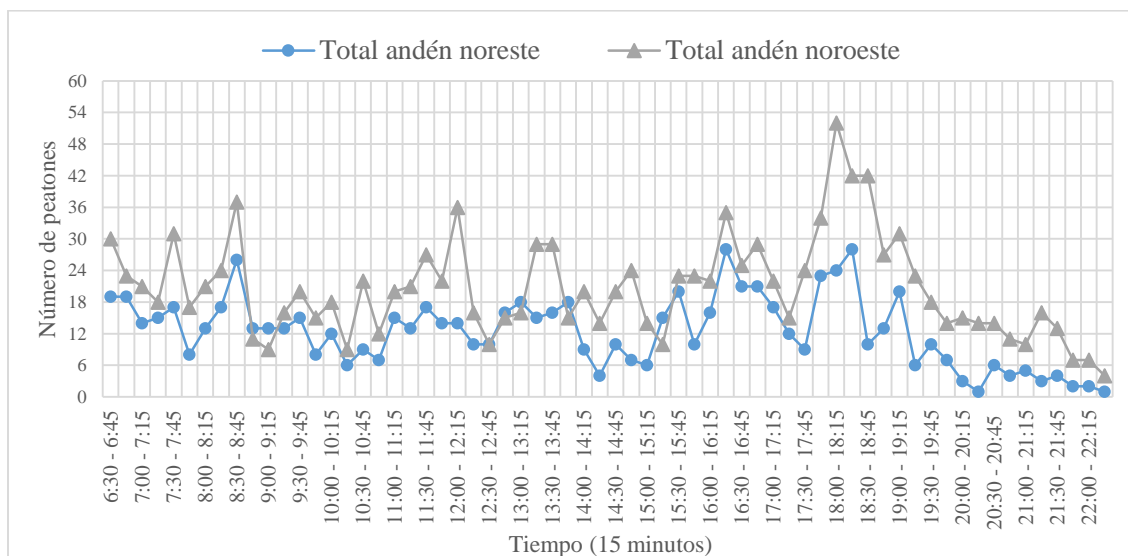


Figura 40. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 15 minutos – viernes 19 de febrero del 2021.

Nota: Se observa un aumento y una disminución del volumen peatonal en el transcurso del día de aforo para cada uno de los andenes hasta las 17:00 pm donde el volumen peatonal en ambos andenes aumenta.

Fuente: Los autores, 2021.

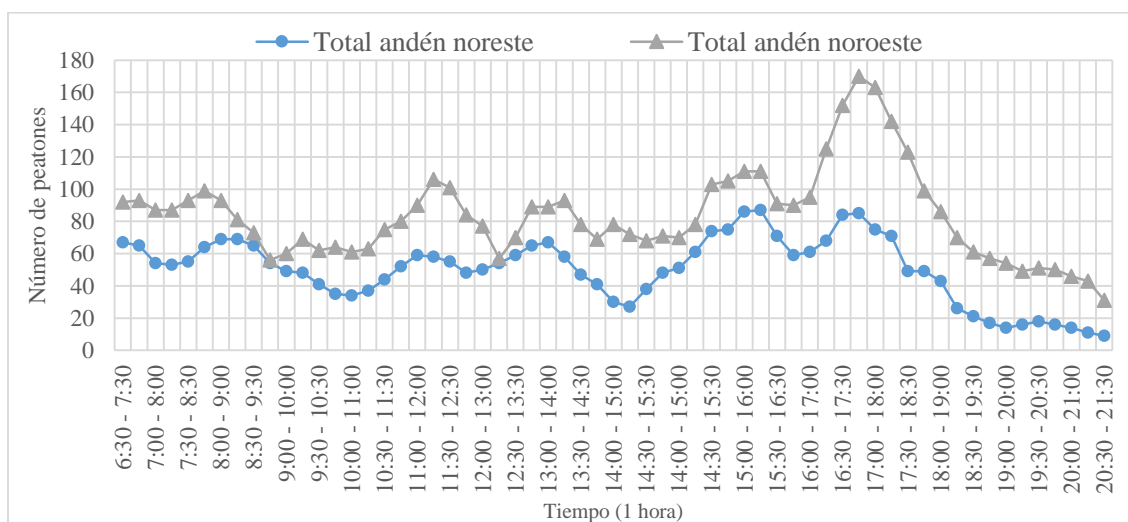


Figura 41. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 1 hora – viernes 19 de febrero del 2021.

Nota: Se evidencia un aumento y disminución variable del volumen peatonal en el transcurso del día para ambos andenes hasta las 16:00 pm donde el volumen peatonal aumenta para el andén noroeste y el andén noreste presenta poco aumento.

Fuente: Los autores, 2021.

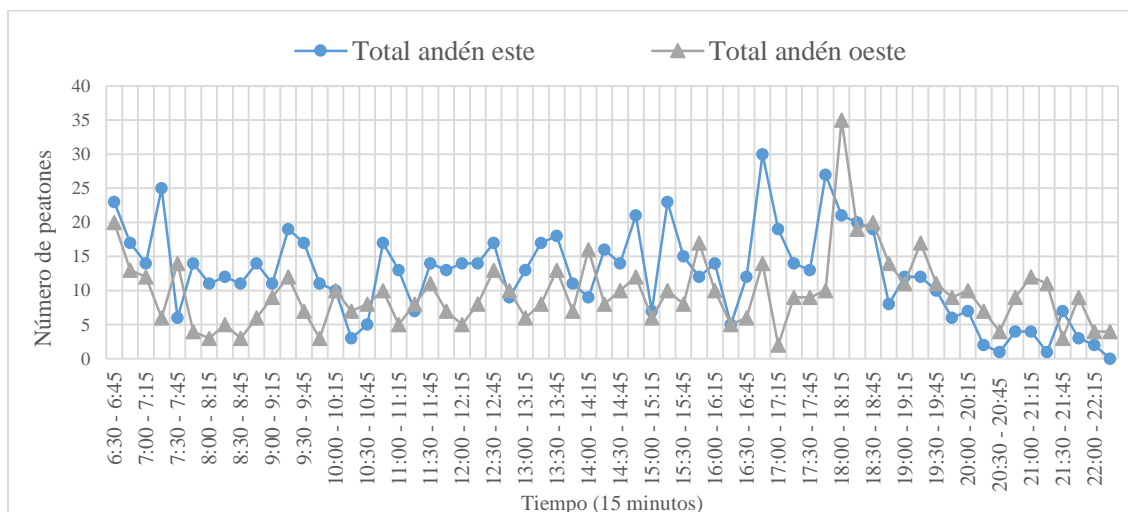


Figura 42. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 15 minutos – viernes 19 de febrero del 2021.

Nota: Se evidencia un aumento y una disminución del volumen peatonal en el transcurso del día de aforo para cada uno de los andenes hasta las 18:00 pm donde los volúmenes peatonales en ambos andenes disminuyen.

Fuente: Los autores, 2021.

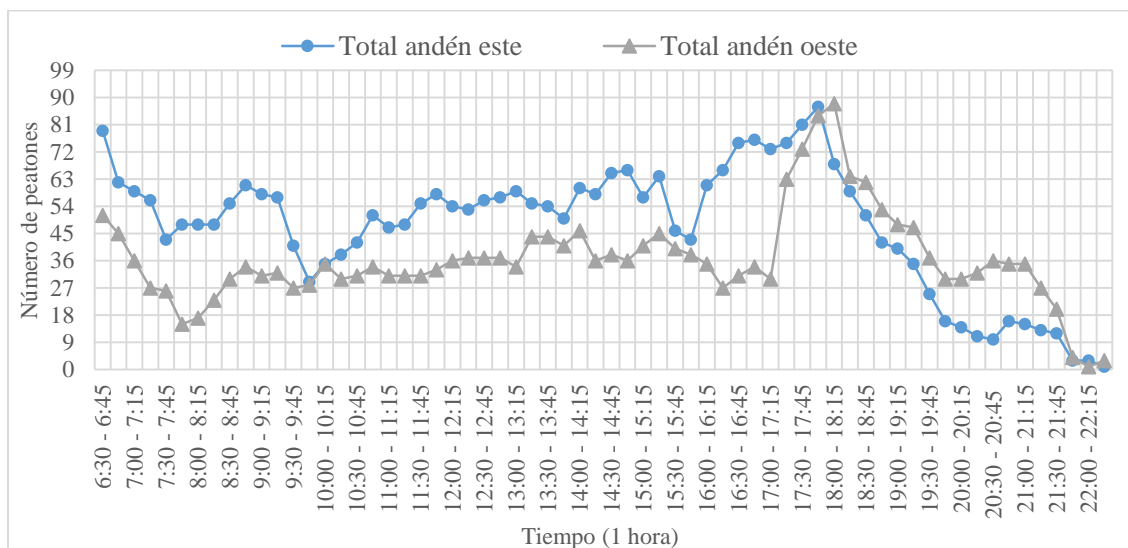


Figura 43. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 1 hora – viernes 19 de febrero del 2021.

Nota: Se observa que los volúmenes peatonales para los andenes disminuyen hasta las 7:45 am, comienza a aumentar en el transcurso del día hasta las 16:15 pm donde el andén este aumenta su volumen y a las 17:15 pm aumenta para el andén oeste.

Fuente: Los autores, 2021.

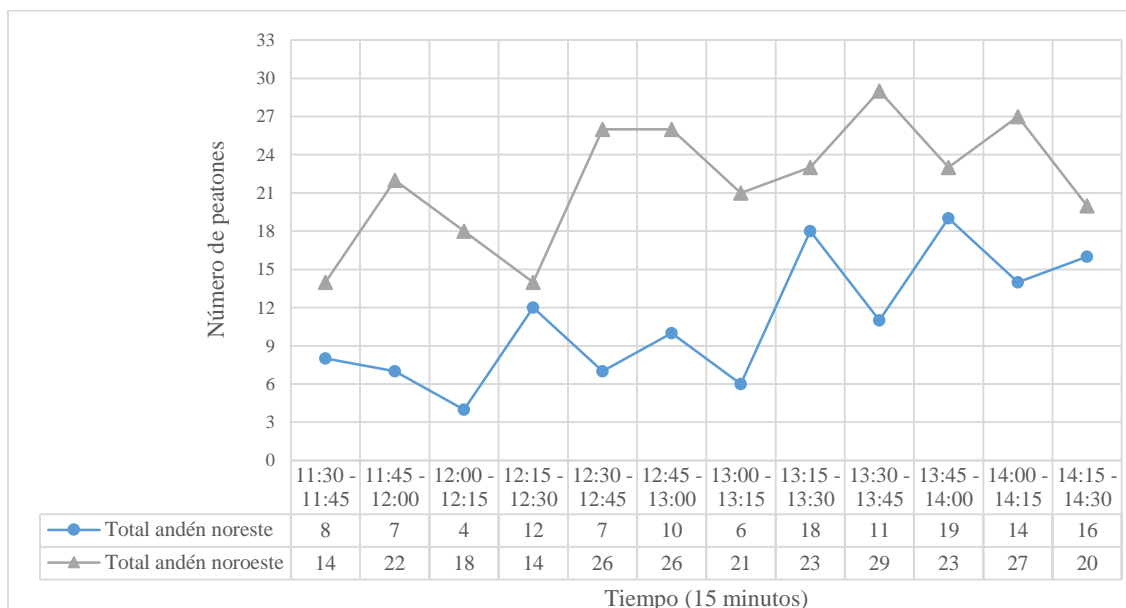


Figura 44. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 15 minutos (mediodía) – sábado 20 de febrero del 2021.

Nota: Se observan constantemente aumentos y disminuciones en el transcurso del aforo.

Fuente: Los autores, 2021.

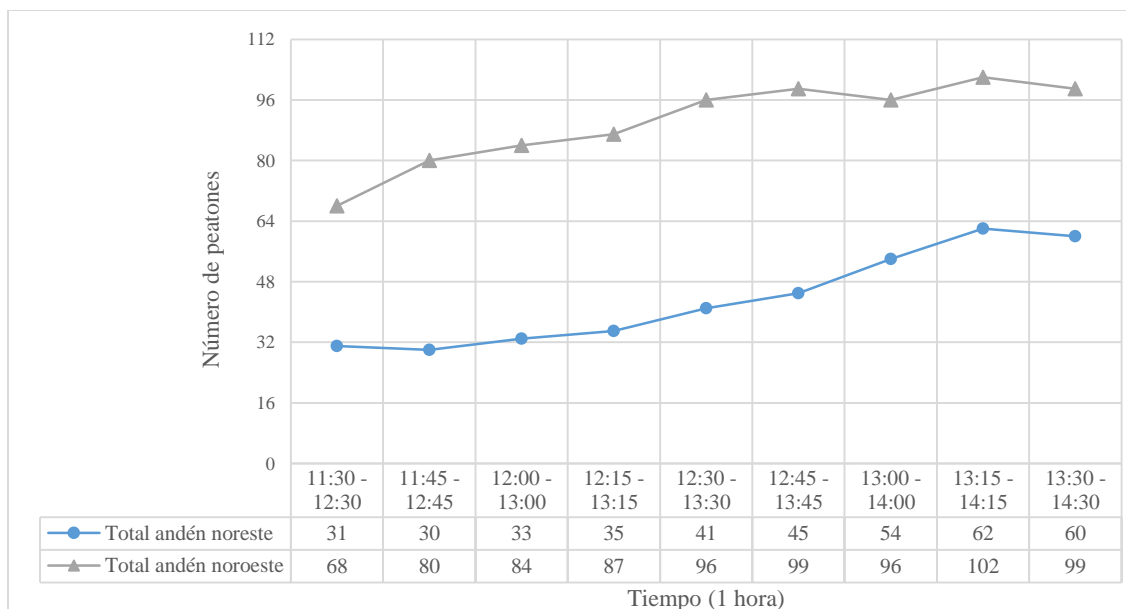


Figura 45. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 1 hora (mediodía) – sábado 20 de febrero del 2021.

Nota: Se evidencia un aumento desde el inicio del aforo peatonal hasta el final.

Fuente: Los autores, 2021.

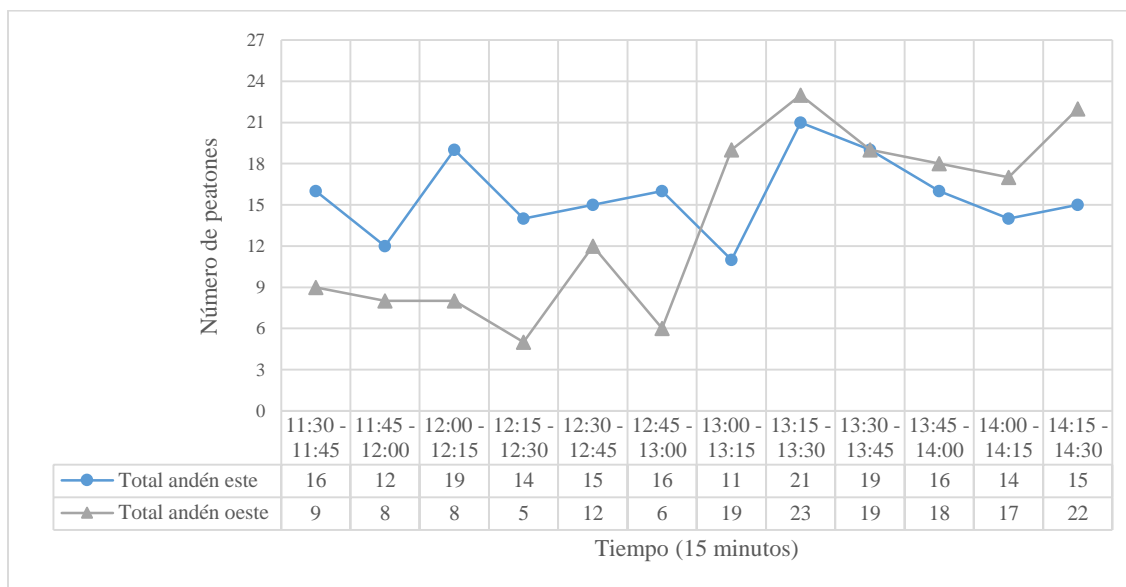


Figura 46. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 15 minutos (mediodía) – sábado 20 de febrero del 2021.

Nota: Se observa aumentos y disminuciones en el transcurso del mediodía de aforo peatonal.

Fuente: Los autores, 2021.

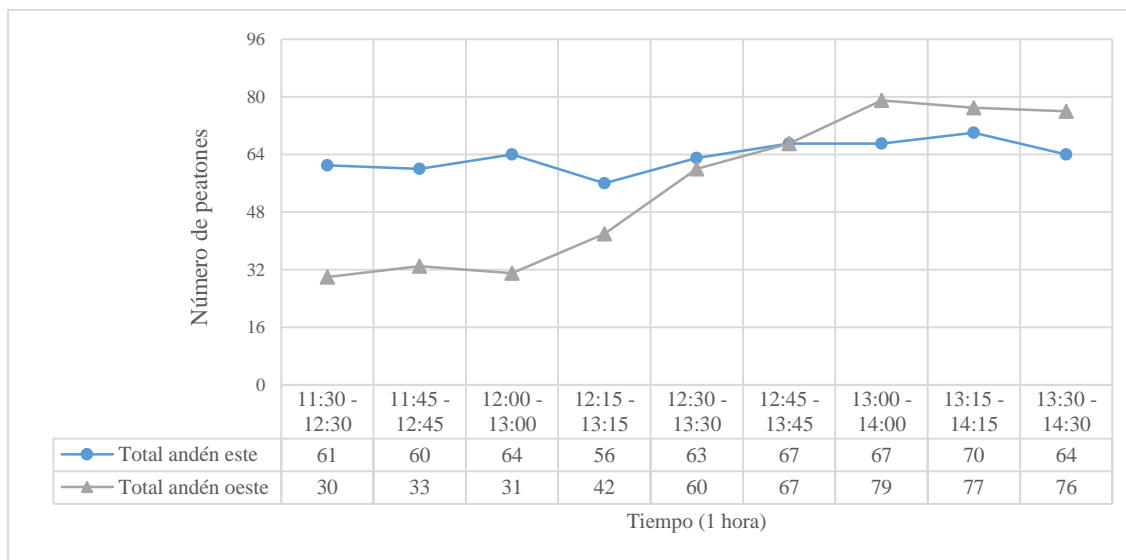


Figura 47. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 1 hora (mediodía) – sábado 20 de febrero del 2021.

Nota: Se evidencia que a las 12:00 pm aumenta considerablemente el volumen peatonal para el andén oeste.

Fuente: Los autores, 2021.

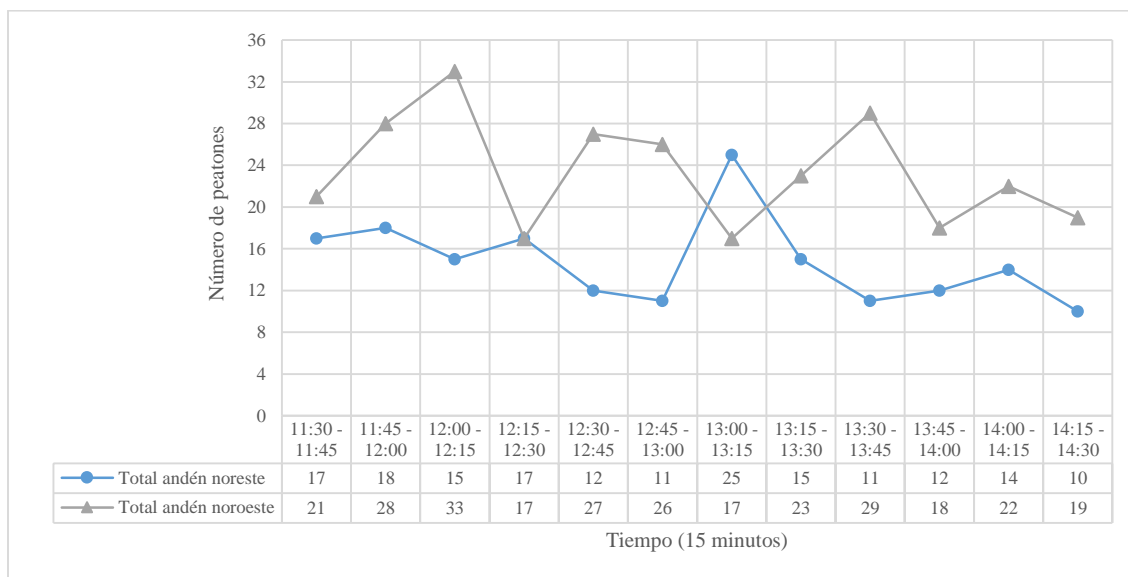


Figura 48. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 15 minutos (mediodía) – domingo 21 de febrero del 2021.

Nota: Se observa aumentos y disminuciones constantes en el transcurso del mediodía de aforo peatonal.

Fuente: Los autores, 2021.

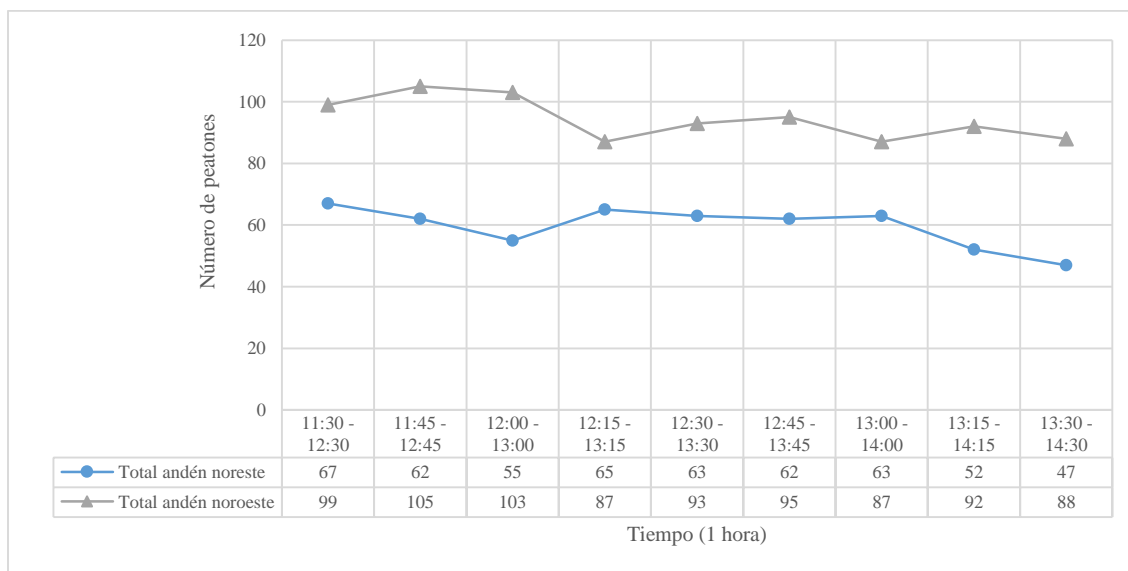


Figura 49. Volumen peatonal Calle 17, intervalos de 1 hora (mediodía) – domingo 21 de febrero del 2021.

Nota: Se evidencia una disminución para ambos andenes en el transcurso del mediodía de aforo peatonal.

Fuente: Los autores, 2021.

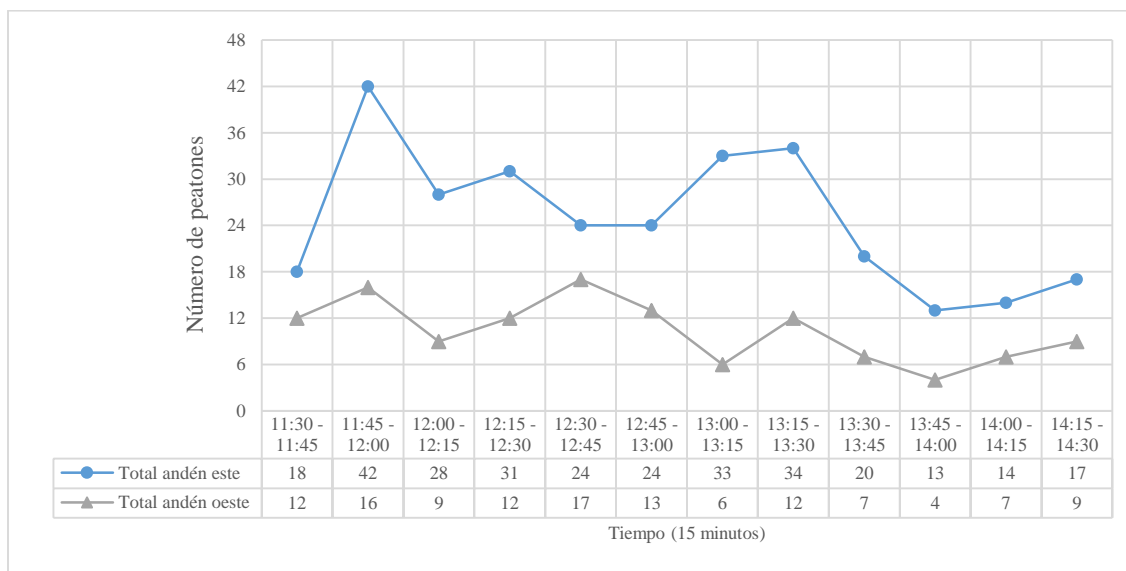


Figura 50. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 15 minutos (mediodía) – domingo 21 de febrero del 2021.

Nota: Se observa para ambos andenes como el comportamiento del volumen peatonal es semejante durante el mediodía de aforo.

Fuente: Los autores, 2021.

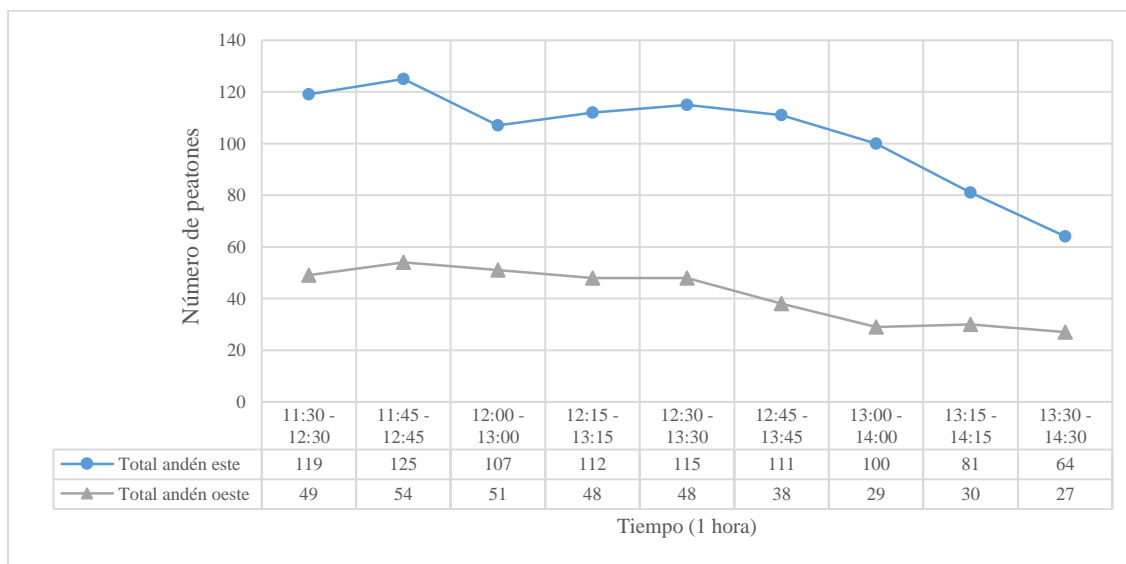


Figura 51. Volumen peatonal Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, intervalos de 1 hora (mediodía) – domingo 21 de febrero del 2021.

Nota: Se evidencia como el volumen peatonal en ambos andenes tiene unas disminuciones en el transcurso del mediodía de aforo.

Fuente: Los autores, 2021.

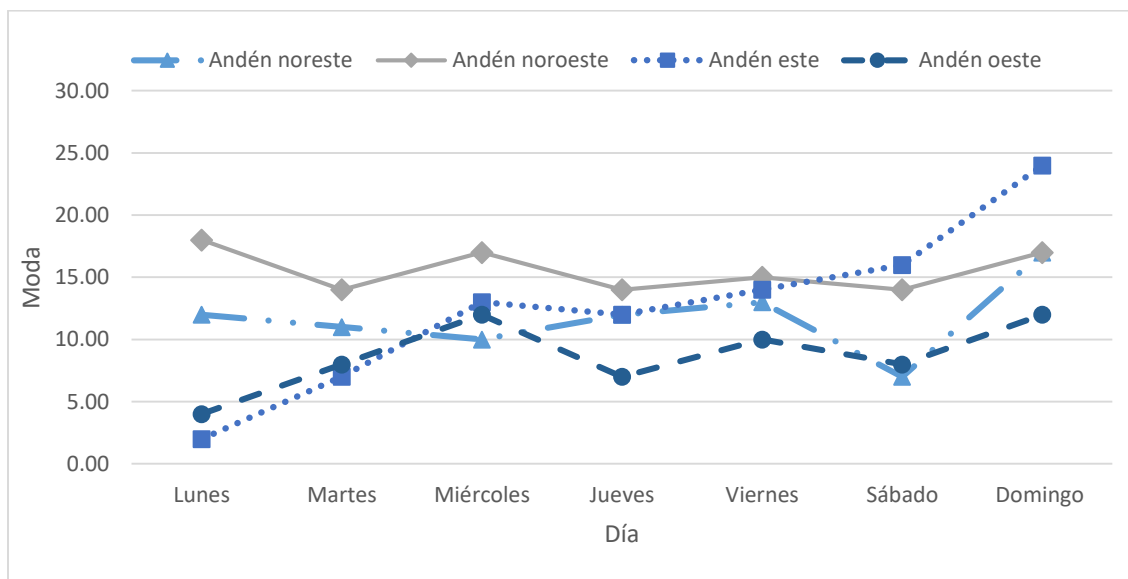


Figura 52. Moda para los 8 días de estudio en intervalos de 15 minutos, febrero 2021.

Nota: Se observa que el andén noroeste tiene una moda mayor en el transcurso de la semana a diferencia de los demás andenes.

Fuente: Los autores, 2021.

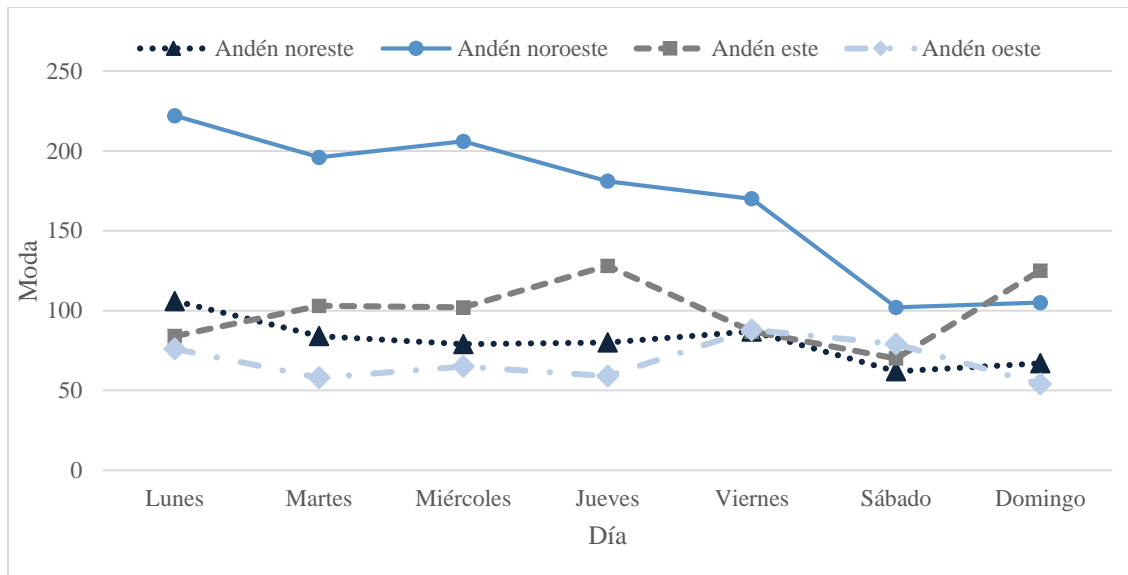


Figura 53. Moda para los 8 días de estudio en intervalos de 1 hora, febrero 2021.

Nota: Se evidencia que el andén noroeste presenta el mayor volumen de hora pico durante toda la semana del aforo.

Fuente: Los autores, 2021.

En este ítem se muestra la información recolectada de los tiempos que tarda un peatón en cruzar 10 metros en los sectores de estudio.

Para obtener esta información se realizó una demarcación con cinta de enmascarar en un punto inicial y final para determinar una longitud fija y tomar el tiempo en que tarda un peatón en cruzarla (ver anexo Tabla 56) y así determinar la velocidad del peatón. En las Tablas 12 y 13 se observa el resultado final de los tiempos obtenidos en cada andén.

Tabla 12. Tiempo que tarda un peatón en cruzar 10m (Calle 17) – febrero 2021.

Número De Muestras	Tiempo (segundos)		Velocidad (m/s)		Velocidad (km/h)	
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste
1	8	8	1.25	1.25	4.50	4.50
2	7	4	1.43	2.50	5.14	9.00
3	5	13	2.00	0.77	7.20	2.77
4	7	8	1.43	1.25	5.14	4.50
5	9	10	1.11	1.00	4.00	3.60
6	8	8	1.25	1.25	4.50	4.50
7	8	10	1.25	1.00	4.50	3.60
8	7	7	1.43	1.43	5.14	5.14
9	8	8	1.25	1.25	4.50	4.50
10	8	6	1.25	1.67	4.50	6.00
11	10	9	1.00	1.11	3.60	4.00
12	7	8	1.43	1.25	5.14	4.50
13	8	14	1.25	0.71	4.50	2.57
14	5	10	2.00	1.00	7.20	3.60
15	8	9	1.25	1.11	4.50	4.00
16	10	8	1.00	1.25	3.60	4.50
17	7	8	1.43	1.25	5.14	4.50
18	8	9	1.25	1.11	4.50	4.00
19	8	10	1.25	1.00	4.50	3.60
20	7	7	1.43	1.43	5.14	5.14
21	6	8	1.67	1.25	6.00	4.50
22	5	10	2.00	1.00	7.20	3.60
23	11	13	0.91	0.77	3.27	2.77
24	14	7	0.71	1.43	2.57	5.14
25	7	7	1.43	1.43	5.14	5.14
26	7	9	1.43	1.11	5.14	4.00

Número De Muestras	Tiempo (segundos)		Velocidad (m/s)		Velocidad (km/h)	
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste
27	10	11	1.00	0.91	3.60	3.27
28	6	7	1.67	1.43	6.00	5.14
29	9	9	1.11	1.11	4.00	4.00
30	9	7	1.11	1.43	4.00	5.14
31	8	14	1.25	0.71	4.50	2.57
32	11	7	0.91	1.43	3.27	5.14
33	13	5	0.77	2.00	2.77	7.20
34	13	7	0.77	1.43	2.77	5.14
35	9	9	1.11	1.11	4.00	4.00
36	7	9	1.43	1.11	5.14	4.00
37	5	10	2.00	1.00	7.20	3.60
38	9	7	1.11	1.43	4.00	5.14
39	13	9	0.77	1.11	2.77	4.00
40	10	9	1.00	1.11	3.60	4.00
41	7	6	1.43	1.67	5.14	6.00
42	7	12	1.43	0.83	5.14	3.00
43	9	6	1.11	1.67	4.00	6.00
44	8	11	1.25	0.91	4.50	3.27
45	5	8	2.00	1.25	7.20	4.50
46	11	8	0.91	1.25	3.27	4.50
47	7	14	1.43	0.71	5.14	2.57
48	8	10	1.25	1.00	4.50	3.60
49	10	8	1.00	1.25	3.60	4.50
50	13	11	0.77	0.91	2.77	3.27
Promedio			1.27	1.21	4.58	4.35

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 13. Tiempo que tarda un peatón en cruzar 10m (Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia) – febrero 2021.

Número De Muestras	Tiempo (segundos)		Velocidad (m/s)		Velocidad (km/h)	
	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste
1	9	7	1.11	1.43	4.00	5.14
2	10	7	1.00	1.43	3.60	5.14
3	10	6	1.00	1.67	3.60	6.00
4	8	8	1.25	1.25	4.50	4.50
5	6	7	1.67	1.43	6.00	5.14
6	6	7	1.67	1.43	6.00	5.14
7	9	6	1.11	1.67	4.00	6.00

Número De Muestras	Tiempo (segundos)		Velocidad (m/s)		Velocidad (km/h)	
	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste
8	9	7	1.11	1.43	4.00	5.14
9	9	8	1.11	1.25	4.00	4.50
10	7	7	1.43	1.43	5.14	5.14
11	8	5	1.25	2.00	4.50	7.20
12	7	5	1.43	2.00	5.14	7.20
13	7	6	1.43	1.67	5.14	6.00
14	6	8	1.67	1.25	6.00	4.50
15	9	10	1.11	1.00	4.00	3.60
16	8	7	1.25	1.43	4.50	5.14
17	9	8	1.11	1.25	4.00	4.50
18	10	7	1.00	1.43	3.60	5.14
19	7	10	1.43	1.00	5.14	3.60
20	8	9	1.25	1.11	4.50	4.00
21	13	9	0.77	1.11	2.77	4.00
22	7	7	1.43	1.43	5.14	5.14
23	8	8	1.25	1.25	4.50	4.50
24	7	8	1.43	1.25	5.14	4.50
25	10	10	1.00	1.00	3.60	3.60
26	7	5	1.43	2.00	5.14	7.20
27	6	7	1.67	1.43	6.00	5.14
28	6	13	1.67	0.77	6.00	2.77
29	9	11	1.11	0.91	4.00	3.27
30	11	7	0.91	1.43	3.27	5.14
31	13	9	0.77	1.11	2.77	4.00
32	8	9	1.25	1.11	4.50	4.00
33	7	6	1.43	1.67	5.14	6.00
34	6	6	1.67	1.67	6.00	6.00
35	7	13	1.43	0.77	5.14	2.77
36	7	8	1.43	1.25	5.14	4.50
37	12	7	0.83	1.43	3.00	5.14
38	10	7	1.00	1.43	3.60	5.14
39	9	12	1.11	0.83	4.00	3.00
40	9	10	1.11	1.00	4.00	3.60
41	14	5	0.71	2.00	2.57	7.20
42	9	8	1.11	1.25	4.00	4.50
43	7	9	1.43	1.11	5.14	4.00
44	8	11	1.25	0.91	4.50	3.27
45	10	11	1.00	0.91	3.60	3.27
46	13	13	0.77	0.77	2.77	2.77
47	7	9	1.43	1.11	5.14	4.00
48	7	8	1.43	1.25	5.14	4.50
49	9	6	1.11	1.67	4.00	6.00
50	11	9	0.91	1.11	3.27	4.00
Promedio			1.22	1.31	4.41	4.71

Fuente: Los autores, 2021.

Anteriormente, se definió densidad como el número promedio de peatones por unidad de área enmarcado en el andén. Más adelante se mostrará que este valor es muy importante para calcular el Nivel de Servicio.

Los andenes para la Calle 17 tienen las siguientes medidas (estos dos andenes poseen las mismas características):

Andén noreste y noroeste: Tiene una longitud de 10 m por ancho efectivo 1.8 m dando un área de 18.00 m².



Figura 54. Densidad peatonal (andén noroeste), Calle 17. En las fotografías se observa el área delimitada para la densidad y un número de peatones en la zona demarcada.

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 14. Densidad y espacio peatonal, Calle 17 - 2021.

Andén Noroeste		Andén Noreste	
Densidad (peat/m ²)	Espacio (m ² /peat)	Densidad (peat/m ²)	Espacio (m ² /peat)
0.33	3.0	0.17	6.0
0.17	6.0	0.17	6.0
0.22	4.5	0.11	9.0
0.17	6.0	0.22	4.5
0.22	4.5	0.11	9.0
0.33	3.0	0.22	4.5
0.17	6.0	0.17	6.0
0.28	3.6	0.22	4.5

Andén Noroeste		Andén Noreste	
Densidad (peat/m ²)	Espacio (m ² /peat)	Densidad (peat/m ²)	Espacio (m ² /peat)
0.28	3.6	0.17	6.0
0.22	4.5	0.11	9.0
0.33	3.0	0.11	9.0
0.33	3.0	0.17	6.0
0.28	3.6	0.22	4.5
0.22	4.5	0.17	6.0
0.33	3.0	0.11	9.0
0.17	6.0		
0.22	4.5		
0.33	3.0		
0.22	4.5		
0.33	3.0		
0.22	4.5		
0.28	3.6		
0.22	4.5		
0.28	3.6		
0.22	4.5		
0.33	3.0		
0.28	3.6		
0.22	4.5		
0.28	3.6		
0.22	4.5		
Promedio			
0.26	4.09	0.16	6.60

Fuente: Los autores, 2021.

Los andenes para la Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia tienen las siguientes medidas:

Andén oeste: Tiene una longitud de 10 m por ancho efectivo 1.8 m dando un área de 18.00 m².

Andén este: Tiene una longitud de 10 m por ancho efectivo 1.5 m dando un área de 15.00 m².

Tabla 15. Densidad y espacio peatonal, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia – 2021. 64

Andén Oeste		Andén Este	
Densidad (peat/m ²)	Espacio (m ² /peat)	Densidad (peat/m ²)	Espacio (m ² /peat)
0.17	6.00	0.33	3.00
0.17	6.00	0.40	2.50
0.11	9.00	0.33	3.00
0.17	6.00	0.27	3.75
0.22	4.50	0.20	5.00
0.11	9.00	0.27	3.75
0.22	4.50	0.20	5.00
0.17	6.00	0.27	3.75
0.11	9.00	0.27	3.75
0.17	6.00	0.33	3.00
0.11	9.00	0.27	3.75
0.17	6.00	0.40	2.50
0.17	6.00	0.20	5.00
0.17	6.00	0.20	5.00
0.11	9.00	0.27	3.75
		0.20	5.00
		0.33	3.00
		0.20	5.00
		0.20	5.00
		0.33	3.00
		0.20	5.00
		0.40	2.50
		0.20	5.00
		0.27	3.75
		0.27	3.75
		0.33	3.00
		0.27	3.75
		0.27	3.75
		0.27	3.75
		0.20	5.00
Promedio			
0.16	6.80	0.27	3.89

Fuente: Los autores, 2021.

En las Tablas 14 y 15 se encontró la densidad promedio para la Calle 17 fueron: noroeste 0.26 peat/m², noreste 0.16 peat/m² y para la Carrera 24 con Calle 17 fueron: oeste 0.16 peat/m² y este 0.27 peat/m². Por otro lado, el espacio (inverso de la densidad) fue definido previamente como el promedio de área usada por el peatón en un área

determinada. Es necesario aclarar que los valores promedio en las Tablas 14 y 15 referentes al espacio se hallaron como información para la zona estudiada.

Análisis de Resultados

En este capítulo se presenta el análisis de los resultados obtenidos para el diagnóstico de la movilidad y seguridad peatonal en el sector salida Armenia Calle 17 y Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia. La principal finalidad es determinar las acciones o medidas que se pueden llevar a cabo para salvaguardar la integridad de los peatones en la zona. Vale la pena resaltar que en el sitio se presenta un alto flujo de peatones y vehículos, por otra parte, esta vía comunica las ciudades de Armenia y Pereira, y además, es cercano con el centro comercial La 14, la terminal de transporte, Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) y la Universidad Antonio Nariño (UAN).

Condición de los andenes

En la actualidad, el andén de la Calle 17 permite el acceso a la Salida Armenia (barrio Boston) (ver Figura 55). Se puede observar un alto flujo de peatones constante en ambas direcciones; además, los vehículos de transporte público causan congestión adicional para el paso peatonal; se resalta que no existen rampas peatonales para las personas con movilidad reducida. Asimismo, por falta de señalización y de iluminación, se evidencia una probabilidad alta de siniestros viales cuando los peatones desean cruzar al otro lado de la vía.

Caso A.**Caso B.****Figura 55.** Andenes Calle 17.

Nota: En las fotografías se puede apreciar: (Caso A) El andén en el sentido noroeste con ocupación peatonal. (Caso B) Siniestro causado en medio de la calzada.

Fuente: Los autores, 2021.

En la Figura 56 puede observarse el andén de la Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia. Este permite el acceso: a la terminal de transporte, al centro de Pereira, al centro comercial La 14, y a las universidades UTP y UAN. En este andén existe un flujo de peatones menor. Sin embargo, eventualmente se interrumpe el correcto flujo peatonal, como en el caso A, con bolsas de basura y en otras ocasiones es imposible el paso, como el caso B, lo que obliga eventualmente a los peatones a caminar sobre la calzada. Al igual que en el caso previo, hay una alta probabilidad de siniestralidad si los peatones intentan cruzar al andén de enfrente.

Caso A.**Caso B.****Figura 56.** Andenes Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia.

Fuente: Los autores, 2021.

La Figura 57 muestra el estado de iluminación y señalización de la zona estudiada. En las imágenes, resulta evidente que la iluminación está en muy mal estado; por otro lado, la señalización es mínima y en algunos casos no es visible para los usuarios. Este es un indicativo suficiente para sugerir que las autoridades deben tomar medidas inmediatas para evitar los posibles siniestros.

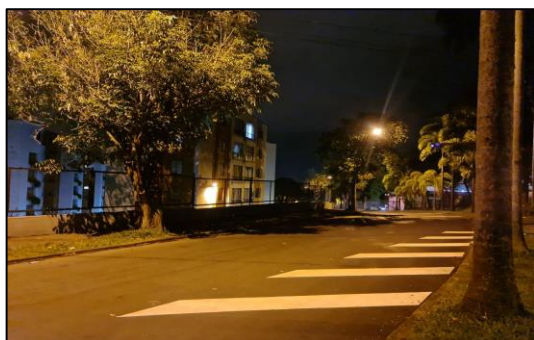


Figura 57. Iluminación y señalización de la zona estudiada.

Fuente: Los autores, 2021.

Las Tablas 16 a 19 muestran los anchos efectivos de los andenes en la zona de estudio. Como se indicó en la sección 4, este está determinado por:

$$W_e = W_T - W_0$$

En las tablas se consideraron todos los obstáculos presentes en el andén y se promedia el resultado final. De las tablas es evidente que el ancho efectivo del andén Noreste para la Calle 17 (Tabla 17) es mayor que los demás.

Tabla 16. Ancho efectivo Calle 17, andén noroeste – febrero 2021.

Obstáculo	Andén noroeste				
	Ancho Del Andén En Campo (M)	Ancho De Obstáculos (M)	Ancho De Separación, Peatón Y Fachada (M)	Ancho De Separación, Peatón Y Zona Verde (M)	Ancho Efectivo (M)
Ancho de caja de servicios públicos (telecomunicación)	1.8	0.60	0.40	0.25	0.6
Ancho de caja de servicios públicos (telecomunicación**)	1.8	0.50	0.40	0.25	0.7
Aumento de andén	2.6	0.80	0.40	0.25	1.2
Puesto de vendedor ambulante	1.8	0.75	0.40	0.25	0.4
Zona verde	3.02	1.22	0.40	0.25	1.2
Promedio					0.78

**Nota: Ver Figura 58 Caso A.

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 17. Ancho efectivo Calle 17, andén noreste - febrero 2021

Obstáculo	Andén noreste				
	Ancho Del Andén En Campo (M)	Ancho De Obstáculos (M)	Ancho De Separación, Peatón Y Fachada (M)	Ancho De Separación, Peatón Y Zona Verde (M)	Ancho Efectivo (M)
Ancho de caja (redes cámara de foto multas)	1.8	0.6	0.40	0.25	0.6
Zona verde	3	1.2	0.40	0.25	1.2
Promedio					0.85

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 18. Ancho efectivo Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, andén Oeste – febrero 2021.

Obstáculo	Andén Oeste				
	Ancho Del Andén En Campo (M)	Ancho De Obstáculos (M)	Ancho De Separación, Peatón Y Zona Verde (M)	Ancho De Separación, Peatón Y Bordillo (M)	Ancho Efectivo (M)
Ancho de caja de servicios públicos (telecomunicación)	1.80	0.53	0.25	0.25	0.77
Ancho de caja de servicios públicos (acueducto)	1.80	0.21	0.25	0.25	1.09
Ancho de caja de servicios públicos (alcantarillado)	1.80	0.71	0.25	0.25	0.59
Promedio					0.82

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 19. Ancho efectivo Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia, andén Este – febrero 2021.

Obstáculo	Andén Este				
	Ancho Del Andén En Campo (M)	Ancho De Obstáculos (M)	Ancho De Separación, Peatón Y Bordillo (M)	Ancho De Separación, Peatón Y Barrera New Jersey (M)	Ancho Efectivo (M)
Ancho de caja de servicios públicos (telecomunicación)	1.5	0.67	0.25	0.4	0.18
Árbol**	1.5	0.58	0.25	0.4	0.27
Árbol	1.5	0.68	0.25	0.4	0.17
Promedio					0.21

****Nota:** Ver Figura 58 Caso B.

Fuente: Los autores, 2021.

Como se dijo previamente We es el ancho de la zona peatonal que es efectivamente utilizado por los peatones. Como se mostrará más adelante, este valor es muy importante para calcular el Nivel de Servicio. De acuerdo con las Tablas 16 a 19 se encontró que el ancho efectivo promedio para los andenes de la Calle 17 fueron: noroeste 0.78 m, noreste 0.85 m y para la Carrera 24 con Calle 17 fueron: oeste 0.82 m y este 0.21 m.

En la Figura 58 pueden observarse algunos de los obstáculos en la zona de estudio. En el caso A la caja de telecomunicaciones y en el caso B los árboles invadiendo los andenes. En ambos casos éstos son causantes de la reducción de la movilidad peatonal.

Caso A.**Caso B.****Figura 58.** Obstáculos, caso A. Calle 17. y caso B. Carrera 24 con Calle 17.**Fuente:** Los autores, 2021.

Volumen peatonal

En las Tablas 20 a 33 se listan los parámetros resultantes del análisis estadístico de los peatones en ambas vías peatonales, la Calle 17 y la Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia para los datos de todos los días de la semana (a partir del lunes 15 al día 21 de febrero del 2021) (ver Figuras 24 a 51), pudo haber una reducción de peatones debido una etapa atípica debido a la pandemia. En las tablas, vale la pena destacar la moda, ya que es el dato que más se repite en el estudio y que se considera de gran importancia para obtener el diagnóstico más acertado del flujo de peatones. La Figura 52 muestra la variación para cada día de la moda para cada andén de las Calles en estudio. En la figura, es claro que el nivel de ocupación en la Calle 17 (andén noreste y andén noroeste) es superior al de la Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia. Lo que va en concordancia con lo dicho previamente acerca de la ocupación de los dos andenes.

Tabla 20. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Calle 17 - lunes⁷³ 15 de febrero de 2021.

15 Minutos			1 Hora		
Medida	Andén Noreste	Andén Noroeste	Medida	Andén Noreste	Andén Noroeste
Media	11.59	20.78	Media	46.56	81.62
Mediana	11.00	17.50	Mediana	45.00	67.00
Moda	12.00	18.00	Moda	34.00	66.00
Varianza	53.86	206.11	Varianza	537.68	2406.57
Desv. Estándar	7.34	14.36	Desv. Estándar	23.19	49.06
Coef. De variación	0.63	0.69	Coef. De variación	0.50	0.60

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 21. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - lunes 15 de febrero de 2021.

15 Minutos			1 Hora		
Medida	Andén Este	Andén Oeste	Medida	Andén Este	Andén Oeste
Media	9.92	8.11	Media	39.70	32.89
Mediana	10.00	7.00	Mediana	43.00	30.00
Moda	2.00	4.00	Moda	46.00	29.00
Varianza	30.42	20.80	Varianza	290.84	204.64
Desv. Estándar	5.52	4.56	Desv. Estándar	17.05	14.31
Coef. De variación	0.56	0.56	Coef. De variación	0.43	0.44

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 22. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Calle 17 - martes 16 de febrero de 2021.

15 Minutos			1 Hora		
Medida	Andén Noreste	Andén Noroeste	Medida	Andén Noreste	Andén Noroeste
Media	13.05	18.66	Media	52.69	76.25
Mediana	13.00	17.00	Mediana	50.00	71.00
Moda	11.00	14.00	Moda	43.00	79.00
Varianza	38.11	123.82	Varianza	321.92	1506.66
Desv. Estándar	6.17	11.13	Desv. Estándar	17.94	38.82
Coef. De variación	0.47	0.60	Coef. De variación	0.34	0.51

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 23. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Carrera 24 con⁷⁴ Calle 17 vía Armenia - martes 16 de febrero de 2021.

Medida	15 Minutos		Medida	1 Hora	
	Andén Este	Andén Oeste		Andén Este	Andén Oeste
Media	13.75	8.06	Media	55.31	31.90
Mediana	12.00	8.00	Mediana	46.00	29.00
Moda	7.00	8.00	Moda	37.00	28.00
Varianza	59.62	18.92	Varianza	570.45	139.16
Desv. Estándar	7.72	4.35	Desv. Estándar	23.88	11.80
Coef. De variación	0.56	0.54	Coef. De variación	0.43	0.37

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 24. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Calle 17 - miércoles 17 de febrero de 2021.

Medida	15 Minutos		Medida	1 Hora	
	Andén Noreste	Andén Noroeste		Andén Noreste	Andén Noroeste
Media	12.56	21.61	Media	51.31	87.43
Mediana	12.00	19.00	Mediana	55.00	81.00
Moda	10.00	17.00	Moda	56.00	69.00
Varianza	36.31	129.19	Varianza	305.78	1366.98
Desv. Estándar	6.03	11.37	Desv. Estándar	17.49	36.97
Coef. De variación	0.48	0.53	Coef. De variación	0.34	0.42

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 25. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - miércoles 17 de febrero de 2021.

Medida	15 Minutos		Medida	1 Hora	
	Andén Este	Andén Oeste		Andén Este	Andén Oeste
Media	15.20	10.05	Media	61.90	40.93
Mediana	15.50	10.00	Mediana	64.00	40.00
Moda	13.00	12.00	Moda	64.00	31.00
Varianza	56.39	20.27	Varianza	570.82	109.73
Desv. Estándar	7.51	4.50	Desv. Estándar	23.89	10.48
Coef. De variación	0.49	0.45	Coef. De variación	0.39	0.26

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 26. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Calle 17 - jueves⁷⁵ 18 de febrero de 2021.

15 Minutos			1 Hora		
Medida	Andén Noreste	Andén Noroeste	Medida	Andén Noreste	Andén Noroeste
Media	11.89	19.27	Media	48.33	77.82
Mediana	12.00	17.50	Mediana	47.00	72.00
Moda	12.00	14.00	Moda	47.00	72.00
Varianza	31.84	109.59	Varianza	317.66	1358.02
Desv. Estándar	5.64	10.47	Desv. Estándar	17.82	36.85
Coef. De variación	0.47	0.54	Coef. De variación	0.37	0.47

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 27. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - jueves 18 de febrero de 2021.

15 Minutos			1 Hora		
Medida	Andén Este	Andén Oeste	Medida	Andén Este	Andén Oeste
Media	14.56	8.64	Media	57.59	34.26
Mediana	14.00	8.00	Mediana	58.00	33.00
Moda	12.00	7.00	Moda	45.00	31.00
Varianza	64.88	18.39	Varianza	626.25	94.63
Desv. Estándar	8.06	4.29	Desv. Estándar	25.02	9.73
Coef. De variación	0.55	0.50	Coef. De variación	0.43	0.28

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 28. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Calle 17 - viernes 19 de febrero de 2021.

15 Minutos			1 Hora		
Medida	Andén Noreste	Andén Noroeste	Medida	Andén Noreste	Andén Noroeste
Media	12.45	20.69	Media	50.33	83.70
Mediana	13.00	20.00	Mediana	53.00	80.00
Moda	13.00	15.00	Moda	65.00	93.00
Varianza	44.09	87.93	Varianza	409.96	775.04
Desv. Estándar	6.64	9.38	Desv. Estándar	20.25	27.84
Coef. De variación	0.53	0.45	Coef. De variación	0.40	0.33

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 29. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Carrera 24 con⁷⁶ Calle 17 vía Armenia - viernes 19 de febrero de 2021.

15 Minutos			1 Hora		
Medida	Andén Este	Andén Oeste	Medida	Andén Este	Andén Oeste
Media	12.34	9.59	Media	49.77	38.18
Mediana	12.50	9.00	Mediana	54.00	35.00
Moda	14.00	10.00	Moda	48.00	31.00
Varianza	43.56	28.31	Varianza	350.21	193.82
Desv. Estándar	6.60	5.32	Desv. Estándar	18.71	13.92
Coef. De variación	0.53	0.55	Coef. De variación	0.38	0.36

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 30. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Calle 17 - sábado 20 de febrero de 2021.

15 Minutos			1 Hora		
Medida	Andén Noreste	Andén Noroeste	Medida	Andén Noreste	Andén Noroeste
Media	11.00	21.92	Media	43.44	90.11
Mediana	10.50	22.50	Mediana	41.00	96.00
Moda	7.00	14.00	Moda	0.00	96.00
Varianza	24.00	23.36	Varianza	156.78	125.86
Desv. Estándar	4.90	4.83	Desv. Estándar	12.52	11.22
Coef. De variación	0.45	0.22	Coef. De variación	0.29	0.12

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 31. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - sábado 20 de febrero de 2021.

15 Minutos			1 Hora		
Medida	Andén Este	Andén Oeste	Medida	Andén Este	Andén Oeste
Media	15.67	13.83	Media	63.56	55.00
Mediana	15.50	14.50	Mediana	64.00	60.00
Moda	16.00	8.00	Moda	64.00	0.00
Varianza	8.42	42.33	Varianza	17.78	440.50
Desv. Estándar	2.90	6.51	Desv. Estándar	4.22	20.99
Coef. De variación	0.19	0.47	Coef. De variación	0.07	0.38

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 32. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Calle 17 - domingo⁷⁷ 21 de febrero de 2021.

Medida	15 Minutos		Medida	1 Hora	
	Andén Noreste	Andén Noroeste		Andén Noreste	Andén Noroeste
Media	14.75	23.33	Media	59.56	94.33
Mediana	14.50	22.50	Mediana	62.00	93.00
Moda	17.00	17.00	Moda	62.00	87.00
Varianza	17.48	27.52	Varianza	44.53	45.75
Desv. Estándar	4.18	5.25	Desv. Estándar	6.67	6.76
Coef. De variación	0.28	0.22	Coef. De variación	0.11	0.07

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 33. Análisis estadístico para intervalos de 15 minutos y 1 hora, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - domingo 21 de febrero de 2021.

Medida	15 Minutos		Medida	1 Hora	
	Andén Este	Andén Oeste		Andén Este	Andén Oeste
Media	24.83	10.33	Media	103.78	41.56
Mediana	24.00	10.50	Mediana	111.00	48.00
Moda	24.00	12.00	Moda	0.00	48.00
Varianza	80.33	16.06	Varianza	381.69	112.28
Desv. Estándar	8.96	4.01	Desv. Estándar	19.54	10.60
Coef. De variación	0.36	0.39	Coef. De variación	0.19	0.25

Fuente: Los autores, 2021.

Factor hora pico

En las Tablas 34 a 43 se listan los parámetros de los valores hora pico para la zona de estudio. En las tablas el parámetro VHMD significa Volumen de Hora de Máxima Demanda. Es un factor que mide el máximo número de peatones que pasan por un punto determinado durante 60 minutos. Representa entonces la máxima demanda que se presenta en un día.

FHP es el Factor Hora Pico. Este se obtiene dividiendo el VHMD entre el flujo de cuatro períodos (de 15.0 min.) de la hora de máxima demanda, ($FHP = VHMD / (4 * q_{max})$).

De los resultados es importante resaltar que el valor máximo del FHP se presenta el día 78 miércoles para la Calle 17 y los días lunes y sábado para la Carrera 24 con Calle 17.

Tabla 34. Factor de hora pico (lunes 15 y martes 16 de febrero de 2021) – Calle 17.

Variable	Lunes		Variable	Martes	
	Andén Noreste	Andén Noroeste		Andén Noreste	Andén Noroeste
Hora Pico	16:30 - 17:30	6:30 - 7:30	Hora Pico	16:45 - 17:45	16:45 - 17:45
VHMD	106	222	VHMD	84	196
q_{máx}	39	63	q_{máx}	27	58
FHP	0.68	0.88	FHP	0.78	0.84
Tipo FHP	Heterogéneo	Relativamente Homogéneo	Tipo FHP	Relativamente Heterogéneo	Relativamente Homogéneo

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 35. Factor de hora pico (miércoles 17 y jueves 18 de febrero de 2021) – Calle 17.

Variable	Miércoles		Variable	Jueves	
	Andén Noreste	Andén Noroeste		Andén Noreste	Andén Noroeste
Hora Pico	17:15 - 18:15	16:45 - 17:45	Hora Pico	16:45 - 17:45	16:30 - 17:30
VHMD	79	206	VHMD	80	181
q_{máx}	27	58	q_{máx}	24	57
FHP	0.73	0.89	FHP	0.83	0.79
Tipo FHP	Relativamente Heterogéneo	Relativamente Homogéneo	Tipo FHP	Relativamente Homogéneo	Relativamente Heterogéneo

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 36. Factor de hora pico (viernes 19 y sábado 20 de febrero de 2021) – Calle 17.

Variable	Viernes		Variable	Sábado	
	Andén Noreste	Andén Noroeste		Andén Noreste	Andén Noroeste
Hora Pico	15:15 - 16:15	16:45 - 17:45	Hora Pico	13:15 - 14:15	13:15 - 14:15
VHMD	87	170	VHMD	62	102
q_{máx}	28	52	q_{máx}	19	29
FHP	0.78	0.82	FHP	0.82	0.88
Tipo FHP	Relativamente Heterogéneo	Relativamente Homogéneo	Tipo FHP	Relativamente Homogéneo	Relativamente Homogéneo

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 37. Factor de hora pico (domingo 21 de febrero de 2021) – Calle 17.

79

Domingo		
Variable	Andén Noreste	Andén Noroeste
Hora Pico	11:30 - 12:30	11:45 - 12:45
VHMD	67	105
q_{máx}	25	33
FHP	0.67	0.80
Tipo FHP	Heterogéneo	Relativamente Homogéneo

Fuente: Los autores, 2021.**Tabla 38.** Factor de hora pico (toda la semana - febrero, 2021) – Calle 17.

Toda La Semana		
Variable	Andén Noreste	Andén Noroeste
VHMD	81	169
q_{máx}	27	50
FHP	0.75	0.84
Tipo FHP	Relativamente Heterogéneo	Relativamente Homogéneo

Fuente: Los autores, 2021.**Tabla 39.** Factor de hora pico (lunes 15 y martes 16 de febrero de 2021) – Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia.

Lunes			Martes		
Variable	Andén Este	Andén Oeste	Variable	Andén Este	Andén Oeste
Hora Pico	6:30 - 7:30	17:00 - 18:00	Hora Pico	7:15 - 8:15	6:30 - 7:30
VHMD	84	76	VHMD	103	58
q_{máx}	28	22	q_{máx}	33	22
FHP	0.75	0.86	FHP	0.78	0.66
Tipo FHP	Relativamente Heterogéneo	Relativamente Homogéneo	Tipo FHP	Relativamente Heterogéneo	Heterogéneo

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 40. Factor de hora pico (miércoles 17 y jueves 18 de febrero de 2021) – Carrera 80 con Calle 17 vía Armenia.

Miércoles			Jueves		
Variable	Andén Este	Andén Oeste	Variable	Andén Este	Andén Oeste
Hora Pico	7:00 - 8:00	14:45 - 15:45	Hora Pico	6:30 - 7:30	6:30 - 7:30
VHMD	102	65	VHMD	128	59
q_{máx}	31	26	q_{máx}	38	19
FHP	0.82	0.63	FHP	0.84	0.78
Tipo FHP	Relativamente Homogéneo	Heterogéneo	Tipo FHP	Relativamente Homogéneo	Relativamente Heterogéneo

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 41. Factor de hora pico (viernes 19 y sábado 20 de febrero de 2021) – Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia.

Viernes			Sábado		
Variable	Andén Este	Andén Oeste	Variable	Andén Este	Andén Oeste
Hora Pico	17:45 - 18:00	18:00 - 18:15	Hora Pico	13:15 - 14:15	13:00 - 14:00
VHMD	87	88	VHMD	70	79
q_{máx}	30	35	q_{máx}	21	23
FHP	0.73	0.63	FHP	0.83	0.86
Tipo FHP	Relativamente Heterogéneo	Heterogéneo	Tipo FHP	Relativamente Homogéneo	Relativamente Homogéneo

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 42. Factor de hora pico (domingo 21 de febrero de 2021) – Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia.

Domingo		
Variable	Andén Este	Andén Oeste
Hora Pico	11:45 - 12:45	11:45 - 12:45
VHMD	125	54
q_{máx}	42	17
FHP	0.74	0.79
Tipo FHP	Relativamente Heterogéneo	Relativamente Heterogéneo

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 43. Factor de hora pico (toda la semana - febrero, 2021) – Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia.

Toda La Semana		
Variable	Andén Este	Andén Oeste
VHMD	100	68
q_{máx}	31.57	25.86
FHP	0.79	0.66
Tipo FHP	Relativamente Heterogéneo	Heterogéneo

Fuente: Los autores, 2021.

Velocidad peatonal

En las Tablas 44 y 45 se muestran las velocidades obtenidas para la zona de estudio. Se centra la atención en las modas (el valor que más se repite), se puede denotar que es mayor la de la Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia que la de la Calle 17. Al comparar estas velocidades con las listadas en la Tabla 46, las velocidades son similares a los mostrados desde Sri Lanka hacia abajo en la tabla. Es importante resaltar que, aunque el flujo peatonal es comparable en ambas zonas, el haber obtenido una mayor velocidad en la Carrera 24 con Calle 17 era esperado pues sólo la utilizan algunos de los peatones que van hacia (y desde) el terminal de transporte, mientras que el de la Calle 17 es utilizado por la mayoría de peatones, que viaja hacia (y desde) los barrios, universidades y centros comerciales del sector; lo que produce una reducción de la velocidad.

Tabla 44. Análisis estadístico, Calle 17 (tiempo y velocidad) - febrero.

82

Medida	Tiempo (segundos)		Medida	Velocidad (m/s)		Medida	Velocidad (km/h)	
	Andén noreste	Andén noroeste		Andén noreste	Andén noroeste		Andén noreste	Andén noroeste
Media	8.40	8.84	Media	1.27	1.21	Media	4.58	4.35
Mediana	8.00	8.50	Mediana	1.25	1.18	Mediana	4.50	4.25
Moda	8.00	8.00	Moda	1.25	1.25	Moda	4.50	4.50
Varianza	5.02	5.08	Varianza	0.11	0.11	Varianza	1.46	1.40
Desv. Estándar	2.24	2.25	Desv. Estándar	0.34	0.33	Desv. Estándar	1.21	1.18
Coef. De variación	0.27	0.25	Coef. De variación	0.26	0.27	Coef. De variación	0.26	0.27

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 45. Análisis estadístico, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia (tiempo y velocidad) - febrero.

Medida	Tiempo (segundos)		Medida	Velocidad (m/s)		Medida	Velocidad (m/s)	
	Andén este	Andén oeste		Andén este	Andén oeste		Andén este	Andén oeste
Media	8.58	8.12	Media	1.22	1.31	Media	4.41	4.71
Mediana	8.00	8.00	Mediana	1.25	1.25	Mediana	4.50	4.50
Moda	7.00	7.00	Moda	1.43	1.43	Moda	5.14	5.14
Varianza	4.09	4.35	Varianza	0.07	0.10	Varianza	0.90	1.36
Desv. Estándar	2.02	2.09	Desv. Estándar	0.26	0.32	Desv. Estándar	0.95	1.16
Coef. De variación	0.24	0.26	Coef. De variación	0.22	0.25	Coef. De variación	0.22	0.25

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 46. Comparación de las velocidades de peatones en diferentes países.

Country	Mean Walking Speed (m/s)
Asia	
Riyadh, Saudi Arabia	1.08
Madras, India	1.20
Hong Kong	1.20
Thailand	1.22
Singapore	1.23
Colombo, Sri Lanka	1.25
Israel	1.31

Country	Mean Walking Speed (m/s)
Malaysia	1.39
England	1.31
United States	
Columbia	1.32
New York	1.35
Pittsburgh	1.47
Calgary, Canada	1.40
Jordan	1.34

Fuente: (Hoe Goh et al., 2012).

Intensidad peatonal

Los cálculos de la intensidad peatonal se hacen teniendo en cuenta la teoría explicada en la capacidad peatonal del capítulo 3. Sin embargo, para poder comparar los valores con los reportados en la literatura, se tuvo en cuenta los tiempos en minutos y no en segundos como lo sugiere la ecuación. Los resultados de la Tabla 47, para la Calle 17, muestran que es mayor el flujo (o volumen) en el andén noroeste. Respecto a la Tabla 48, para la Carrera 24 con Calle 17, el flujo es mayor para el andén este.

Tabla 47. Intensidad peatonal por unidad de ancho, Calle 17.

Velocidad (m/s)		Densidad (Peat/m ²)		Intensidad Peonatal Por Unidad De Ancho (Peat/min*m)	
Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste
1.25	1.25	0.33	0.17	25.00	12.50
2.50	1.43	0.17	0.17	25.00	14.29
0.77	2.00	0.22	0.11	10.26	13.33
1.25	1.43	0.17	0.22	12.50	19.05
1.00	1.11	0.22	0.11	13.33	7.41
1.25	1.25	0.33	0.22	25.00	16.67
1.00	1.25	0.17	0.17	10.00	12.50
1.43	1.43	0.28	0.22	23.81	19.05
1.25	1.25	0.28	0.17	20.83	12.50
1.67	1.25	0.22	0.11	22.22	8.33
1.11	1.00	0.33	0.11	22.22	6.67

Velocidad (m/s)		Densidad (Peat/m ²)		Intensidad Peatonal Por Unidad De Ancho (Peat/min*m)	
Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste
1.25	1.43	0.33	0.17	25.00	14.29
0.71	1.25	0.28	0.22	11.90	16.67
1.00	2.00	0.22	0.17	13.33	20.00
1.11	1.25	0.33	0.11	22.22	8.33
1.25	1.00	0.17	0.22	12.50	13.33
1.25	1.43	0.22	0.17	16.67	14.29
1.11	1.25	0.33	0.11	22.22	8.33
1.00	1.25	0.22	0.22	13.33	16.67
1.43	1.43	0.33	0.11	28.57	9.52
1.25	1.67	0.22	0.11	16.67	11.11
Promedio				18.70	13.09

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 48. Intensidad peatonal por unidad de ancho, Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia.

Velocidad (m/s)		Densidad (Peat/m ²)		Intensidad Peatonal Por Unidad De Ancho (Peat/min*m)	
Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste
1.11	1.43	0.33	0.17	22.22	14.29
1.00	1.43	0.40	0.17	24.00	14.29
1.00	1.67	0.33	0.11	20.00	11.11
1.25	1.25	0.27	0.17	20.00	12.50
1.67	1.43	0.20	0.22	20.00	19.05
1.67	1.43	0.27	0.11	26.67	9.52
1.11	1.67	0.20	0.22	13.33	22.22
1.11	1.43	0.27	0.17	17.78	14.29
1.11	1.25	0.27	0.11	17.78	8.33
1.43	1.43	0.33	0.17	28.57	14.29
1.25	2.00	0.27	0.11	20.00	13.33
1.43	2.00	0.40	0.17	34.29	20.00
1.43	1.67	0.20	0.17	17.14	16.67
1.67	1.25	0.20	0.17	20.00	12.50
1.11	1.00	0.27	0.11	17.78	6.67
1.25	1.43	0.20	0.17	15.00	14.29
1.11	1.25	0.33	0.17	22.22	12.50
1.00	1.43	0.20	0.11	12.00	9.52
1.43	1.00	0.20	0.11	17.14	6.67
1.25	1.11	0.33	0.22	25.00	14.81

Velocidad (m/s)		Densidad (Peat/m ²)		Intensidad Peatonal Por Unidad De Ancho (Peat/min*m)	
Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste	Andén Oeste	Andén Este
0.77	1.11	0.20	0.17	9.23	11.11
Promedio				20.01	13.24

Fuente: Los autores, 2021.

Nivel de Servicio

El nivel de servicio se analizó de dos maneras diferentes. Por medio de las ecuaciones mostradas en la teoría del Capítulo 3 y por medio de los valores obtenidos para la intensidad en el Capítulo 7.

Nivel de Servicio de acuerdo a las ecuaciones

Las Tablas 49 y 50 listan los valores encontrados del Nivel de Servicio para la zona estudiada. W_e corresponde al ancho efectivo. V_{15} es el volumen cada 15 minutos y V_p es el flujo peatonal unitario (ver Nivel de Servicio en el capítulo 3). Las tablas indican que el NS es mayor para la Calle 17 que para la Carrera 24 con Calle 17. Si se comparan los resultados obtenidos con los datos mostrados en la Tabla 4, encontramos que los NS en la zona estudiada son Tipo A.

Esto significa que los peatones tienen la facilidad de moverse en condiciones ideales y difícilmente interfieren con otros peatones. Además pueden caminar a las velocidades preferidas.

Tabla 49. Nivel de Servicio Calle 17.

Variable	Andén noroeste	Andén noreste
W_e (m)	0.78	0.85
V_{15} (peat)	63	39
V_p (peat/min/m)	5.38	3.06
NS	A	A

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 50. Nivel de Servicio Carrera 24 con Calle 17.

Variable	Andén este	Andén oeste
W_e (m)	0.21	0.82
V_{15} (peat)	42	35
V_p (peat/min/m)	13.33	2.85
NS	A	A

Fuente: Los autores, 2021.

Nivel de Servicio de acuerdo a las tablas de la intensidad

Si se comparan estos valores con la literatura, referente al Nivel de Servicio de la Tabla 4, los andenes noroeste de la Calle 17 con una intensidad de 18.70 (peat/min*m) y andén este de la Carrera 24 y Calle 17 con una intensidad de 20.01 (peat/min*m) son tipo B, los andenes noreste de la Calle 17 con una intensidad de 13.09 (peat/min*m) y andén oeste de la Carrera 24 y Calle 17 con una intensidad de 13.24 (peat/min*m) son tipo A. Al revisar los resultados obtenidos en el nivel de servicio, claramente sugieren que no es necesaria la intervención de las autoridades en cuanto a espacio.

Matriz de riesgo

En la Tabla 51, se presenta la calificación de los cuatro sentidos analizados en este proyecto.

Tabla 51. Resumen matriz de riesgo.

Dirección	Sentido	Calificación	Riesgo
Calle 17	Noroeste	13,82	Medio
	Noreste	9,95	Medio
Cr 24 con Cll 17	Este	12,47	Medio
	Oeste	7,47	Medio
Promedio total		10,93	Medio

Fuente: Los autores, 2021.

De acuerdo a la calificación de las matrices en los cuatro sentidos, esta da como

87

resultado un promedio total de 10.93, el cual se obtiene del producto de las variables de amenaza y vulnerabilidad e indica un riesgo “medio”, el cual se puede mitigar con la intervención a la infraestructura (como por ejemplo: añadiendo señalización vertical y horizontal), realizando capacitaciones a los usuarios que transitan por este sector para el uso apropiado de los cruces en los sitios autorizados y de esta manera alcanzar un riesgo bajo.

Conclusiones

En el presente trabajo de grado se realizó un diagnóstico de la movilidad y seguridad peatonal en el sector Calle 17 con coordenadas (4°48'04.18"N 75°41'39.87"O) y Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia (4°48'01.85"N 75°41'39.05"O).

Los resultados se dividen en dos partes. Una relacionada con la señalización, el estado de andenes e iluminación y la otra relacionada con el espacio y la movilidad peatonal.

En cuanto a la iluminación y señalización, los resultados muestran un nivel importante de alerta para sugerir a las autoridades tomar acciones inmediatas para la prevención de siniestros. La iluminación es poca y prácticamente no hay señalización.

Se encontró también que en algunas horas del día es difícil transitar por la zona debido a que los peatones esperan transporte público en medio de los andenes, lo que hace que los usuarios deban transitar por la calzada, generando un riesgo grande para su propia seguridad.

Se ha evidenciado que no hay rampas y que los andenes presentan levantamiento de placas y árboles, lo que impide la circulación sobre todo de los peatones que necesiten silla de ruedas o cuya movilidad es absolutamente limitada o reducida.

Por otro lado, se ha encontrado que el ancho efectivo y el Nivel de Servicio son de tipo A (> 5.6) por ancho efectivo y de acuerdo a la intensidad de tipos A ($V \leq 16$) y B ($V \leq 16 - 23$). Lo que indica que son suficientes para garantizar la libre movilidad de los peatones y en ese sentido no se requiere la intervención de las autoridades. Sin embargo, vale la pena recordar que este trabajo se realizó durante época de pandemia y por lo tanto, los valores del Nivel de Servicio podrían llegar a cambiar en condiciones de uso normales.

Se concluye que el Factor Hora Pico (Tasa de flujo) fue el día miércoles, con un valor 89 de 0.89, con una clasificación de tipo relativamente homogéneo, para la Calle 17 y los días lunes y sábado, con un valor de 0.86, con una clasificación de tipo relativamente homogéneo, para la Carrera 24 con Calle 17.

Las velocidades promedio fueron: para la Carrera 24 con Calle 17, 1.31 m/s para el andén oeste y de 1.22 m/s para el andén este; mientras que para la Calle 17, 1.27 m/s para el andén noreste y de 1.21 m/s para el andén noroeste.

La densidad promedio para la Carrera 24 con Calle 17 fue de 0.27 pt/m² para el andén este, con un espacio de 3.89 m²/pt y de 0.16 pt/m², con un espacio de 6.80 m²/pt para el andén oeste; mientras que para la Calle 17, la densidad promedio fue de 0.26 pt/m² para el andén noroeste, con un espacio de 4.09 m²/pt y de 0.16 pt/m², con un espacio de 6.60 m²/pt para el andén noreste.

Sugerencias o recomendaciones

Las sugerencias o recomendaciones que surgen con la realización de este proyecto son las siguientes:

- La demarcación de cebras peatonales por el alto volumen de peatones.
- Una instalación adecuada de alumbrado público y mejorar los dispositivos de señalización horizontal y vertical.
- La construcción de paraderos públicos adecuados que cumplan con las especificaciones del Manual de Señalización del Ministerio de Transporte 2015, en alguna zona más adelante para mejorar el tránsito peatonal.
- Reconstruir las placas levantadas y la instalación de rampas para los peatones con movilidad reducida.

- Un deprimido, un corredor o puente peatonal.
- Una glorieta con una calzada de servicios para el sector del terminal y barrios aledaños, con el fin de mejorar la movilidad y un puente vehicular elevado para los que salen y llegan a Pereira.
- Un intercambio vial que tenga varias opciones de flujo.

Arboleda Velez, C. A., Solano Fajardo, E. de J., & Rosas Palomino, A. (2020). *Manual de Capacidad y Niveles de Servicio para carreteras de dos carriles*.

ARY Consultores y Asociados. (2016). *Informe de Auditoria de Seguridad Vial Pereira—Manizales*.

Castro Vidal, O. S., Gutiérrez Ballén, J. K., & Mesa Soto, A. F. (2017). *Diagnóstico de movilidad y mapa de riesgo en la avenida del ferrocarril de la ciudad de Pereira en su sentido Pereira – Dosquebradas, entre el tramo de las calles 16 y 11*. Universidad Libre Seccional Pereira.

Garzón, M., Escobar, D., & Galindo, J. (2017). Auditorias de seguridad vial. Ejemplo de aplicación metodológica. *Revista ESPACIOS*, 38(41).

<https://revistaespacios.com/a17v38n41/17384110.html>

Gonzales Londoño, Y. F., Obando Cardona, J. A., & Ramirez, W. de J. (2014). *Educación y seguridad vial en Pereira y sus repercusiones en la accidentalidad*. Universidad Libre Seccional Pereira.

Google Maps. (2021). <https://www.google.com/maps/@4.8017178,-75.6980464,16z>

Granada Castaño, A., & Mesa Olivero, A. (2017). *Estudio de movilidad peatonal en la calle 17 entre carrera 8 y 9 en la ciudad de Pereira—Risaralda*. Universidad Antonio Nariño.

Hoe Goh, B., Subramaniam, K., Tuck Wai, Y., & Ali Mohamed, A. (2012). Pedestrian crossing speed: The case of Malaysia. *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, 2(4), 323-332. [https://doi.org/10.7708/ijtte.2012.2\(4\).03](https://doi.org/10.7708/ijtte.2012.2(4).03)

Avenida del Ferrocarril, Avenida 30 de Agosto y Avenida las Américas municipio de Pereira (Risaralda). 105.

Instituto de Movilidad de Pereira. (2021). *Accidentalidad diciembre 2020*.

Jan Gehl. (2014). *Ciudades para la gente.: Vol. I* (Ediciones Infinito).

Kittelson & Associates Inc, Ryan Snyder Associates, & Los Angeles County Bicycle Coalition. (2013). *Conducting bicycle and pedestrian counts: A Manual for Jurisdictions in Los Angeles County and Beyond*. 248.

Laing, J., Tumer, S., & Carr, A. (2009). *Pedestrian planning and design guide*. NZ Transport Agency. <http://www.nzta.govt.nz/resources/pedestrian-planning-guide/docs/pedestrian-planning-guide.pdf>

Moscoso Cisneros, P. C. (2018). *La movilidad peatonal*. [Universidad Nacional de Cordoba]. <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/6217>

National Research Council (U.S.) (Ed.). (2000). *Highway capacity manual*. Transportation Research Board, National Research Council.

Organización Panamericana de la Salud. (2019). *OPS/OMS / Acerca de Seguridad Vial*. Pan American Health Organization / World Health Organization.

https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=5163:about-road-safety&Itemid=39898&lang=es

Pulido, L. F. R., & Segura, J. C. (2019). *Estudio de movilidad peatonal: Dinámicas del desplazamiento de estudiantes y empleados de la Universidad Católica de Colombia en las inmediaciones de la Institución en Bogotá—Colombia*. 83.

Pulido, R. A. P. (2020). *Estudio de movilidad peatonal: En la localidad de Teusaquillo sobre la calle 63 entre carreras 28 y 60 en la ciudad de Bogotá D.C. Colombia.* 87.

Sáenz Saavedra, N. (2016). *Diplomado en Auditorías de Seguridad Vial.* Universidad Nacional de Colombia.




Stegmann, E., & Acebillo, J. (2008). *Las medidas en arquitectura.* Gustavo Gili, SL.

Torres Cely, L. P., & Jeres Castillo, S. M. (2012). *Manual de diseño de infraestructura peatonal.* 206.

Vera, C., & Rafael, A. (2017). *Movilidad peatonal de la centralidad parroquia urbana de manta—Avenida 2, calle 9 y avenida 4.* [Thesis].




<https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/415>

Tabla 52. Matriz de Riesgos, Calle 17 - Andén noroeste.

Riesgos		Vulnerabilidad	Presencia de ciclistas en andenes	Presencia de adulto mayor y/o personas con movilidad reducida	Movilidad de transporte público y privado	Zonas de transporte (Paraderos)	Zona residencial	Zonas comerciales	Zonas Universitarias	Comportamientos riesgosos o agresivos de peatones	Promedio
Grado de Riesgo	Riesgo										
1 a 4	Baja										
5 a 14	Media										
15 a 25	Alta										
Nro	Amenazas		1	5	5	5	5	1	1	5	3,5
1	Carencia de infraestructura para usuarios vulnerables	5	5	25	25	25	25	5	5	25	17,5
2	Ancho de andén	1	1	5	5	5	5	1	1	5	3,5
3	Obstáculos en zonas peatonales	3	3	15	15	15	15	3	3	15	10,5
4	Señalización horizontal	5	5	25	25	25	25	5	5	25	17,5
5	Señalización vertical	5	5	25	25	25	25	5	5	25	17,5
6	Pasos peatonales sobre la vía no establecidos	5	5	25	25	25	25	5	5	25	17,5
7	Visibilidad de señales y demarcación todo el tiempo (día y noche).	5	5	25	25	25	25	5	5	25	17,5
8	Limpieza de escombros.	1	1	5	5	5	5	1	1	5	3,5
9	Paraderos inseguros mal ubicados con sección de parqueo insuficiente.	5	5	25	25	25	25	5	5	25	17,5
10	Iluminación	3	3	15	15	15	15	3	3	15	10,5
11	Volumen vehicular	3	3	15	15	15	15	3	3	15	10,5
12	Volumen peatonal	5	5	25	25	25	25	5	5	25	17,5
13	Velocidad	5	5	25	25	25	25	5	5	25	17,5
14	Ubicación correcta en el sitio de señalización y demarcación	5	5	25	25	25	25	5	5	25	17,5
15	Vendedores ambulantes	3	3	15	15	15	15	3	3	15	10,5
16	Situaciones peligrosas	3	3	15	15	15	15	3	3	15	10,5
17	Inexistencia de pasos peatonales seguros	5	5	25	25	25	25	5	5	25	17,5
18	Insuficiencia de zonas para el resguardo peatonal	5	5	25	25	25	25	5	5	25	17,5
19	Cambio climático	3	3	15	15	15	15	3	3	15	10,5
Promedio		3,9	3,9	19,7	19,7	19,7	19,7	3,9	3,9	19,7	13,8 Riesgo Medio




Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 53. Matriz de Riesgos, Calle 17 - Andén noreste.

Riesgos		Vulnerabilidad	Presencia de ciclistas en andenes	Presencia de adulto mayor y/o personas con movilidad reducida	Movilidad de transporte público y privado	Zonas de transporte (Paraderos)	Zona residencial	Zonas comerciales	Zonas Universitarias	Comportamientos riesgosos o agresivos de peatones	Promedio
Grado de Riesgo	Riesgo										
1 a 4	Baja										
5 a 14	Media										
15 a 25	Alta										
Nro	Amenazas		5	1	1	5	5	1	1	5	3,00
1	Carencia de infraestructura para usuarios vulnerables	5	25	5	5	25	25	5	5	25	15,00
2	Ancho de andén	1	5	1	1	5	5	1	1	5	3,00
3	Obstáculos en zonas peatonales	1	5	1	1	5	5	1	1	5	3,00
4	Señalización horizontal	3	15	3	3	15	15	3	3	15	9,00
5	Señalización vertical	3	15	3	3	15	15	3	3	15	9,00
6	Pasos peatonales sobre la vía no establecidos	5	25	5	5	25	25	5	5	25	15,00
7	Visibilidad de señales y demarcación todo el tiempo (día y noche).	5	25	5	5	25	25	5	5	25	15,00
8	Limpieza de escombros.	1	5	1	1	5	5	1	1	5	3,00
9	Paraderos inseguros mal ubicados con sección de parqueo insuficiente.	1	5	1	1	5	5	1	1	5	3,00
10	Iluminación	5	25	5	5	25	25	5	5	25	15,00
11	Volumen vehicular	3	15	3	3	15	15	3	3	15	9,00
12	Volumen peatonal	3	15	3	3	15	15	3	3	15	9,00
13	Velocidad	5	25	5	5	25	25	5	5	25	15,00
14	Ubicación correcta en el sitio de señalización y demarcación	5	25	5	5	25	25	5	5	25	15,00
15	Vendedores ambulantes	1	5	1	1	5	5	1	1	5	3,00
16	Situaciones peligrosas	3	15	3	3	15	15	3	3	15	9,00
17	Inexistencia de pasos peatonales seguros	5	25	5	5	25	25	5	5	25	15,00
18	Insuficiencia de zonas para el resguardo peatonal	5	25	5	5	25	25	5	5	25	15,00
19	Cambio climático	3	15	3	3	15	15	3	3	15	9,00
Promedio		3,3	16,58	3,32	3,32	16,58	16,58	3,32	3,32	16,58	9,95 Riesgo Medio




Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 54. Matriz de Riesgos, Carrera 24 con Calle 17 - Andén este.

Riesgos		Vulnerabilidad	Presencia de ciclistas en andenes	Presencia de adulto mayor y/o personas con movilidad reducida	Movilidad de transporte público y privado	Zonas de transporte (Paraderos)	Zona residencial	Zonas comerciales	Zonas Universitarias	Comportamientos riesgosos o agresivos de peatones	Promedio
Grado de Riesgo	Riesgo										
1 a 4	Baja										
5 a 14	Media										
15 a 25	Alta										
Nro	Amenazas		1	5	1	5	1	1	5	5	3,00
1	Carencia de infraestructura para usuarios vulnerables	5	5	25	5	25	5	5	25	25	15,00
2	Ancho de andén	1	1	5	1	5	1	1	5	5	3,00
3	Obstáculos en zonas peatonales	5	5	25	5	25	5	5	25	25	15,00
4	Señalización horizontal	5	5	25	5	25	5	5	25	25	15,00
5	Señalización vertical	5	5	25	5	25	5	5	25	25	15,00
6	Pasos peatonales sobre la vía no establecidos	5	5	25	5	25	5	5	25	25	15,00
7	Visibilidad de señales y demarcación todo el tiempo (día y noche).	5	5	25	5	25	5	5	25	25	15,00
8	Limpieza de escombros.	5	5	25	5	25	5	5	25	25	15,00
9	Paraderos inseguros mal ubicados con sección de parqueo insuficiente.	5	5	25	5	25	5	5	25	25	15,00
10	Iluminación	3	3	15	3	15	3	3	15	15	9,00
11	Volumen vehicular	5	5	25	5	25	5	5	25	25	15,00
12	Volumen peatonal	3	3	15	3	15	3	3	15	15	9,00
13	Velocidad	5	5	25	5	25	5	5	25	25	15,00
14	Ubicación correcta en el sitio de señalización y demarcación	5	5	25	5	25	5	5	25	25	15,00
15	Vendedores ambulantes	3	3	15	3	15	3	3	15	15	9,00
16	Situaciones peligrosas	3	3	15	3	15	3	3	15	15	9,00
17	Inexistencia de pasos peatonales seguros	5	5	25	5	25	5	5	25	25	15,00
18	Insuficiencia de zonas para el resguardo peatonal	5	5	25	5	25	5	5	25	25	15,00
19	Cambio climático	1	1	5	1	5	1	1	5	5	3,00
Promedio		4,2	4,16	20,79	4,16	20,79	4,16	4,16	20,79	20,79	12,47 Riesgo Medio

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 55. Matriz de Riesgos, Carrera 24 con Calle 17 - Andén oeste.

Riesgos		Vulnerabilidad	Presencia de ciclistas en andenes	Presencia de adulto mayor y/o personas con movilidad reducida	Movilidad de transporte público y privado	Zonas de transporte (Paraderos)	Zona residencial	Zonas comerciales	Zonas Universitarias	Comportamientos riesgosos o agresivos de peatones	Promedio	
Grado de Riesgo	Riesgo											Color indicativo
1 a 4	Baja											
5 a 14	Media											
15 a 25	Alta											
Nro	Amenazas		1	1	1	1	5	1	1	5	2,00	
1	Carencia de infraestructura para usuarios vulnerables	5	5	5	5	5	25	5	5	25	10,00	
2	Ancho de andén	1	1	1	1	1	5	1	1	5	2,00	
3	Obstáculos en zonas peatonales	3	3	3	3	3	15	3	3	15	6,00	
4	Señalización horizontal	5	5	5	5	5	25	5	5	25	10,00	
5	Señalización vertical	5	5	5	5	5	25	5	5	25	10,00	
6	Pasos peatonales sobre la vía no establecidos	5	5	5	5	5	25	5	5	25	10,00	
7	Visibilidad de señales y demarcación todo el tiempo (día y noche).	5	5	5	5	5	25	5	5	25	10,00	
8	Limpieza de escombros.	3	3	3	3	3	15	3	3	15	6,00	
9	Paraderos inseguros mal ubicados con sección de parqueo insuficiente.	3	3	3	3	3	15	3	3	15	6,00	
10	Iluminación	3	3	3	3	3	15	3	3	15	6,00	
11	Volumen vehicular	5	5	5	5	5	25	5	5	25	10,00	
12	Volumen peatonal	1	1	1	1	1	5	1	1	5	2,00	
13	Velocidad	5	5	5	5	5	25	5	5	25	10,00	
14	Ubicación correcta en el sitio de señalización y demarcación	5	5	5	5	5	25	5	5	25	10,00	
15	Vendedores ambulantes	3	3	3	3	3	15	3	3	15	6,00	
16	Situaciones peligrosas	3	3	3	3	3	15	3	3	15	6,00	
17	Inexistencia de pasos peatonales seguros	5	5	5	5	5	25	5	5	25	10,00	
18	Insuficiencia de zonas para el resguardo peatonal	5	5	5	5	5	25	5	5	25	10,00	
19	Cambio climático	1	1	1	1	1	5	1	1	5	2,00	
Promedio		3,7	3,74	3,74	3,74	3,74	18,68	3,74	3,74	18,68	7,47 Riesgo Medio	

Fuente: Los autores, 2021.

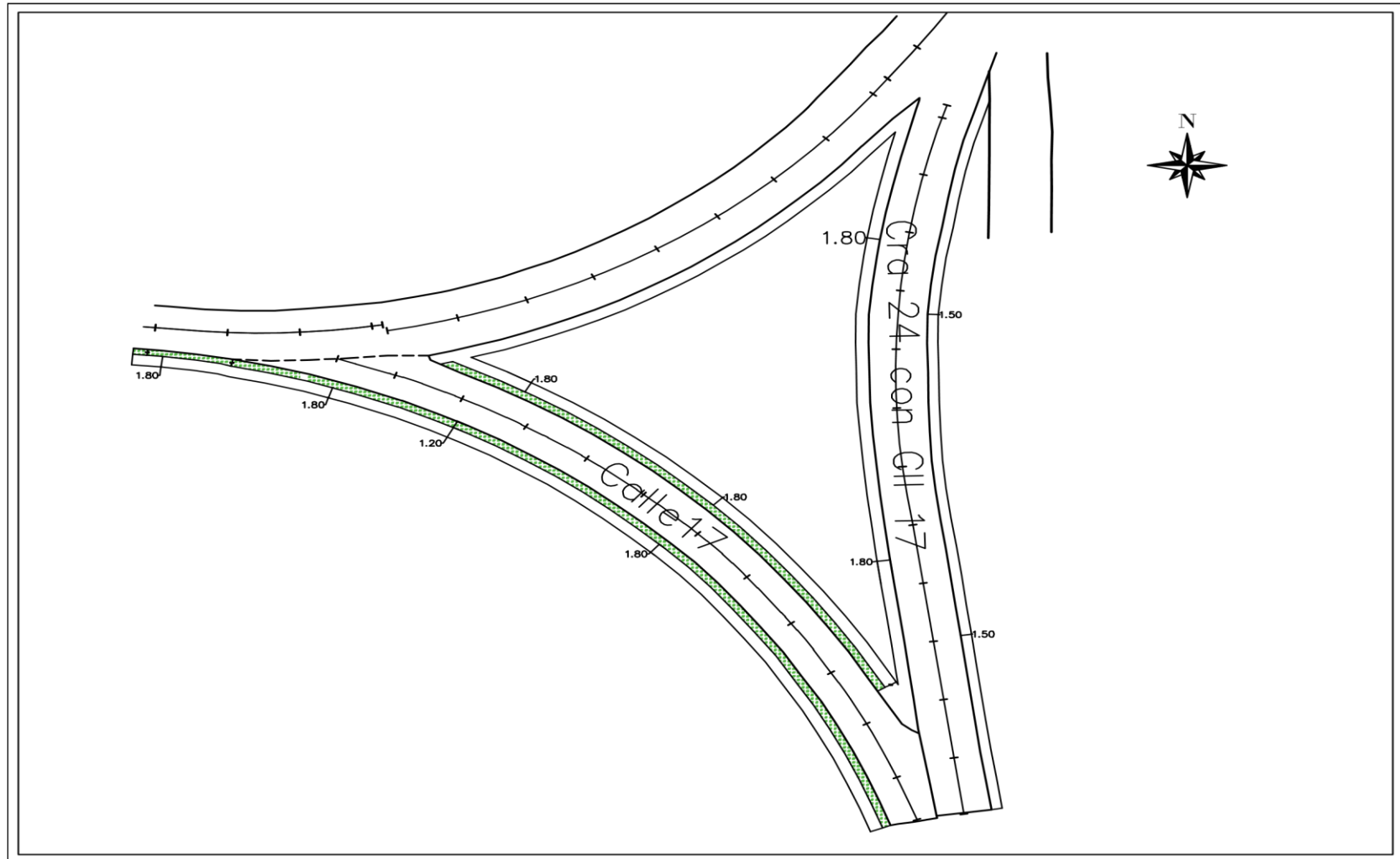


Figura 59. Vista en planta del sitio de estudio.

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 56. Tiempo que tarda un peatón en cruzar 10 m.

Numero de muestras	Calle 17		Carrera 24 con Calle 17	
	Tiempo (segundos)			
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Este	Andén Oeste
1	8	8	9	7
2	7	4	10	7
3	5	13	10	6
4	7	8	8	8
5	9	10	6	7
6	8	8	6	7
7	8	10	9	6
8	7	7	9	7
9	8	8	9	8
10	8	6	7	7
11	10	9	8	5
12	7	8	7	5
13	8	14	7	6
14	5	10	6	8
15	8	9	9	10
16	10	8	8	7
17	7	8	9	8
18	8	9	10	7
19	8	10	7	10
20	7	7	8	9
21	6	8	13	9
22	5	10	7	7
23	11	13	8	8
24	14	7	7	8
25	7	7	10	10
26	7	9	7	5
27	10	11	6	7
28	6	7	6	13

Numero de muestras	Calle 17		Carrera 24 con Calle 17	
	Tiempo (segundos)			
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Este	Andén Oeste
29	9	9	9	11
30	9	7	11	7
31	8	14	13	9
32	11	7	8	9
33	13	5	7	6
34	13	7	6	6
35	9	9	7	13
36	7	9	7	8
37	5	10	12	7
38	9	7	10	7
39	13	9	9	12
40	10	9	9	10
41	7	6	14	5
42	7	12	9	8
43	9	6	7	9
44	8	11	8	11
45	5	8	10	11
46	11	8	13	13
47	7	14	7	9
48	8	10	7	8
49	10	8	9	6
50	13	11	11	9

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 57. Número de peatones.

Calle 17		Carrera 24 con Calle 17	
Andén noreste	Andén noroeste	Andén oeste	Andén este
3	6	3	5
3	3	3	6
2	4	2	5
4	3	3	4
2	4	4	3
4	6	2	4
3	3	4	3
4	5	3	4
3	5	2	4
2	4	3	5
2	6	2	4
3	6	3	6
4	5	3	3
3	4	3	3
2	6	2	4
	3		3
	4		5
	6		3
	4		3
	6		5
	4		3
	5		6
	4		3
	5		4
	4		4
	6		5
	5		4
	4		4

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 58. Volumen de peatones Calle 17 - lunes, febrero 15 del 2021.

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Noreste	Total Andén Noroeste	Total Andén Noreste (Por Hora)	Total Andén Noroeste (Por Hora)
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste				
6:30 - 6:45	16	45	4	10	20	55		
6:45 - 7:00	14	47	2	7	16	54	73	222
7:00 - 7:15	12	46	7	4	19	50		
7:15 - 7:30	16	57	2	6	18	63		
7:30 - 7:45	26	39	0	1	26	40		
7:45 - 8:00	11	27	1	6	12	33	70	127
8:00 - 8:15	13	31	1	3	14	34		
8:15 - 8:30	17	19	1	1	18	20		
8:30 - 8:45	12	16	1	2	13	18		
8:45 - 9:00	11	13	1	3	12	16	46	64
9:00 - 9:15	8	15	0	3	8	18		
9:15 - 9:30	11	10	2	2	13	12		
9:30 - 9:45	15	18	5	2	20	20		
9:45 - 10:00	9	21	2	2	11	23	47	66
10:00 - 10:15	8	10	1	0	9	10		
10:15 - 10:30	6	10	1	3	7	13		
10:30 - 10:45	17	21	1	3	18	24		
10:45 - 11:00	9	15	1	2	10	17	41	79
11:00 - 11:15	8	15	2	3	10	18		
11:15 - 11:30	2	17	1	3	3	20		

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Noreste	Total Andén Noroeste	Total Andén Noreste (Por Hora)	Total Andén Noroeste (Por Hora)
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste				
11:30 - 11:45	10	18	1	6	11	24		
11:45 - 12:00	10	16	1	15	11	31	48	88
12:00 - 12:15	11	12	1	4	12	16		
12:15 - 12:30	14	13	0	4	14	17		
12:30 - 12:45	7	13	2	4	9	17		
12:45 - 13:00	7	20	5	1	12	21	51	58
13:00 - 13:15	10	8	2	0	12	8		
13:15 - 13:30	15	12	3	0	18	12		
13:30 - 13:45	9	10	3	4	12	14		
13:45 - 14:00	8	17	1	5	9	22	40	69
14:00 - 14:15	11	15	0	3	11	18		
14:15 - 14:30	7	13	1	2	8	15		
14:30 - 14:45	9	16	1	0	10	16		
14:45 - 15:00	5	17	2	1	7	18	39	55
15:00 - 15:15	12	12	0	1	12	13		
15:15 - 15:30	8	7	2	1	10	8		
15:30 - 15:45	6	9	3	3	9	12		
15:45 - 16:00	11	11	1	2	12	13	35	57
16:00 - 16:15	8	18	1	0	9	18		
16:15 - 16:30	4	13	1	1	5	14		
16:30 - 16:45	6	7	2	2	8	9		
16:45 - 17:00	12	14	0	2	12	16		
17:00 - 17:15	5	17	1	3	6	20	34	65
17:15 - 17:30	8	19	0	1	8	20		

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Noreste	Total Andén Noroeste	Total Andén Noreste (Por Hora)	Total Andén Noroeste (Por Hora)
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste				
17:30 - 17:45	35	34	4	2	39	36		
17:45 - 18:00	24	37	2	3	26	40	106	176
18:00 - 18:15	18	40	4	5	22	45		
18:15 - 18:30	18	53	1	2	19	55		
18:30 - 18:45	26	44	0	1	26	45		
18:45 - 19:00	20	35	2	2	22	37	76	130
19:00 - 19:15	22	24	0	0	22	24		
19:15 - 19:30	6	23	0	1	6	24		
19:30 - 19:45	5	15	1	0	6	15		
19:45 - 20:00	3	6	0	1	3	7	16	39
20:00 - 20:15	5	10	1	0	6	10		
20:15 - 20:30	1	7	0	0	1	7		
20:30 - 20:45	2	3	2	1	4	4		
20:45 - 21:00	3	5	0	0	3	5	13	22
21:00 - 21:15	2	8	1	1	3	9		
21:15 - 21:30	1	3	2	1	3	4		
21:30 - 21:45	0	4	0	0	0	4		
21:45 - 22:00	0	2	1	2	1	4	7	13
22:00 - 22:15	2	1	0	0	2	1		
22:15 - 22:30	3	3	1	1	4	4		
Peatones Totales	650	1176	92	154	742	1330	742	1330
Máximo De Peatones Por Andén					39	63	106	222
Mínimo De Peatones Por Andén					0	1	7	13

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 59. Volumen de peatones Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - lunes, febrero 15 del 2021.

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Este	Total Andén Oeste	Total Andén Este (Por Hora)	Total Andén Oeste (Por Hora)
	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste				
6:30 - 6:45	20	9	0	0	20	9		
6:45 - 7:00	15	11	0	0	15	11	84	34
7:00 - 7:15	21	7	0	0	21	7		
7:15 - 7:30	26	7	2	0	28	7		
7:30 - 7:45	10	9	3	1	13	10		
7:45 - 8:00	12	7	2	1	14	8	56	30
8:00 - 8:15	12	7	2	1	14	8		
8:15 - 8:30	14	4	1	0	15	4		
8:30 - 8:45	12	7	1	2	13	9		
8:45 - 9:00	15	8	3	0	18	8	57	28
9:00 - 9:15	10	4	1	1	11	5		
9:15 - 9:30	13	6	2	0	15	6		
9:30 - 9:45	9	7	1	3	10	10		
9:45 - 10:00	12	6	0	0	12	6		
10:00 - 10:15	10	3	0	0	10	3	42	36
10:15 - 10:30	8	15	2	2	10	17		
10:30 - 10:45	10	4	2	3	12	7		
10:45 - 11:00	17	2	1	0	18	2	45	19
11:00 - 11:15	6	2	0	2	6	4		
11:15 - 11:30	9	6	0	0	9	6		

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Este	Total Andén Oeste	Total Andén Este (Por Hora)	Total Andén Oeste (Por Hora)
	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste				
11:30 - 11:45	5	3	1	0	6	3		
11:45 - 12:00	12	6	2	1	14	7	45	20
12:00 - 12:15	13	4	3	0	16	4		
12:15 - 12:30	6	5	3	1	9	6		
12:30 - 12:45	9	8	0	1	9	9		
12:45 - 13:00	7	8	0	2	7	10	30	33
13:00 - 13:15	5	6	1	0	6	6		
13:15 - 13:30	7	8	1	0	8	8		
13:30 - 13:45	11	8	3	2	14	10		
13:45 - 14:00	3	4	4	0	7	4	47	33
14:00 - 14:15	13	7	1	2	14	9		
14:15 - 14:30	10	10	2	0	12	10		
14:30 - 14:45	5	7	1	1	6	8		
14:45 - 15:00	8	3	1	1	9	4	34	24
15:00 - 15:15	11	5	0	1	11	6		
15:15 - 15:30	7	6	1	0	8	6		
15:30 - 15:45	14	11	4	3	18	14		
15:45 - 16:00	9	2	2	2	11	4	46	30
16:00 - 16:15	12	6	0	1	12	7		
16:15 - 16:30	4	5	1	0	5	5		
16:30 - 16:45	11	13	0	0	11	13		
16:45 - 17:00	15	6	1	1	16	7	46	40
17:00 - 17:15	9	9	0	0	9	9		
17:15 - 17:30	8	11	2	0	10	11		

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Este	Total Andén Oeste	Total Andén Este (Por Hora)	Total Andén Oeste (Por Hora)
	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste				
17:30 - 17:45	11	14	0	3	11	17		
17:45 - 18:00	9	12	4	3	13	15	44	70
18:00 - 18:15	7	19	0	2	7	21		
18:15 - 18:30	10	14	3	3	13	17		
18:30 - 18:45	8	20	4	2	12	22		
18:45 - 19:00	2	15	0	1	2	16	27	63
19:00 - 19:15	6	13	0	4	6	17		
19:15 - 19:30	7	8	0	0	7	8		
19:30 - 19:45	2	5	0	1	2	6		
19:45 - 20:00	3	4	2	0	5	4	14	26
20:00 - 20:15	2	6	0	1	2	7		
20:15 - 20:30	3	9	2	0	5	9		
20:30 - 20:45	5	3	0	1	5	4		
20:45 - 21:00	2	5	1	1	3	6	11	22
21:00 - 21:15	0	6	1	2	1	8		
21:15 - 21:30	1	4	1	0	2	4		
21:30 - 21:45	2	2	0	1	2	3		
21:45 - 22:00	3	3	0	1	3	4	7	11
22:00 - 22:15	1	2	1	0	2	2		
22:15 - 22:30	0	1	0	1	0	2		
Peatones Totales	559	457	76	62	635	519	635	519
Máximo De Peatones Por Andén					28	22	84	70
Mínimo De Peatones Por Andén					0	2	7	11

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 60. Volumen de peatones Calle 17 – martes, febrero 16 del 2021.

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Noreste	Total Andén Noroeste	Total Andén Noreste (Por Hora)	Total Andén Noroeste (Por Hora)
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste				
6:30 – 6:45	19	13	2	1	21	14		
6:45 – 7:00	17	16	0	2	17	18	72	89
7:00 – 7:15	14	31	0	1	14	32		
7:15 -7:30	20	23	0	2	20	25		
7:30 – 7:45	20	27	2	3	22	30		
7:45 – 8:00	20	29	1	1	21	30	73	97
8:00 – 8:15	16	17	0	5	16	22		
8:15 – 8:30	11	12	3	3	14	15		
8:30 – 8:45	9	19	1	0	10	19		
8:45 – 9:00	11	13	0	2	11	15	44	62
9:00 – 9:15	7	16	1	1	8	17		
9:15 – 9:30	15	9	0	2	15	11		
9:30 – 9:45	6	11	3	0	9	11		
9:45 – 10:00	8	7	2	2	10	9	43	55
10:00 – 10:15	13	14	0	1	13	15		
10:15 – 10:30	9	17	2	3	11	20		
10:30 – 10:45	14	11	1	3	15	14		
10:45 – 11:00	11	6	0	1	11	7	45	52
11:00 – 11:15	5	14	1	0	6	14		
11:15 – 11:30	13	16	0	1	13	17		

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Noreste	Total Andén Noroeste	Total Andén Noreste (Por Hora)	Total Andén Noroeste (Por Hora)
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste				
11:30 – 11:45	11	9	2	1	13	10		
11:45 – 12:00	10	14	1	4	11	18	63	71
12:00 – 12:15	17	16	1	1	18	17		
12:15 – 12:30	19	25	2	1	21	26		
12:30 – 12:45	6	15	1	0	7	15		
12:45 – 13:00	4	18	1	2	5	20	36	79
13:00 – 13:15	7	21	2	2	9	23		
13:15 – 13:30	14	20	1	1	15	21		
13:30 – 13:45	14	20	8	0	22	20		
13:45 – 14:00	19	15	4	0	23	15	66	67
14:00 – 14:15	11	13	1	1	12	14		
14:15 – 14:30	8	18	1	0	9	18		
14:30 – 14:45	20	16	4	1	24	17		
14:45 – 15:00	16	21	4	2	20	23	77	81
15:00 – 15:15	17	22	2	2	19	24		
15:15 – 15:30	13	17	1	0	14	17		
15:30 – 15:45	9	11	0	1	9	12		
15:45 – 16:00	6	14	2	0	8	14	35	72
16:00 – 16:15	10	18	1	2	11	20		
16:15 – 16:30	7	23	0	3	7	26		
16:30 – 16:45	11	19	2	0	13	19		
16:45 – 17:00	14	15	3	1	17	16	49	64
17:00 – 17:15	5	17	1	1	6	18		
17:15 – 17:30	13	11	0	0	13	11		

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Noreste	Total Andén Noroeste	Total Andén Noreste (Por Hora)	Total Andén Noroeste (Por Hora)
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste				
17:30 – 17:45	11	26	2	0	13	26		
17:45 – 18:00	23	43	4	4	27	47	75	179
18:00 – 18:15	16	41	3	7	19	48		
18:15 – 18:30	15	53	1	5	16	58		
18:30 – 18:45	22	38	0	5	22	43		
18:45 – 19:00	16	41	1	3	17	44	81	139
19:00 – 19:15	16	25	2	2	18	27		
19:15 – 19:30	21	22	3	3	24	25		
19:30 – 19:45	15	17	0	1	15	18		
19:45 – 20:00	10	9	1	1	11	10	38	45
20:00 – 20:15	5	11	0	0	5	11		
20:15 – 20:30	7	6	0	0	7	6		
20:30 – 20:45	11	9	1	1	12	10		
20:45 - 21:00	5	5	0	1	5	6	25	29
21:00 - 21:15	6	7	1	2	7	9		
21:15 - 21:30	0	4	1	0	1	4		
21:30 - 21:45	3	2	1	2	4	4		
21:45 - 22:00	4	5	0	0	4	5	13	13
22:00 - 22:15	3	2	1	0	4	2		
22:15 - 22:30	1	1	0	1	1	2		
Peatones Totales	749	1096	86	98	835	1194	835	1194
Máximo De Peatones Por Andén					27	58	81	179
Mínimo De Peatones Por Andén					1	2	13	13

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 61. Volumen de peatones Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - martes, febrero 16 del 2021.

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Este	Total Andén Oeste	Total Andén Este (Por Hora)	Total Andén Oeste (Por Hora)
	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste				
6:30 - 6:45	23	15	2	0	25	15		
6:45 - 7:00	20	17	0	3	20	20	85	58
7:00 - 7:15	18	9	0	0	18	9		
7:15 - 7:30	20	13	2	1	22	14		
7:30 - 7:45	18	8	1	0	19	8		
7:45 - 8:00	27	21	3	0	30	21	92	47
8:00 - 8:15	32	10	0	0	32	10		
8:15 - 8:30	11	8	0	0	11	8		
8:30 - 8:45	11	6	2	1	13	7		
8:45 - 9:00	7	6	3	2	10	8	65	36
9:00 - 9:15	26	8	2	3	28	11		
9:15 - 9:30	11	8	3	2	14	10		
9:30 - 9:45	19	12	2	2	21	14		
9:45 - 10:00	17	19	4	3	21	22	59	49
10:00 - 10:15	11	5	2	2	13	7		
10:15 - 10:30	3	6	1	0	4	6		
10:30 - 10:45	5	1	2	1	7	2		
10:45 - 11:00	7	6	0	0	7	6	27	11
11:00 - 11:15	3	1	1	0	4	1		
11:15 - 11:30	6	2	3	0	9	2		

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Este	Total Andén Oeste	Total Andén Este (Por Hora)	Total Andén Oeste (Por Hora)
	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste				
11:30 - 11:45	9	7	0	1	9	8		
11:45 - 12:00	12	5	0	1	12	6	38	22
12:00 - 12:15	2	3	0	0	2	3		
12:15 - 12:30	9	3	6	2	15	5		
12:30 - 12:45	7	6	2	2	9	8		
12:45 - 13:00	7	4	0	1	7	5	37	26
13:00 - 13:15	4	8	0	1	4	9		
13:15 - 13:30	12	3	5	1	17	4		
13:30 - 13:45	8	10	1	0	9	10		
13:45 - 14:00	10	7	0	1	10	8	37	28
14:00 - 14:15	12	4	0	0	12	4		
14:15 - 14:30	6	6	0	0	6	6		
14:30 - 14:45	7	3	2	2	9	5		
14:45 - 15:00	12	5	3	4	15	9	62	26
15:00 - 15:15	15	7	4	1	19	8		
15:15 - 15:30	18	2	1	2	19	4		
15:30 - 15:45	11	6	0	3	11	9		
15:45 - 16:00	4	7	3	0	7	7	40	37
16:00 - 16:15	7	11	0	1	7	12		
16:15 - 16:30	13	8	2	1	15	9		
16:30 - 16:45	6	13	0	0	6	13		
16:45 - 17:00	10	5	1	2	11	7	45	37
17:00 - 17:15	13	7	1	1	14	8		
17:15 - 17:30	11	9	3	0	14	9		

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Este	Total Andén Oeste	Total Andén Este (Por Hora)	Total Andén Oeste (Por Hora)
	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste				
17:30 - 17:45	18	13	0	1	18	14		
17:45 - 18:00	28	14	5	1	33	15	92	46
18:00 - 18:15	18	9	1	2	19	11		
18:15 - 18:30	22	6	0	0	22	6		
18:30 - 18:45	20	6	1	2	21	8		
18:45 - 19:00	25	8	0	0	25	8	97	32
19:00 - 19:15	25	8	1	0	26	8		
19:15 - 19:30	22	7	3	1	25	8		
19:30 - 19:45	19	5	0	0	19	5		
19:45 - 20:00	11	6	1	1	12	7	55	24
20:00 - 20:15	14	8	0	0	14	8		
20:15 - 20:30	10	3	0	1	10	4		
20:30 - 20:45	5	5	2	0	7	5		
20:45 - 21:00	8	7	3	1	11	8	37	21
21:00 - 21:15	12	1	0	0	12	1		
21:15 - 21:30	7	6	0	1	7	7		
21:30 - 21:45	4	3	1	1	5	4		
21:45 - 22:00	1	3	1	0	2	3	12	16
22:00 - 22:15	3	5	1	1	4	6		
22:15 - 22:30	1	2	0	1	1	3		
Peatones Totales	793	455	87	61	880	516	880	516
Máximo De Peatones Por Andén					33	22	97	58
Mínimo De Peatones Por Andén					1	1	12	11

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 62. Volumen de peatones Calle 17 – miércoles, febrero 17 del 2021.

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Noreste	Total Andén Noroeste	Total Andén Noreste (Por Hora)	Total Andén Noroeste (Por Hora)
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste				
6:30 - 6:45	13	29	2	1	15	30		
6:45 - 7:00	10	23	0	1	10	24	61	101
7:00 - 7:15	10	27	1	3	11	30		
7:15 - 7:30	24	16	1	1	25	17		
7:30 - 7:45	10	17	0	1	10	18		
7:45 - 8:00	9	30	1	1	10	31	52	77
8:00 - 8:15	18	15	2	0	20	15		
8:15 - 8:30	10	11	2	2	12	13		
8:30 - 8:45	11	13	1	0	12	13		
8:45 - 9:00	7	15	0	2	7	17	39	61
9:00 - 9:15	7	15	2	2	9	17		
9:15 - 9:30	10	13	1	1	11	14		
9:30 - 9:45	7	17	1	3	8	20		
9:45 - 10:00	14	21	1	0	15	21	51	77
10:00 - 10:15	13	12	1	2	14	14		
10:15 - 10:30	14	21	0	1	14	22		
10:30 - 10:45	9	9	3	2	12	11		
10:45 - 11:00	13	33	3	3	16	36	65	102
11:00 - 11:15	21	36	3	4	24	40		
11:15 - 11:30	11	15	2	0	13	15		

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Noreste	Total Andén Noroeste	Total Andén Noreste (Por Hora)	Total Andén Noroeste (Por Hora)
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste				
11:30 - 11:45	9	14	2	2	11	16		
11:45 - 12:00	10	16	3	0	13	16		
12:00 - 12:15	13	19	3	3	16	22	52	73
12:15 - 12:30	11	17	1	2	12	19		
12:30 - 12:45	5	18	3	5	8	23		
12:45 - 13:00	19	20	3	7	22	27		
13:00 - 13:15	9	12	1	6	10	18	51	80
13:15 - 13:30	8	6	3	6	11	12		
13:30 - 13:45	14	21	0	1	14	22		
13:45 - 14:00	15	16	0	1	15	17		
14:00 - 14:15	11	18	1	1	12	19	50	75
14:15 - 14:30	7	15	2	2	9	17		
14:30 - 14:45	13	18	3	2	16	20		
14:45 - 15:00	15	26	6	1	21	27		
15:00 - 15:15	9	31	1	3	10	34	61	109
15:15 - 15:30	12	24	2	4	14	28		
15:30 - 15:45	17	29	0	0	17	29		
15:45 - 16:00	7	22	1	0	8	22		
16:00 - 16:15	19	32	4	2	23	34	68	109
16:15 - 16:30	17	23	3	1	20	24		
16:30 - 16:45	15	19	0	1	15	20		
16:45 - 17:00	11	25	2	0	13	25		
17:00 - 17:15	8	15	2	1	10	16	56	79
17:15 - 17:30	17	18	1	0	18	18		

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Noreste	Total Andén Noroeste	Total Andén Noreste (Por Hora)	Total Andén Noroeste (Por Hora)
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste				
17:30 - 17:45	15	31	2	0	17	31		
17:45 - 18:00	12	42	0	3	12	45	74	193
18:00 - 18:15	20	50	4	4	24	54		
18:15 - 18:30	19	56	2	7	21	63		
18:30 - 18:45	17	44	2	0	19	44		
18:45 - 19:00	15	22	0	3	15	25	73	130
19:00 - 19:15	21	33	3	2	24	35		
19:15 - 19:30	15	25	0	1	15	26		
19:30 - 19:45	9	17	1	0	10	17		
19:45 - 20:00	5	13	1	1	6	14	29	57
20:00 - 20:15	4	16	0	1	4	17		
20:15 - 20:30	7	9	2	0	9	9		
20:30 - 20:45	3	11	0	1	3	12		
20:45 - 21:00	1	7	2	0	3	7	10	39
21:00 - 21:15	0	13	1	1	1	14		
21:15 - 21:30	3	5	0	1	3	6		
21:30 - 21:45	5	3	1	1	6	4		
21:45 - 22:00	2	6	2	0	4	6	12	21
22:00 - 22:15	0	7	0	1	0	8		
22:15 - 22:30	1	3	1	0	2	3		
Peatones Totales	706	1275	98	108	804	1383	804	1383
Máximo De Peatones Por Andén					25	63	74	193
Mínimo De Peatones Por Andén					0	3	10	21

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 63. Volumen de peatones Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - miércoles, febrero 17 del 2021.

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Este	Total Andén Oeste	Total Andén Este (Por Hora)	Total Andén Oeste (Por Hora)
	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste				
6:30 - 6:45	15	9	2	1	17	10		
6:45 - 7:00	12	5	1	1	13	6	88	34
7:00 - 7:15	22	7	5	2	27	9		
7:15 - 7:30	28	8	3	1	31	9		
7:30 - 7:45	26	6	2	1	28	7		
7:45 - 8:00	14	12	2	0	16	12	77	31
8:00 - 8:15	13	7	1	0	14	7		
8:15 - 8:30	16	4	3	1	19	5		
8:30 - 8:45	14	5	1	2	15	7		
8:45 - 9:00	11	8	2	3	13	11	51	42
9:00 - 9:15	6	2	0	0	6	2		
9:15 - 9:30	14	20	3	2	17	22		
9:30 - 9:45	11	5	2	0	13	5		
9:45 - 10:00	16	3	4	1	20	4	59	29
10:00 - 10:15	9	10	3	2	12	12		
10:15 - 10:30	12	6	2	2	14	8		
10:30 - 10:45	11	6	2	3	13	9		
10:45 - 11:00	7	4	4	2	11	6	57	29
11:00 - 11:15	22	8	3	2	25	10		
11:15 - 11:30	8	4	0	0	8	4		

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Este	Total Andén Oeste	Total Andén Este (Por Hora)	Total Andén Oeste (Por Hora)
	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste				
11:30 - 11:45	19	11	1	2	20	13		
11:45 - 12:00	16	7	4	6	20	13	73	54
12:00 - 12:15	17	14	0	2	17	16		
12:15 - 12:30	14	9	2	3	16	12		
12:30 - 12:45	25	12	4	0	29	12		
12:45 - 13:00	12	6	1	4	13	10	75	47
13:00 - 13:15	12	10	0	3	12	13		
13:15 - 13:30	21	12	0	0	21	12		
13:30 - 13:45	13	7	2	2	15	9		
13:45 - 14:00	19	6	0	0	19	6	67	35
14:00 - 14:15	15	7	1	4	16	11		
14:15 - 14:30	13	9	4	0	17	9		
14:30 - 14:45	6	4	0	0	6	4		
14:45 - 15:00	13	14	2	2	15	16	49	59
15:00 - 15:15	12	23	5	3	17	26		
15:15 - 15:30	9	9	2	4	11	13		
15:30 - 15:45	12	9	1	1	13	10		
15:45 - 16:00	17	10	3	3	20	13	75	49
16:00 - 16:15	20	12	2	0	22	12		
16:15 - 16:30	17	10	3	4	20	14		
16:30 - 16:45	19	9	1	2	20	11		
16:45 - 17:00	15	5	0	2	15	7	67	43
17:00 - 17:15	11	11	2	0	13	11		
17:15 - 17:30	18	13	1	1	19	14		

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Este	Total Andén Oeste	Total Andén Este (Por Hora)	Total Andén Oeste (Por Hora)
	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste				
17:30 - 17:45	21	13	0	1	21	14		
17:45 - 18:00	15	9	1	0	16	9	93	58
18:00 - 18:15	28	12	1	2	29	14		
18:15 - 18:30	24	20	3	1	27	21		
18:30 - 18:45	23	11	1	1	24	12		
18:45 - 19:00	22	15	0	1	22	16	88	48
19:00 - 19:15	22	8	2	0	24	8		
19:15 - 19:30	17	12	1	0	18	12		
19:30 - 19:45	14	7	0	1	14	8		
19:45 - 20:00	6	5	2	0	8	5	33	32
20:00 - 20:15	7	11	0	1	7	12		
20:15 - 20:30	3	7	1	0	4	7		
20:30 - 20:45	0	9	1	1	1	10		
20:45 - 21:00	2	5	0	2	2	7	12	31
21:00 - 21:15	6	7	0	0	6	7		
21:15 - 21:30	2	6	1	1	3	7		
21:30 - 21:45	1	9	0	1	1	10		
21:45 - 22:00	5	3	1	0	6	3	9	22
22:00 - 22:15	0	5	0	1	0	6		
22:15 - 22:30	0	3	2	0	2	3		
Peatones Totales	870	555	103	88	973	643	973	643
	Máximo De Peatones Por Andén				31	26	93	59
	Mínimo De Peatones Por Andén				0	2	9	22

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 64. Volumen de peatones Calle 17 – jueves, febrero 18 del 2021.

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Noreste	Total Andén Noroeste	Total Andén Noreste (Por Hora)	Total Andén Noroeste (Por Hora)
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste				
6:30 - 6:45	15	26	1	1	16	27		
6:45 - 7:00	13	29	0	2	13	31	53	109
7:00 - 7:15	10	22	1	1	11	23		
7:15 - 7:30	13	27	0	1	13	28		
7:30 - 7:45	16	23	0	3	16	26		
7:45 - 8:00	11	22	0	2	11	24	65	96
8:00 - 8:15	15	20	1	5	16	25		
8:15 - 8:30	16	16	6	5	22	21		
8:30 - 8:45	9	21	1	3	10	24		
8:45 - 9:00	10	12	3	2	13	14	47	72
9:00 - 9:15	9	10	3	4	12	14		
9:15 - 9:30	10	18	2	2	12	20		
9:30 - 9:45	8	13	0	4	8	17		
9:45 - 10:00	11	13	1	4	12	17	42	64
10:00 - 10:15	12	12	3	2	15	14		
10:15 - 10:30	6	12	1	4	7	16		
10:30 - 10:45	7	24	1	3	8	27		
10:45 - 11:00	11	16	1	1	12	17	47	72
11:00 - 11:15	14	9	2	4	16	13		
11:15 - 11:30	8	12	3	3	11	15		

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Noreste	Total Andén Noroeste	Total Andén Noreste (Por Hora)	Total Andén Noroeste (Por Hora)
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste				
11:30 - 11:45	7	12	0	0	7	12		
11:45 - 12:00	9	16	1	3	10	19	38	66
12:00 - 12:15	11	15	3	2	14	17		
12:15 - 12:30	5	18	2	0	7	18		
12:30 - 12:45	12	19	4	2	16	21		
12:45 - 13:00	8	13	1	1	9	14	52	59
13:00 - 13:15	12	12	0	6	12	18		
13:15 - 13:30	15	5	0	1	15	6		
13:30 - 13:45	16	15	1	0	17	15		
13:45 - 14:00	13	18	1	4	14	22	54	61
14:00 - 14:15	13	9	1	1	14	10		
14:15 - 14:30	8	10	1	4	9	14		
14:30 - 14:45	7	15	3	1	10	16		
14:45 - 15:00	5	13	1	1	6	14	41	72
15:00 - 15:15	10	15	0	1	10	16		
15:15 - 15:30	14	23	1	3	15	26		
15:30 - 15:45	17	18	3	2	20	20		
15:45 - 16:00	10	20	0	4	10	24	65	92
16:00 - 16:15	20	15	2	3	22	18		
16:15 - 16:30	9	25	4	5	13	30		
16:30 - 16:45	17	19	1	5	18	24		
16:45 - 17:00	14	16	2	1	16	17	73	97
17:00 - 17:15	22	26	2	2	24	28		
17:15 - 17:30	12	25	3	3	15	28		

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Noreste	Total Andén Noroeste	Total Andén Noreste (Por Hora)	Total Andén Noroeste (Por Hora)
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste				
17:30 - 17:45	15	38	0	1	15	39		
17:45 - 18:00	19	42	2	5	21	47	71	181
18:00 - 18:15	11	49	1	8	12	57		
18:15 - 18:30	19	37	4	1	23	38		
18:30 - 18:45	22	31	2	1	24	32		
18:45 - 19:00	12	30	3	4	15	34	66	114
19:00 - 19:15	14	26	1	3	15	29		
19:15 - 19:30	12	17	0	2	12	19		
19:30 - 19:45	7	12	1	0	8	12		
19:45 - 20:00	3	7	0	1	3	8	23	35
20:00 - 20:15	4	6	1	0	5	6		
20:15 - 20:30	6	8	1	1	7	9		
20:30 - 20:45	3	7	0	1	3	8		
20:45 - 21:00	1	5	2	0	3	5	13	26
21:00 - 21:15	4	5	1	2	5	7		
21:15 - 21:30	2	6	0	0	2	6		
21:30 - 21:45	3	4	2	1	5	5		
21:45 - 22:00	1	7	1	0	2	7	11	17
22:00 - 22:15	3	2	0	1	3	3		
22:15 - 22:30	1	2	0	0	1	2		
Peatones Totales	672	1090	89	143	761	1233	761	1233
Máximo De Peatones Por Andén					24	57	73	181
Mínimo De Peatones Por Andén					1	2	11	17

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 65. Volumen de peatones Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - jueves, febrero 18 del 2021.

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Este	Total Andén Oeste	Total Andén Este (Por Hora)	Total Andén Oeste (Por Hora)
	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste				
6:30 - 6:45	31	17	3	1	34	18		
6:45 - 7:00	37	19	1	0	38	19		
7:00 - 7:15	23	14	2	1	25	15	128	59
7:15 - 7:30	29	7	2	0	31	7		
7:30 - 7:45	26	4	1	1	27	5		
7:45 - 8:00	22	4	2	0	24	4		
8:00 - 8:15	17	9	1	2	18	11	90	31
8:15 - 8:30	20	11	1	0	21	11		
8:30 - 8:45	10	7	1	1	11	8		
8:45 - 9:00	16	14	2	2	18	16		
9:00 - 9:15	17	7	1	2	18	9	58	49
9:15 - 9:30	9	15	2	1	11	16		
9:30 - 9:45	12	4	1	2	13	6		
9:45 - 10:00	14	5	1	1	15	6		
10:00 - 10:15	4	8	2	2	6	10	42	28
10:15 - 10:30	7	4	1	2	8	6		
10:30 - 10:45	15	4	1	1	16	5		
10:45 - 11:00	5	2	1	1	6	3		
11:00 - 11:15	7	10	2	2	9	12	37	31
11:15 - 11:30	4	10	2	1	6	11		

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Este	Total Andén Oeste	Total Andén Este (Por Hora)	Total Andén Oeste (Por Hora)
	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste				
11:30 - 11:45	13	13	1	0	14	13		
11:45 - 12:00	15	4	1	0	16	4	62	35
12:00 - 12:15	15	10	5	3	20	13		
12:15 - 12:30	11	5	1	0	12	5		
12:30 - 12:45	16	9	2	0	18	9		
12:45 - 13:00	14	8	1	0	15	8	65	31
13:00 - 13:15	13	7	1	0	14	7		
13:15 - 13:30	15	6	3	1	18	7		
13:30 - 13:45	23	5	1	2	24	7		
13:45 - 14:00	15	11	2	1	17	12	67	37
14:00 - 14:15	11	8	3	3	14	11		
14:15 - 14:30	11	5	1	2	12	7		
14:30 - 14:45	3	8	1	3	4	11		
14:45 - 15:00	12	4	3	1	15	5	41	30
15:00 - 15:15	12	10	1	0	13	10		
15:15 - 15:30	9	2	0	2	9	4		
15:30 - 15:45	4	2	3	1	7	3		
15:45 - 16:00	5	6	1	0	6	6	44	31
16:00 - 16:15	12	12	0	3	12	15		
16:15 - 16:30	16	3	3	4	19	7		
16:30 - 16:45	20	3	4	2	24	5		
16:45 - 17:00	9	8	3	4	12	12	71	35
17:00 - 17:15	14	12	1	2	15	14		
17:15 - 17:30	17	2	3	2	20	4		

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Este	Total Andén Oeste	Total Andén Este (Por Hora)	Total Andén Oeste (Por Hora)
	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste				
17:30 - 17:45	19	11	0	1	19	12		
17:45 - 18:00	28	15	2	0	30	15	98	56
18:00 - 18:15	19	11	1	1	20	12		
18:15 - 18:30	29	17	0	0	29	17		
18:30 - 18:45	15	12	1	1	16	13		
18:45 - 19:00	12	7	0	0	12	7	59	39
19:00 - 19:15	14	11	1	0	15	11		
19:15 - 19:30	16	7	0	1	16	8		
19:30 - 19:45	11	5	1	0	12	5		
19:45 - 20:00	7	2	0	1	7	3	35	23
20:00 - 20:15	9	8	2	0	11	8		
20:15 - 20:30	5	6	0	1	5	7		
20:30 - 20:45	6	3	1	0	7	3		
20:45 - 21:00	7	5	1	1	8	6	22	26
21:00 - 21:15	3	8	0	0	3	8		
21:15 - 21:30	3	7	1	2	4	9		
21:30 - 21:45	5	4	1	0	6	4		
21:45 - 22:00	2	3	1	1	3	4	13	12
22:00 - 22:15	3	1	0	0	3	1		
22:15 - 22:30	1	2	0	1	1	3		
Peatones Totales	844	483	88	70	932	553	932	553
Máximo De Peatones Por Andén					38	19	128	59
Mínimo De Peatones Por Andén					1	1	13	12

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 66. Volumen de peatones Calle 17 – viernes, febrero 19 del 2021.

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Noreste	Total Andén Noroeste	Total Andén Noreste (Por Hora)	Total Andén Noroeste (Por Hora)
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste				
6:30 - 6:45	19	29	0	1	19	30		
6:45 - 7:00	17	23	2	0	19	23	67	92
7:00 - 7:15	13	21	1	0	14	21		
7:15 - 7:30	15	16	0	2	15	18		
7:30 - 7:45	16	28	1	3	17	31		
7:45 - 8:00	8	17	0	0	8	17	55	93
8:00 - 8:15	13	19	0	2	13	21		
8:15 - 8:30	15	24	2	0	17	24		
8:30 - 8:45	24	33	2	4	26	37		
8:45 - 9:00	10	10	3	1	13	11	65	73
9:00 - 9:15	11	9	2	0	13	9		
9:15 - 9:30	10	14	3	2	13	16		
9:30 - 9:45	14	19	1	1	15	20		
9:45 - 10:00	8	15	0	0	8	15	41	62
10:00 - 10:15	11	17	1	1	12	18		
10:15 - 10:30	6	8	0	1	6	9		
10:30 - 10:45	9	21	0	1	9	22		
10:45 - 11:00	5	11	2	1	7	12	44	75
11:00 - 11:15	13	20	2	0	15	20		
11:15 - 11:30	12	20	1	1	13	21		

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Noreste	Total Andén Noroeste	Total Andén Noreste (Por Hora)	Total Andén Noroeste (Por Hora)
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste				
11:30 - 11:45	16	25	1	2	17	27		
11:45 - 12:00	14	22	0	0	14	22	55	101
12:00 - 12:15	13	29	1	7	14	36		
12:15 - 12:30	10	15	0	1	10	16		
12:30 - 12:45	9	9	1	1	10	10		
12:45 - 13:00	14	13	2	2	16	15	59	70
13:00 - 13:15	17	12	1	4	18	16		
13:15 - 13:30	14	29	1	0	15	29		
13:30 - 13:45	14	26	2	3	16	29		
13:45 - 14:00	14	13	4	2	18	15	47	78
14:00 - 14:15	9	17	0	3	9	20		
14:15 - 14:30	3	12	1	2	4	14		
14:30 - 14:45	7	16	3	4	10	20		
14:45 - 15:00	5	22	2	2	7	24	38	68
15:00 - 15:15	6	12	0	2	6	14		
15:15 - 15:30	11	9	4	1	15	10		
15:30 - 15:45	19	20	1	3	20	23		
15:45 - 16:00	10	20	0	3	10	23	74	103
16:00 - 16:15	15	20	1	2	16	22		
16:15 - 16:30	27	32	1	3	28	35		
16:30 - 16:45	18	25	3	0	21	25		
16:45 - 17:00	17	27	4	2	21	29	71	91
17:00 - 17:15	15	21	2	1	17	22		
17:15 - 17:30	11	15	1	0	12	15		

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Noreste	Total Andén Noroeste	Total Andén Noreste (Por Hora)	Total Andén Noroeste (Por Hora)
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste				
17:30 - 17:45	8	22	1	2	9	24		
17:45 - 18:00	22	31	1	3	23	34	84	152
18:00 - 18:15	20	47	4	5	24	52		
18:15 - 18:30	27	40	1	2	28	42		
18:30 - 18:45	9	39	1	3	10	42		
18:45 - 19:00	11	23	2	4	13	27	49	123
19:00 - 19:15	19	30	1	1	20	31		
19:15 - 19:30	6	22	0	1	6	23		
19:30 - 19:45	9	17	1	1	10	18		
19:45 - 20:00	5	13	2	1	7	14	21	61
20:00 - 20:15	3	15	0	0	3	15		
20:15 - 20:30	0	12	1	2	1	14		
20:30 - 20:45	6	13	0	1	6	14		
20:45 - 21:00	2	11	2	0	4	11	18	51
21:00 - 21:15	4	9	1	1	5	10		
21:15 - 21:30	1	14	2	2	3	16		
21:30 - 21:45	3	12	1	1	4	13		
21:45 - 22:00	2	7	0	0	2	7	9	31
22:00 - 22:15	1	6	1	1	2	7		
22:15 - 22:30	0	3	1	1	1	4		
Peatones Totales	715	1221	82	103	797	1324	797	1324
Máximo De Peatones Por Andén					28	52	84	152
Mínimo De Peatones Por Andén					1	4	9	31

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 67. Volumen de peatones Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia - viernes, febrero 19 del 2021.

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Este	Total Andén Oeste	Total Andén Este (Por Hora)	Total Andén Oeste (Por Hora)
	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste				
6:30 - 6:45	21	19	2	1	23	20		
6:45 - 7:00	17	13	0	0	17	13	79	51
7:00 - 7:15	13	11	1	1	14	12		
7:15 - 7:30	24	6	1	0	25	6		
7:30 - 7:45	6	13	0	1	6	14		
7:45 - 8:00	13	4	1	0	14	4	43	26
8:00 - 8:15	11	1	0	2	11	3		
8:15 - 8:30	10	5	2	0	12	5		
8:30 - 8:45	10	3	1	0	11	3		
8:45 - 9:00	11	4	3	2	14	6	55	30
9:00 - 9:15	9	7	2	2	11	9		
9:15 - 9:30	16	9	3	3	19	12		
9:30 - 9:45	14	5	3	2	17	7		
9:45 - 10:00	11	2	0	1	11	3	41	27
10:00 - 10:15	8	8	2	2	10	10		
10:15 - 10:30	2	4	1	3	3	7		
10:30 - 10:45	3	6	2	2	5	8		
10:45 - 11:00	14	8	3	2	17	10	42	31
11:00 - 11:15	11	5	2	0	13	5		
11:15 - 11:30	6	6	1	2	7	8		

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Este	Total Andén Oeste	Total Andén Este (Por Hora)	Total Andén Oeste (Por Hora)
	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste				
11:30 - 11:45	14	9	0	2	14	11		
11:45 - 12:00	12	7	1	0	13	7	55	31
12:00 - 12:15	13	5	1	0	14	5		
12:15 - 12:30	14	7	0	1	14	8		
12:30 - 12:45	16	12	1	1	17	13		
12:45 - 13:00	9	10	0	0	9	10	56	37
13:00 - 13:15	12	5	1	1	13	6		
13:15 - 13:30	15	8	2	0	17	8		
13:30 - 13:45	17	9	1	4	18	13		
13:45 - 14:00	11	6	0	1	11	7	54	44
14:00 - 14:15	9	15	0	1	9	16		
14:15 - 14:30	13	6	3	2	16	8		
14:30 - 14:45	13	6	1	4	14	10		
14:45 - 15:00	19	12	2	0	21	12	65	38
15:00 - 15:15	4	3	3	3	7	6		
15:15 - 15:30	20	8	3	2	23	10		
15:30 - 15:45	14	6	1	2	15	8		
15:45 - 16:00	10	14	2	3	12	17	46	40
16:00 - 16:15	13	7	1	3	14	10		
16:15 - 16:30	5	1	0	4	5	5		
16:30 - 16:45	12	5	0	1	12	6		
16:45 - 17:00	26	12	4	2	30	14	75	31
17:00 - 17:15	18	2	1	0	19	2		
17:15 - 17:30	12	8	2	1	14	9		

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Este	Total Andén Oeste	Total Andén Este (Por Hora)	Total Andén Oeste (Por Hora)
	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste				
17:30 - 17:45	12	9	1	0	13	9		
17:45 - 18:00	25	10	2	0	27	10	81	73
18:00 - 18:15	21	34	0	1	21	35		
18:15 - 18:30	20	16	0	3	20	19		
18:30 - 18:45	17	18	2	2	19	20		
18:45 - 19:00	8	14	0	0	8	14	51	62
19:00 - 19:15	11	10	1	1	12	11		
19:15 - 19:30	12	15	0	2	12	17		
19:30 - 19:45	9	11	1	0	10	11		
19:45 - 20:00	6	8	0	1	6	9	25	37
20:00 - 20:15	5	10	2	0	7	10		
20:15 - 20:30	1	6	1	1	2	7		
20:30 - 20:45	0	3	1	1	1	4		
20:45 - 21:00	4	7	0	2	4	9	10	36
21:00 - 21:15	3	12	1	0	4	12		
21:15 - 21:30	0	9	1	2	1	11		
21:30 - 21:45	7	3	0	0	7	3		
21:45 - 22:00	1	8	2	1	3	9	12	20
22:00 - 22:15	2	4	0	0	2	4		
22:15 - 22:30	0	3	0	1	0	4		
Peatones Totales	715	532	75	82	790	614	790	614
Máximo De Peatones Por Andén					30	35	81	73
Mínimo De Peatones Por Andén					0	2	10	20

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 68. Volumen de peatones Calle 17(mediodía) – sábado, febrero 20 del 2021.

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Noreste	Total Andén Noroeste	Total Andén Noreste (Por Hora)	Total Andén Noroeste (Por Hora)
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste				
11:30 - 11:45	8	12	0	2	8	14		
11:45 - 12:00	7	22	0	0	7	22	31	68
12:00 - 12:15	3	14	1	4	4	18		
12:15 - 12:30	12	12	0	2	12	14		
12:30 - 12:45	7	24	0	2	7	26		
12:45 - 13:00	8	26	2	0	10	26	41	96
13:00 - 13:15	5	21	1	0	6	21		
13:15 - 13:30	16	22	2	1	18	23		
13:30 - 13:45	9	28	2	1	11	29		
13:45 - 14:00	17	22	2	1	19	23	60	99
14:00 - 14:15	13	25	1	2	14	27		
14:15 - 14:30	15	19	1	1	16	20		
Peatones Totales	120	247	12	16	132	263	132	263
Máximo De Peatones Por Andén					19	29	60	99
Mínimo De Peatones Por Andén					4	14	31	68

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 69. Volumen de peatones Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia (mediodía) - sábado, febrero 20 del 2021.

Horas De Control	Peatón No Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Este	Total Andén Oeste	Total Andén Este (Por Hora)	Total Andén Oeste (Por Hora)
	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste				
11:30 - 11:45	15	8	1	1	16	9		
11:45 - 12:00	12	8	0	0	12	8	61	30
12:00 - 12:15	18	8	1	0	19	8		
12:15 - 12:30	14	4	0	1	14	5		
12:30 - 12:45	15	12	0	0	15	12		
12:45 - 13:00	15	5	1	1	16	6	63	60
13:00 - 13:15	9	19	2	0	11	19		
13:15 - 13:30	20	22	1	1	21	23		
13:30 - 13:45	19	16	0	3	19	19		
13:45 - 14:00	16	18	0	0	16	18	64	76
14:00 - 14:15	13	17	1	0	14	17		
14:15 - 14:30	15	20	0	2	15	22		
Peatones Totales	181	157	7	9	188	166	188	166
Máximo De Peatones Por Andén					21	23	64	76
Mínimo De Peatones Por Andén					11	5	61	30

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 70. Volumen de peatones Calle 17(mediodía) – domingo, febrero 21 del 2021.

Horas De Control	Peatón no Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Noreste	Total Andén Noroeste	Total Andén Noreste (Por Hora)	Total Andén Noroeste (Por Hora)
	Andén Noreste	Andén Noroeste	Andén Noreste	Andén Noroeste				
11:30 - 11:45	15	21	2	0	17	21		
11:45 - 12:00	14	27	4	1	18	28	67	99
12:00 - 12:15	11	30	4	3	15	33		
12:15 - 12:30	16	17	1	0	17	17		
12:30 - 12:45	10	24	2	3	12	27		
12:45 - 13:00	10	24	1	2	11	26	63	93
13:00 - 13:15	20	16	5	1	25	17		
13:15 - 13:30	14	21	1	2	15	23		
13:30 - 13:45	10	29	1	0	11	29		
13:45 - 14:00	12	18	0	0	12	18	47	88
14:00 - 14:15	13	21	1	1	14	22		
14:15 - 14:30	10	17	0	2	10	19		
Peatones Totales	155	265	22	15	177	280	177	280
	Máximo De Peatones Por Andén				25	33	67	99
	Mínimo De Peatones Por Andén				10	17	47	88

Fuente: Los autores, 2021.

Tabla 71. Volumen de peatones Carrera 24 con Calle 17 vía Armenia (mediodía) - domingo, febrero 21 del 2021.

Horas De Control	Peatón no Vulnerable		Peatón Vulnerable		Total Andén Este	Total Andén Oeste	Total Andén Este (Por Hora)	Total Andén Oeste (Por Hora)
	Andén Este	Andén Oeste	Andén Este	Andén Oeste				
11:30 - 11:45	17	11	1	1	18	12		
11:45 - 12:00	41	13	1	3	42	16	119	49
12:00 - 12:15	25	9	3	0	28	9		
12:15 - 12:30	31	12	0	0	31	12		
12:30 - 12:45	22	14	2	3	24	17		
12:45 - 13:00	20	13	4	0	24	13	115	48
13:00 - 13:15	29	6	4	0	33	6		
13:15 - 13:30	32	12	2	0	34	12		
13:30 - 13:45	18	7	2	0	20	7		
13:45 - 14:00	9	4	4	0	13	4	64	27
14:00 - 14:15	13	6	1	1	14	7		
14:15 - 14:30	15	9	2	0	17	9		
Peatones Totales	272	116	26	8	298	124	298	124
Máximo De Peatones Por Andén					42	17	119	49
Mínimo De Peatones Por Andén					13	4	64	27

Fuente: Los autores, 202

