



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“NIVEL DE SERVICIO PEATONAL EN EL
ÁMBITO URBANO DE LA CAPITAL DISTRITAL
BAÑOS DEL INCA, 2016”

Tesis para optar el título profesional de:
Ingeniera Civil

Autora:

Alba Noemi Becerra Miranda

Asesor:

Ing. Alejandro Cubas Becerra

Cajamarca – Perú
2016

APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por la Bachiller **Alba Noemi Becerra Miranda**, denominada:

**“NIVEL DE SERVICIO PEATONAL EN EL ÁMBITO URBANO DE LA CAPITAL
DISTRITAL BAÑOS DEL INCA, 2016”**

Ing. Alejandro Cubas Becerra
ASESOR

Dr. Ing. Orlando Aguilar Aliaga
JURADO
PRESIDENTE

Mg. Ing. Jhonny Alejandro Ignacio Malca
JURADO

Ing. Irene del Rosario Ravines Azañero.
JURADO

DEDICATORIA

A mi querido padre Dios quien me dio el aliento para emprender este camino
y quien me respalda día a día para no detenerme y para luchar
ante las dificultades que se me presentaron en el trayecto.

A mi grandiosa familia quien frente a cada obstáculo me impulso para atravesarlos y
gracias a ellos he podido llegar hasta aquí, a mis padres que con sus sabios
consejos me orientaron al camino del bien a mis hermanas
mayores que con su ejemplo yo he podido
mantenerme firme.

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme sostenido y no haberme dejado
flaquear a lo largo de mi vida.

A mi familia que me han incondicionado su apoyo a
largo de mi trayecto universitario.

A mis queridos maestros que me han infundido
enseñanza desde el primer día.

A mi asesor quien se ha comprometido conmigo
para sacar adelante este proyecto.

A mi director de carrera quien me inculco que todo esfuerzo vale pena y con su
apoyo a contribuido a mi formación académica.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	15
1.1. Realidad problemática	15
1.2. Formulación del problema.....	16
1.3. Justificación	17
1.4. Limitaciones.....	17
1.5. Delimitaciones	17
1.6. Objetivos.....	18
1.6.1. <i>Objetivo General</i>	18
1.6.2. <i>Objetivos Específicos</i>	18
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	19
2.1. Antecedentes.....	19
2.2. Bases Teóricas	21
2.2.1. <i>Nivel de servicio</i>	21
2.2.2. <i>Espacio público</i>	24
2.2.2.1. <i>Vías de circulación vehicular</i>	27
2.2.2.2. <i>Vías de circulación peatonal</i>	29
2.2.3. <i>Diseño de vías urbanas</i>	30
2.2.4. <i>Seguridad vial</i>	33
2.2.5. <i>Peatones</i>	38
2.2.5.1. <i>Por qué la gente camina</i>	39
2.2.5.2. <i>El modo peatonal</i>	43
2.2.5.3. <i>La velocidad al caminar</i>	46
2.2.5.4. <i>Periodos de espera y elecciones de paso peatonales</i>	48
2.2.5.5. <i>Derechos de los peatones</i>	48
2.2.5.6. <i>Deberes de los peatones</i>	50
2.2.6. <i>Infraestructura y señalización peatonal</i>	51
2.2.7. <i>Importancia de evaluar la infraestructura peatonal</i>	58

2.2.7.1.	<i>Disponibilidad y acceso al transporte peatonal.....</i>	60
2.2.7.2.	<i>Capacidad de los espacios peatonales</i>	61
2.2.7.3.	<i>Seguridad vial de los espacios peatonales.....</i>	62
2.2.7.4.	<i>Calidad del espacio público peatonal</i>	63
2.3.	Definición de términos básicos.....	64
CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS		67
3.1.	Formulación de la hipótesis	67
3.2.	Operacionalización de variables	68
CAPÍTULO 4. MATERIAL Y MÉTODOS		69
4.1.	Tipo de diseño de investigación.....	69
4.2.	Material.....	69
4.2.1.	<i>Unidad de estudio.</i>	69
4.2.2.	<i>Población.</i>	71
4.2.3.	<i>Muestra.</i>	72
4.3.	Métodos.....	72
4.3.1.	<i>Técnicas de recolección de datos y análisis de datos</i>	72
4.3.2.	<i>Metodología del HCM 2000 para evaluar el nivel de servicio peatonal</i>	73
4.3.2.1.	<i>Generalidades.....</i>	73
4.3.2.2.	<i>Infraestructuras de flujo continuo</i>	77
4.3.2.3.	<i>Infraestructuras de flujo interrumpido</i>	80
4.3.3.	<i>Procedimientos</i>	83
B.	<i>Cruces no semaforizados.....</i>	86
CAPÍTULO 5. DESARROLLO		88
CAPÍTULO 6. RESULTADOS		92
6.1.	Características generales y estado de las infraestructuras peatonales evaluadas.	92
6.1.1.	<i>Características generales:.....</i>	92
6.1.2.	<i>Estado:.....</i>	93

6.1.3.	<i>Flujo peatonal.....</i>	95
6.1.4.	<i>Determinación de número máximo de peatones en 15min.....</i>	95
6.1.5.	<i>Niveles de servicio obtenidos para aceras</i>	132
6.2.	Nivel de Servicio en los Cruceos Peatonales No Semaforzados	136
6.2.1.	<i>Flujo peatonal.....</i>	137
6.2.1.1.	<i>Flujo peatonal en C-1.....</i>	137
6.2.1.2.	<i>Flujo peatonal en C-2.....</i>	139
6.2.1.3.	<i>Flujo peatonal en C-3.....</i>	141
6.2.1.4.	<i>Flujo peatonal en C-4.....</i>	143
6.2.1.5.	<i>Flujo peatonal en C-5.....</i>	145
6.2.1.6.	<i>Flujo peatonal en C-6.....</i>	147
6.2.1.7.	<i>Flujo peatonal en C-7.....</i>	149
6.2.1.8.	<i>Flujo peatonal en C-8.....</i>	151
6.2.2.	<i>Flujo vehicular</i>	153
6.2.2.1.	<i>Flujo vehicular en Av. Manco Capac</i>	153
6.2.2.2.	<i>Flujo vehicular en Prolog. Pachacutec</i>	155
6.2.2.3.	<i>Flujo vehicular en Jr. Atahualpa</i>	157
6.2.2.4.	<i>Flujo vehicular en Jr. Capac Yupanqui.....</i>	159
6.2.3.	<i>Cálculo de nivel de servicio:.....</i>	161
6.2.3.1.	<i>Cálculo para la primera hora a evaluar.....</i>	162
6.2.3.2.	<i>Cálculo para la segunda hora a evaluar.....</i>	163
6.2.3.3.	<i>Cálculo para la tercera hora a evaluar.....</i>	164
6.2.4.	<i>Niveles de servicio obtenidos para cruceos no semaforizados.....</i>	165
6.3.	Resumen de niveles de servicio obtenidos:	168
CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN		169
CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES		181
CAPÍTULO 9. RECOMENDACIONES		182
CAPÍTULO 10. REFERENCIAS		183

CAPÍTULO 11. ANEXOS.....	185
11.1. PANEL FOTOGRÁFICO	185
11.2. FORMATOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	195
11.3. DATOS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS GRÁFICOS.....	198
11.4. PLANOS	235

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Secciones de vía.....	32
Tabla 2 - Distribución de los viajes diarios de Lima y Callao según modo de transporte .45	
Tabla 3 - Operacionalización de variables	68
Tabla 4 - Datos de entrada requerida y valores estimados	76
Tabla 5 - Nivel de Servicio (A-F) en Aceras y Caminos Peatonales.....	78
Tabla 6 - Características del Nivel de Servicio en Aceras y Caminos Peatonales.....	79
Tabla 7 - Nivel de Servicio en Cruces No SemafORIZADOS	83
Tabla 8 - Estado de las aceras analizadas.....	93
Tabla 9 - Estado de los cruces no semaforizados analizados	94
Tabla 10 - Características geométricas de las aceras analizadas	131
Tabla 11 - Nivel de servicio peatonal en aceras para la primera hora de análisis	133
Tabla 12 - Nivel de servicio peatonal en aceras para la segunda hora de análisis.....	134
Tabla 13 - Nivel de servicio peatonal en aceras para la tercera hora de análisis	135
Tabla 14 - Características geométricas de los cruces peatonales analizados.....	161
Tabla 15 - Flujo vehicular para la primera hora analizada	162
Tabla 16 - Flujo peatonal para la primera hora analizada	162
Tabla 17 - Flujo vehicular para la segunda hora analizada	163
Tabla 18 - Flujo peatonal para la segunda hora analizada.....	163
Tabla 19 - Flujo vehicular para la tercera hora analizada.....	164
Tabla 20 - Flujo peatonal para la tercera hora analizada	164
Tabla 21 - Nivel de servicio peatonal en cruces no semaforizados para la primera hora analizada	165
Tabla 22 - Nivel de servicio peatonal en cruces no semaforizados para la segunda hora analizada	166

Tabla 23 - Nivel de servicio peatonal en cruces no semaforizados para la tercera hora analizada	167
Tabla 24 - Niveles de servicio peatonal obtenidos	168
Tabla 25 - Cuadro de alternativas de solución ante los resultados obtenidos	179

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Relación entre actividades y calidad del entorno	26
Figura 2 - Distribución de los viajes según modos	46
Figura 3 – Señales reglamentarias peatonales	56
Figura 4 - Señales preventivas de peatones	57
Figura 5 - Señal informativa de peatones con discapacidad	57
Figura 6 - Señalización de vías	66
Figura 7 - Plaza de Armas de Baños del Inca	70
Figura 8 - Croquis de la infraestructuras peatonales en la Plaza de Armas de Baños del Inca.....	71
Figura 9 - Representación simplificada del área ocupada por un peatón	74

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 - Reconocimiento del lugar plaza de armas de Baños del Inca	186
Fotografía 2 – Medición de ancho de acera A-4.....	186
Fotografía 3 - Medición de la longitud del cruce.....	187
Fotografía 4 – Visita a la municipalidad distrital de Baños del Inca	187
Fotografía 5 - Reunión con el gerente de infraestructura vial	188
Fotografía 6 - Realización del conteo vehicular.....	188
Fotografía 7 - Rampa no conectada con cruce peatonal.....	189
Fotografía 8 - Obstrucción en la acera A-3	189
Fotografía 9 - Obstrucciones en la acera A-5.....	190
Fotografía 10 - Obstrucciones en la acera A-7.....	190
Fotografía 11 - Desgaste en la pintura del cruce peatonal.....	191
Fotografía 12 - Cruces con pintura desgastada C-6 y C-7	191
Fotografía 13 - Peatón que no utiliza el cruce debido a su falta de visibilidad.....	192
Fotografía 14 - Acera A-10 con distintas alturas que no presenta rampas	192
Fotografía 15 - Peatones utilizando adecuadamente los cruces	193
Fotografía 16 - cruce conectado solo con una rampa por un extremo.....	193
Fotografía 17 – Acera lateral de la plaza de armas (A-1).....	194
Fotografía 18 - Acera A-5 interior de plaza de armas.....	194

RESUMEN

La presente investigación está destinada a evaluar el nivel de servicio peatonal en la Plaza de Armas de la capital distrital de Baños del Inca, la cual se origina de la necesidad de conocer la serviciabilidad que presentan las aceras y cruces peatonales de dicha zona, ya que es un espacio de mucha importancia para el buen tránsito y circulación de vehículos y peatones. El estudio se realizó en distintas etapas en las que se realizaron diversas actividades para recopilar, procesar, analizar e interpretar la información obtenida para los diferentes casos específicos. Para poder obtener el nivel de servicio de las infraestructuras peatonales se utilizó la metodología del “Highway Capacity Manual 2000” (Transportation Research Board, 2000). Para la obtención de la información se realizó una primera etapa de reconocimiento, en la cual se identificaron las dimensiones de las aceras que componen la plaza de armas de Baños del Inca que están demandando de los problemas más sobresalientes para proceder a la recopilación de los datos requeridos, tales como: Geometría y flujo peatonal de la infraestructura, velocidad y tiempo de reacción de los peatones y flujo vehicular. Posteriormente se procesó toda la información obtenida y se determinó que para el 100.00% de las aceras el nivel de servicio es A, esto quiere decir que sus características geométricas son adecuadas para el flujo peatonal; mientras que para los cruces peatonales no semaforizados, la serviciabilidad más repetitiva con un 52.00% es A, esto quiere decir que en cruces no semaforizados no se forman pelotones y esto representa a que el flujo peatonal y el vehicular son adecuadas las dimensiones de cruces peatonales.

ABSTRACT

This research Destined to evaluate the level of pedestrian service in the main square of the capital district of Baños del Inca, which originates from the need to know the serviceability Posing sidewalks and crosswalks in that area, as it is a very important space for good transit and movement of vehicles and pedestrians. The study was conducted at different stages in various activities to collect, process, analyze and interpret information v obtained for different specific cases performed. To obtain the level of pedestrian infrastructure service methodology "Highway Capacity Manual 2000" (Researched Transportation Board, 2000) was used. To obtain the information itself I realize the first stage of recognition, in which the dimensions of the sidewalks com ponents the Plaza de Armas of Baños del Inca who are demanding the Problems Most Outstanding paragraph procedure to the collection were identified the data required, stories of Como: Geometry and Infrastructure pedestrian flow, speed and reaction time of pedestrians and vehicular flow. Processed all subsequently obtained and determined that paragraph 100.00% sidewalks The level of service is A information, this means your child suitable for pedestrian flow Geometrical characteristics; While for crosswalks unsignalized, MAS repetitive serviceability with A 52.00% is A, this means that is crosses unsignalized no son and pedestrian platoons Forman and THIS repre one the proper traffic flow Dimensions crosswalk.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Los movimientos peatonales en el ambiente urbano son vitales para sostener las relaciones sociales y económicas esenciales para la vida de la ciudad. Caminar permite a los individuos tener contacto directo con el ambiente y con otras personas, habilita el paso de las personas de un lugar a otro y hace posible el acceso peatonal a las áreas donde el movimiento vehicular no es posible o no es deseable ya sea por seguridad o por razones ecológicas (Torrado & Valdivieso, 2000).

El nivel de servicio es una herramienta de evaluación general usada en múltiples áreas de la ingeniería de transporte para evaluar si la infraestructura vial puede satisfacer o no las necesidades de los usuarios (Doig, 2010).

Los accidentes tránsito representan una de las principales causas de muerte a nivel mundial, con más de 1 200 000 víctimas fatales al año demuestra que es uno de los problemas que más aquejan a la sociedad mundial, siendo los peatones las víctimas más frecuentes en las áreas urbanas (Luchemos por la Vida, 2016). Según el “Anuario Estadístico 2014” de la Policía Nacional del Perú (2014) en el año 2014, a nivel nacional se registraron un total de 101 104 accidentes de tránsito, de los cuales 17 721 fueron por atropello a peatones representando así un 17.53% del total de los accidentes de tránsito a nivel nacional.

Según la norma G.040 del “Reglamento Nacional de Edificaciones” (2006) el espacio público es una superficie destinada a la circulación o recreación libre de las personas; además la norma GH.020 (2006) indica que los espacios públicos están conformados por las vías de circulación vehicular y peatonal, las áreas dedicadas a parques y plazas de uso público. De las vías de circulación peatonal en nuestro medio tenemos aceras y cruces no semaforizados. Así mismo la norma G.020 (2006) indica que se deben crear espacios adecuados para el desarrollo de las actividades humanas buscando garantizar la salud, la integridad y la vida de las personas que concurren a los espacios públicos. De esta manera se entiende que las áreas de circulación peatonal deben otorgar comodidad y seguridad a los peatones durante el desarrollo de cualquier actividad, de manera que todas estas áreas cumplan con los estándares mínimos requeridos.

El distrito Baños del Inca es muy importante por su relevancia turística ya que esta compone la capital del distrito y en ella se celebran festividades como la fiesta de Huanchaco que tiene mucha acogida turística y local, además alrededor de su plaza de armas se encuentra sus principales atractivos turísticos como el Pozo del Inca, ente otros. Por lo indicado anteriormente es conveniente realizar el análisis de servicio peatonal para la capital distrital de Baños del Inca.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el nivel de servicio peatonal en el ámbito urbano de la capital distrital Baños del Inca, 2016?

1.3. Justificación

Esta investigación es justificada por la necesidad de conocer cuál es el nivel de servicio que presta la infraestructura peatonal de la capital distrital de Baños del Inca, puesto que en el distrito no se han generado estudios acerca del tema, por lo tanto es necesario conocer que tan eficiente es el servicio que se presta a los peatones y es mucho más importante desarrollarlo en la Plaza de Armas de la capital distrital de Baños del Inca pues es un lugar concurrido que además de permitir desplazarnos a diferentes puntos turísticos importantes. Esta investigación también servirá para proponer medidas de solución frente a los problemas encontrados y también para que se puedan desarrollar estudios más extensos en diferentes puntos de nuestra ciudad.

1.4. Limitaciones

Se limita a realizar el estudio únicamente en la Plaza de Armas de la capital Baños del Inca, porque sólo se realizó el proyecto para un determinado tiempo y lugar, precisando también la muestra tomada, dejando espacio para que se realice más investigaciones por futuros tesis.

1.5. Delimitaciones

La de delimitación es que nuestro estudio sólo se realizará en la Plaza de Armas de la capital distrital de Baños del Inca.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Determinar el nivel de servicio peatonal en el ámbito urbano de la capital distrital Baños del Inca, 2016.

1.6.2. Objetivos Específicos

1. Inspeccionar y verificar el estado actual que se encuentra la plaza de armas de la capital distrital de Baños del Inca.
2. Determinar los factores que afectan en el nivel de servicio peatonal.
3. Determinar el volumen peatonal en las horas pico en la infraestructura peatonal.
4. Identificar las variables que influyen en las condiciones de flujo y circulación del tránsito peatonal.
5. Evaluar la forma en que la calidad del entorno físico afecta la percepción del nivel de servicio peatonal y proponer soluciones ante los resultados obtenidos.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

En el siguiente artículo: "Flujos peatonales en infraestructuras continuas: marco conceptual y modelos representativos":

Este artículo de investigación presenta una revisión de las técnicas para caracterización de flujos peatonales en infraestructuras de flujo continuo. También se muestran los principales modelos de flujo utilizados en ingeniería de tránsito para determinar la capacidad y nivel de servicio de las facilidades peatonales. Se encuentra que los modelos más utilizados se basan en las relaciones entre variables macroscópicas de flujo (volumen, velocidad de caminata y densidad o espacio peatonal). Se hace énfasis en la necesidad de encontrar modelos de flujo peatonal que se adapten a las condiciones particulares de las ciudades colombianas, sin tener que recurrir al uso de tablas y valores por defecto, calibrados para entornos con otras características de movilidad peatonal (Guío Burgos, 2010).

Para la investigación realizada por la Pontificia Universidad Católica del Perú. "Análisis del nivel de servicio peatonal en la ciudad de Lima 2010", señalan que se presenta la problemática del transporte en el ámbito urbano, identificando las principales características del tránsito peatonal, tanto aquellas fisiológicas como las de confort. También se indica la importancia que tiene el modo peatonal a nivel urbano permitiendo la integración en un sistema de transporte multi-modal.

Se presentaron los propósitos que originan los viajes peatonales y como estos ayudan a entender las necesidades de los peatones tanto en el ámbito local como en el de otras ciudades.

El desarrollo realizado en este capítulo permite concluir que el modo peatonal en la actualidad representa uno de los modos de transporte más sostenibles y que promueven la participación en el ámbito urbano.

Por otro lado, este grado de participación e interacción conlleva requerimientos específicos de calidad en el ambiente, que deben ser satisfechos para permitir que el modo peatonal progrese, y que como consecuencia, eleven los estándares de vida para los habitantes de la zona.

Desde el punto de vista local se encontró que el modo peatonal presenta características que lo hacen especialmente relevante y que llaman a promover el diseño de infraestructura vial orientada a los peatones. (Doig, 2010)

En las siguientes investigaciones: "Calibración y Análisis de parámetros Peatonales para Bogotá, Agosto del año 2000" señalan que:

Este estudio demuestra que la velocidad de flujo libre de los bogotanos es mayor a la de los peatones de Nueva York (USA), Londres (Gran Bretaña), Singapur (Singapur) y Haifa (Israel). Con respecto a la capacidad, resulta similar a la de Nueva York, menor que la de Singapur y mayor que las de Londres y Haifa. Nótese que los parámetros peatonales obtenidos para Bogotá difieren individualmente de sus correspondientes en otros países. No obstante, tomados en conjunto para

explicar globalmente el fenómeno, no presentan diferencias significativas con las propuestas del HCM, excepto para niveles de servicio intermedios. Obsérvese, por ejemplo, que para Bogotá los niveles de servicio C y D difieren sustancialmente.

Por último, conviene continuar esta línea de estudios para la capital y otras ciudades colombianas, especialmente en lo referente a efectos sobre el ancho efectivo peatonal y calibración de parámetros para motivos específicos de viaje y tipos de peatón involucrado. (Torrado & Valdivieso, 2000).

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Nivel de servicio

El nivel de servicio se puede definir como una herramienta de evaluación general usada en múltiples áreas de la ingeniería de transporte para evaluar si la infraestructura vial con la que se cuenta puede satisfacer las necesidades de los usuarios (Doig, 2010).

Dentro de la infraestructura vial podemos diferenciar claramente dos tipos de vías: vías vehiculares y vías peatonales (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006). En el caso del nivel de servicio de las vías vehiculares (nivel de servicio vehicular), se evalúa si estas satisfacen las necesidades de los usuarios que cuentan con vehículos motorizados, y en el caso del nivel de servicio de las vías peatonales (nivel de servicio peatonal) se evalúa si en todos aquellos espacios que usan los peatones, ya sea para transportarse, acceder a otro modo de transporte o para recrearse; se satisfacen sus necesidades.

Se puede definir al nivel de servicio como un indicador de calidad con la cual se satisface la necesidad de transitar por las vías. Según el informe “El Transporte urbano en Lima Metropolitana: Un desafío en defensa de la vida” (Defensoría del Pueblo, 2008) la calidad de servicio es un conjunto de cualidades mínimas que se dan en la prestación del servicio de transporte terrestre y consiste en la existencia de condiciones de seguridad, puntualidad, higiene y comodidad; lo cual está en función de los estándares de vida de los ciudadanos.

Para evaluar el nivel de servicio de las vías se cuenta con el “Highway Capacity Manual 2000” que es el estándar que propone la “Transportation Research Board” basándose en muchas investigaciones realizadas en Estados Unidos principalmente (Transportation Research Board, 2000). Este manual propone metodologías para evaluar la capacidad y el nivel de servicio de las vías de transporte, incluyendo intersecciones y carreteras, así como infraestructuras para el tránsito de bicicletas y peatones.

Entonces se puede decir que el nivel de servicio peatonal es el parámetro para estimar la calidad de circulación en una infraestructura peatonal y se basa en criterios como: volúmenes, velocidad y densidad. (Instituto de Desarrollo Urbano, 2016).

Para determinar el nivel de servicio peatonal el HCM plantea un análisis de las condiciones o variables de circulación peatonal similares a las de circulación vehicular, tal como la “Asociación Técnica de Carreteras” (1995) (colaborador del TRB) enuncia que las variables para medir de forma cualitativa la circulación peatonal que son análogas a las empleadas para la circulación vehicular son la libertad de

circulación a la velocidad deseada y la libertad para realizar adelantamientos; y las variables de uso exclusivo en la circulación peatonal son la posibilidad de atravesar una corriente de circulación peatonal, circular en sentido contrario a la del flujo principal, poder efectuar cambios de dirección y variar la velocidad o el paso de marcha sin originar conflictos. Sin embargo muchos autores han planteado críticas frente al tratamiento del peatón como un vehículo, introduciendo otros factores de análisis (Doig, 2010) tales como el confort, la seguridad, conveniencia, etc.; inclusive el HCM 2000 reconoce que existen otros factores para determinar el nivel de servicio peatonal, sin embargo estos aún no los considera.

Para determinar el nivel de servicio peatonal el HCM 2000 plantea el análisis en las siguientes infraestructuras:

- ❖ Infraestructuras peatonales de flujo continuo.- estas infraestructuras son únicas porque no experimentan ningún tipo de interrupción excepto la interacción con otros peatones y bicicletas. Para determinar el nivel de servicio que estas infraestructuras prestan se evalúa:
 - Nivel de servicio peatonal en aceras.

- ❖ Infraestructuras peatonales de flujo interrumpido.- estas infraestructuras son aquellas en las que se ve interrumpida el tránsito continuo de los peatones, principalmente cuando llegan a intersecciones y necesitan cruzar una vía. Para determinar el nivel de servicio se recurre a la evaluación de:

- Nivel de servicio peatonal en cruces semaforizados.
- Nivel de servicio peatonal en cruces no semaforizados.

2.2.2. Espacio público

Según la norma G.040 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) el espacio público es una superficie destinada a la circulación o recreación libre de las personas, es decir el área en donde todas las personas pueden circular libremente como un derecho. Además es el área de dominio público que le pertenece a todos los ciudadanos quienes la comparten con múltiples finalidades, por lo que debe satisfacer todas sus necesidades tales como acceso a servicios básicos como agua potable, desagüe, electricidad y acceso a transporte mediante un vehículo o a pie. Entonces se puede afirmar que esta área además de permitir satisfacer necesidades básicas, también está destinada para poder realizar actividades ya sean de circulación o de recreación.

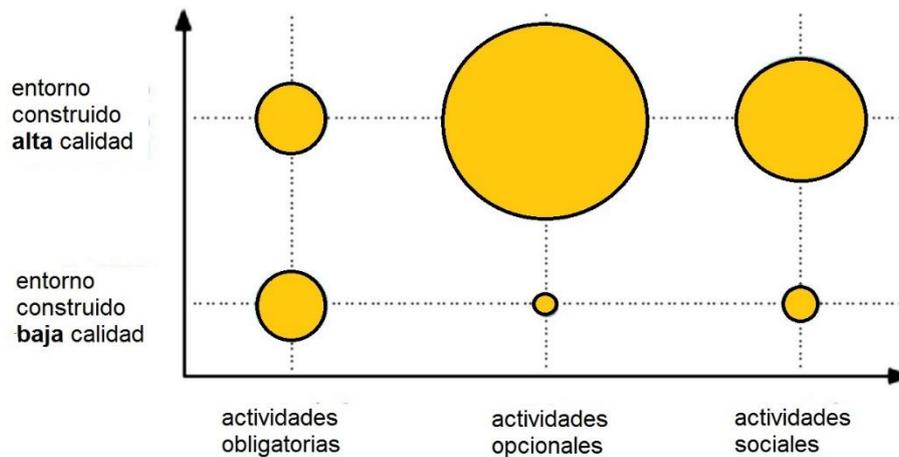
Los espacios públicos deben ser adecuados para el desarrollo de diferentes actividades humanas, las cuales deben garantizar la salud, la integridad física y la vida de todos sus usuarios (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006); no dejando de lado la comodidad y la seguridad requerida por estos. Dentro de las actividades que pueden realizar los usuarios, Jan Gehl en su libro “Ciudades para la gente” (2014), propone:

- ✓ **Actividades Obligatorias.-** Son aquellas que las personas deben desarrollar si o si, bajo cualquier tipo de condición, por ejemplo ir al colegio o al trabajo, esperar el autobús, llevar mercaderías a un cliente, entre otros. No importa las condiciones climáticas o la calidad del entorno, se deben desarrollar obligatoriamente (Gehl, 2006).

- ✓ **Actividades Opcionales.-** Son actividades recreativas y las más placenteras, que por lo general son tareas opcionales que a la gente le gusta hacer como pasear, pararse en un mirador para observar un gran paisaje o sentarse para disfrutar del buen clima. Para que estas actividades se desarrollen es un prerequisite indispensable que haya un entorno de calidad. Si se presentan condiciones climáticas adversas, tales como fuertes lluvias, nevadas, vientos, entre otros; estas actividades no se podrán desarrollar (Gehl, 2006).

- ✓ **Actividades sociales.-** Incluye todas las formas de comunicación que se dan entre las personas y requieren la presencia de otra, que ocurren dentro del espacio urbano. Se presentan en todos los puntos de la ciudad, siempre que en sus calles existan personas para desarrollar intercambios sociales, pero si las calles están desoladas y vacías no ocurrirá nada (Gehl, 2006)

Figura 1 - Relación entre actividades y calidad del entorno



Fuente: Adaptado de Gehl, 2006

En la Figura 1 se puede observar que mientras la calidad del entorno es mayor, se incrementarán las actividades opcionales, el cual a su vez también representa un incremento en las actividades sociales. Por cuanto, podemos deducir que se debe mantener un entorno de calidad para el desarrollo del modo peatonal y por lo tanto se debe evaluar correctamente a la hora de diseñar infraestructuras de este tipo.

Por otro lado la norma GH.020 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) indica que los espacios públicos están conformados por las vías de circulación vehicular y las vías de circulación peatonal, dentro de la cual están las áreas dedicadas a parques y/o plazas de uso público; los cuales se describen a continuación.

2.2.2.1. Vías de circulación vehicular

Son aquellas vías diseñadas netamente para el tránsito de vehículos motorizados de distinto tipo, tales como motocicletas, autos, camionetas, camiones, tráileres, entre otros.

Según el “Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas” (Grupo VCHI S.A., 2005), que se basa en la norma CE.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2010), las vías se clasifican en cuatro categorías principales, las cuales son: vías expresas, vías arteriales, vías colectoras y vías locales; y además considera una categoría adicional denominada vías especiales, las cuales por sus particularidades no pueden asimilarse a las categorías principales (Grupo VCHI S.A., 2005).

- ✓ Vías expresas.- Estas vías permiten conexiones interurbanas con alta fluidez, transportando grandes volúmenes de vehículos livianos a alta velocidad y con limitadas condiciones de accesibilidad, y además no permiten el tránsito peatonal (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2010). Facilitan una movilidad óptima para el tráfico directo por lo que son de flujo ininterrumpido. En su recorrido no es permitido el estacionamiento, la descarga de mercaderías ni el tránsito de peatones (Grupo VCHI S.A., 2005).

- ✓ Vías arteriales.- Estas vías permiten conexiones interurbanas con fluidez media, limitada accesibilidad y relativa integración con el uso de áreas colindantes y además se integran con el sistema de vías expresas (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2010). Los peatones deben cruzar

solamente en las intersecciones o en cruces semaforizados especialmente diseñados para el paso de peatones (Grupo VCHI S.A., 2005).

- ✓ Vías colectoras.- Las vías colectoras sirven para llevar el tránsito de las vías locales a las arteriales (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2010) y en algunos casos a las vías expresas cuando no es posible hacerlo por intermedio de las vías arteriales. El flujo del tránsito es interrumpido frecuentemente por intersecciones semaforizados y se reciben soluciones especiales para los cruces peatonales, donde existían volúmenes de vehículos y/o peatones de magnitud apreciable (Grupo VCHI S.A., 2005).

- ✓ Vías locales.- Son aquellas que tienen por objeto el acceso directo a las áreas residenciales, comerciales e industriales y además permiten la circulación dentro de ellas (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2010). Llevan únicamente su tránsito propio, generado tanto de ingreso como de salida de vehículos. En estas vías el tránsito peatonal es común y se debe diseñar infraestructura adecuada para el tipo de flujo peatonal que se presente (Grupo VCHI S.A., 2005).

- ✓ Vías especiales.- Son todas aquellas cuyas características no se ajustan a la clasificación establecida anteriormente y presentan una serviciabilidad directa a los peatones (Grupo VCHI S.A., 2005), las cuales se desarrollarán a continuación.

2.2.2.2. Vías de circulación peatonal

La circulación peatonal es la más lenta y frágil de los sistemas de circulación, la red de vías de circulación peatonal debe garantizar el tránsito con el mayor grado de seguridad y comodidad a todo usuario (Instituto de Desarrollo Urbano, 2016). Estas vías están compuestas principalmente por aceras, las cuales se interconectan entre sí y con otros tipos de instalaciones peatonales. Estas vías son aquellas diseñadas específicamente para el tránsito de peatones. Como ya se mencionó anteriormente, en el “Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas” (Grupo VCHI S.A., 2005) se hace una referencia a las vías especiales como aquellas que principalmente dan servicio a los peatones. Es decir las vías especiales se diferencian de las vías de circulación vehicular porque principalmente están avocadas para el tránsito de personas y no de vehículos motorizados. Dentro de estas vías podemos encontrar:

- ✓ Red de aceras.- Estos espacios son vías peatonales de acceso a frentes de domicilios o establecimientos en general. En su diseño deben ser continuos y a nivel, sin generar obstáculos con los predios colindantes y tratados con materiales duros y antideslizantes, garantizando el desplazamiento de personas con alguna limitación. Su conectividad debe darse longitudinal para que los usuarios puedan desplazarse sin ningún problema (Instituto de Desarrollo Urbano, 2016).

- ✓ Pasajes peatonales.- Es aquella vía destinada para el tránsito de peatones que puede recibir el uso eventual de vehículos de emergencia y que está conectada a una vía de tránsito vehicular o a un espacio de uso público (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006).

- ✓ Malecones.- Se puede definir como un paseo que esta junto a un rio o al mar, son de amplias dimensiones y generalmente posee infraestructura para realizar actividades sociales y de recreación.

- ✓ Paseos.- Son conocidos también como alamedas y son espacios peatonales amplios, adornados con árboles y vegetación y destinados al esparcimiento de los usuarios. Su conectividad se da de forma transversal principalmente (Instituto de Desarrollo Urbano, 2016).

- ✓ Plazas, plazuelas y parques.- Estos son espacios únicamente destinados al tránsito peatonal. Son áreas de espacio público abiertas, destinadas al disfrute de los ciudadanos y las actividades de convivencia. Deben estar conectadas con su entorno y disponer de ayudas para el uso de todos los usuarios tales como rampas de acceso, barandas, entre otros (Instituto de Desarrollo Urbano, 2016). Una plaza es un espacio de uso público predominantemente pavimentado, destinado a recreación, circulación de personas y/o actividades cívicas. Una plazuela es un espacio con las mismas características de la plaza pero con dimensiones menores; y los parques son espacios libres destinados a la recreación con predominancia de áreas verdes, con dimensiones amplias y puede tener instalaciones para el esparcimiento o para la práctica de un deporte; (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006).

2.2.3. Diseño de vías urbanas

Tradicionalmente las vías están diseñadas para garantizar la seguridad y la capacidad de acuerdo con las necesidades de los usuarios motorizados, que han

sido considerados durante mucho tiempo la única categoría significativa a la hora del diseño. Este enfoque puede ser eficaz para autopistas y carreteras sin cruces urbanos, pero son insuficientes en contextos urbanos ya que ahí existen tres medios de transporte, los cuales son automóviles, transporte público y peatones. Es por eso que se debe armonizar estos tres tipos de transportes a la hora de diseñar vías urbanas (D'Andrea & Urbani, 2013).

Para el diseño de vías urbanas la norma GH.020 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2006), indica que el diseño de las vías de una habilitación urbana deberá integrarse al sistema vial establecido en el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad, respetando la continuidad de las vías existentes.

Además las secciones de las vías locales principales y secundarias, se diseñarán de acuerdo al tipo de habilitación urbana, en base a los siguientes módulos:

Tabla 1 - Secciones de vía

	TIPO DE HABILITACION			
	VIVIENDA	COMERCIAL	INDUSTRIAL	USOS ESPECIALES
<u>VIAS LOCALES PRINCIPALES</u>				
ACERAS O VEREDAS	1.80-2.40-3.00	3.00	2.40	3.00
ESTACIONAMIENTO	2.20-2.40-3.00	3.00-6.00	3.00	3.00-6.00
CALZADAS O PISTAS	3.00-3.30-3.60	3.60	3.60	3.30-3.60
<u>VIAS LOCALES SECUNDARIAS</u>				
ACERAS O VEREDAS	1.20	2.40	1.80	1.80-2.40
ESTACIONAMIENTO	1.80	5.40	3.00	2.20-5.40
CALZADAS O PISTAS	2.70	3.00	3.60	3.00

Fuente: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2006

Además en la misma norma se indica que “En las Vías Locales Secundarias de las Habilitaciones para Vivienda, se dispondrá de veredas en cada frente que habilite lotes, dos módulos de calzada y en el caso de estacionamientos, podrán disponerse en un solo frente de la vía, la cual puede tener una sección total de 9.60 m.” Esto quiere decir que necesariamente se debe cumplir con un tamaño de calzada total de 5.40 m., estacionamiento a un lado de la vía de 1.80 m. y aceras de 1.20 m. cada una. Además “Las veredas tendrán una altura de 0.15 m. por encima del nivel de la calzada. Tendrán un acabado antideslizante y no deberán tener gradas, salvo casos debidamente justificados.” Por otro lado también se indica que en las esquinas e intersecciones se deberá colocar rampas para discapacitados para acceso a las

aceras, las cuales se ubicarán sobre las bermas. Las rampas tendrán una pendiente máxima de 12% y el ancho mínimo será de 0.90 m.

En cuanto a los pasajes peatonales, se establece que no se debe admitir ningún tipo de circulación vehicular y no existirán espacios de estacionamiento, solamente tendrán acceso vehículos de emergencia. Además las veredas y rampas deberán constituir una ruta accesible, desde las paradas de transporte público o embarque de pasajeros, hasta el ingreso a establecimientos de uso público (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006).

2.2.4. Seguridad vial

Cuando se habla de seguridad vial se entiende a aquel concepto que da un enfoque acerca de la seguridad que se tiene al desplazarse libremente por la vía pública sin sufrir daño alguno (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2009). La seguridad vial se encarga de preservar la vida y la salud de la persona, es por eso que existen normas que regulan tanto el comportamiento de los peatones y vehículos. Tal como se mencionó líneas más arriba los espacios públicos deben garantizar la salud, la integridad física y la vida de todos sus usuarios (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006).

Según el “Reglamento Nacional de Tránsito - Código de Tránsito” (2009) en sus diferentes artículos manifiesta:

- Artículo 63.

El peatón tiene derecho de paso sobre cualquier vehículo, en las intersecciones de las calles no semaforizadas, ni controladas por efectivos de la Policía Nacional del Perú o por señales oficiales que adviertan lo contrario, siempre y cuando cruce la intersección de forma directa a la acera opuesta y no en forma diagonal, y lo haga cuando los vehículos que se aproximan a la intersección se encuentren a una distancia tal que no representen peligro de atropello.

- Artículo 67

El peatón debe circular por las aceras, bermas o franjas laterales, según el caso, sin utilizar la calzada ni provocar molestias o trastornos a los demás usuarios, excepto cuando deba cruzar la calzada o encuentre un obstáculo que esté bloqueando el paso, y en tal caso, debe tomar las precauciones respectivas para evitar accidentes. Debe evitar transitar cerca al sardinel o al borde de la calzada.

- Artículo 68

En intersecciones señalizadas, los peatones deben cruzar la calzada por la zona señalizada o demarcada especialmente para su paso. En las intersecciones no señalizadas, el cruce debe realizarse en forma perpendicular a la vía que cruza, desde una esquina hacia otra, y de ser el caso, atendiendo las indicaciones de los Efectivos de la Policía Nacional del Perú. Debe evitar cruzar intempestivamente o temerariamente la calzada.

- Artículo 74

Para cruzar la calzada en cualquiera de los casos descritos en los artículos anteriores, los peatones deben hacerlo caminando, en forma perpendicular al eje de la vía, asegurándose que no exista peligro.

- Artículo 83

EL conductor de cualquier vehículo debe:

- ✓ Tener cuidado y consideración con los peatones y con los vehículos que transiten a su alrededor.

- ✓ Tomar las debidas precauciones con los peatones que despejen la intersección en el momento que el semáforo ya no los autoriza a cruzar la calzada, debiendo detener su marcha absteniéndose de usar la bocina de forma que pudiera causar sobresalto o confusión al peatón.

- ✓ Tener especial cuidado con las personas con discapacidad, niños, ancianos y mujeres embarazadas.

- Artículo 186

El conductor que conduce un vehículo debe dar preferencia de paso a los peatones que hayan iniciado el cruce de la calzada en las intersecciones no reguladas y a los

que estén concluyendo el cruce en las intersecciones reguladas, siempre que lo hagan por los pasos destinados a ellos, estén o no debidamente señalizados.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2009, la caminata es en modo más usado de transporte, pero también es el más peligroso en lo que accidentes se refiere. Se basa según el informe “La vulnerabilidad de los Peatones en la Vialidad del Área Metropolitana de Lima y Callao” (Análisis de los Accidentes de Tránsito en el Área Metropolitana de Lima y Callao – información 2006”: de cada 100 personas muertas por accidentes de tránsito, 78 fueron peatones. Además los estudios señalan al peatón como el principal responsable de un atropello (pudiendo tildarlos de “suicidas”), sin embargo, estas cifras también se condicionan a la presencia de otros factores, entre ellos, los relacionados con la infraestructura vial existente. Los factores identificados son:

- ❖ Semaforización peatonal insuficiente, y los pocos existentes no tienen tiempos de verde destinados para los peatones.
- ❖ Conflicto de flujos vehiculares con flujos peatonales en el momento de giro a la derecha e izquierda; no existen tiempos destinados para el cruce de peatones.
- ❖ Reducido espacio en las aceras para el volumen peatonal existente.
- ❖ Uso de la vía vehicular ante la falta de paraderos.

- ❖ Inexistencias y/o mala ubicación de puentes peatonales para los cruces de las vías.
- ❖ Inexistencia o escaso mantenimiento de la señalización preventiva o regulatoria.
- ❖ No existe preferencia al peatón en las vías.
- ❖ Los vehículos no respetan los cruces peatonales; aceleración de vehículos en momentos de luz ámbar entre otros.

El informe concluye que es necesario considerar a todos los modos de transporte y darle a cada uno su espacio, importancia y establecer su integración dentro de la ciudad.

Los accidentes en general fueron en el departamento de Cajamarca, ubicándose así en la casilla 11 de las ciudades con mayor incidencia de accidentes de tránsito. De los 2 119 accidentes registrados 402 fueron por atropello a peatones de los cuales 122 ocasionados por la imprudencia del peatón, además 947 de los accidentes fueron choques de vehículos, siendo estos los más resaltantes. En total se registraron un total de 92 muertos y 1 415 heridos en el departamento de Cajamarca; y a nivel nacional se registraron un total de 2 798 muertos y 58 148 heridos. (PNP, 2014).

2.2.5. Peatones

Un peatón es aquella persona que circula caminando por una vía pública (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2009). Se puede decir que los peatones poseen principalmente la característica de transitar libremente como un derecho, por estas vías. Se considera también peatones a quienes empujan o arrastran vehículos sin motor de pequeñas dimensiones tales como coches de niño, sillas de ruedas, entre otros. Además se pueden considerar a las personas que conducen a pie un ciclo o ciclomotor de dos ruedas y los discapacitados que circulan en una silla de ruedas con o sin motor. (Jerez & Torres, 2012).

Al grupo de peatones que se forman durante el tránsito por las vías peatonales se los conoce como pelotones, estos grupos se forman al caminar juntos involuntariamente debido a los semáforos, reducidas dimensiones de las aceras, entre otros. (Jerez & Torres, 2012).

La Guía Práctica de la Movilidad Peatonal Urbana (IDU, 2016) define al peatón como toda persona que transita a pie por el espacio público o privado, los cuales cuenta con derechos y deberes para facilitar su movilidad al transitar por la ciudad. Esta guía incluye a todos los discapacitados en un grupo denominado Peatón con Movilidad Reducida, y su vez los divide en:

- ✓ Peatones en silla de ruedas.- Son aquellos que requieren una silla de ruedas para desarrollar sus actividades, ya sea impulsada por ellos mismos, terceras personas o motores eléctricos. Su dificultad se presenta para superar escaleras, pendientes bruscas, pasar por lugares estrechos y al abrir puertas (IDU, 2016) .

- ✓ Peatones ambulantes.- Son aquellos de ejecutan determinados movimientos con dificultad ya sea con o sin ayuda de algunos elementos como bastones, muletas, entre otros. Estos son peatones con hemiplejia, en estado de embarazo, con carga pesada, con alguna extremidad enyesada, de la tercera edad, empujando un coche de bebe o un carro de mercado. Su dificultad se presenta al encontrar escaleras y espacios estrechos (IDU, 2016).

- ✓ Peatones sensoriales.- Son aquellos peatones que tienen dificultades de percepción ya sean visuales o auditivas. Estos son peatones con ceguera, baja visión y sordera. Su dificultad se presenta al identificar espacios y objetos, elección de direcciones, señales de información visual, señales acústicas y obtención de información por parte de otros (IDU, 2016).

- ✓ Peatones con síndrome.- Son aquellos peatones que presentan problemas debidos al estrés tales como el pánico o el vértigo. Sus problemas se presentan en temores como al atravesar la calle, subir a un vehículo, el no uso de puentes peatonales, entre otros (IDU, 2016).

Los peatones presentan características intrínsecas respecto de otros usuarios de las vías, las cuales se presentan a continuación.

2.2.5.1. Por qué la gente camina

Caminar es la forma fundamental de desplazarse. Tiene muchos beneficios ya que no es costosa, no produce emisiones de gases de efecto invernadero, utiliza energía humana en lugar de combustibles fósiles, proporciona beneficios importantes para la salud, es accesible a todos por igual y para muchos ciudadanos resulta una actividad muy placentera (International Transport Forum, 2011).

Si bien caminar es básicamente una actividad lineal que conduce al caminante de lugar a lugar, también es mucho más compleja. Los peatones pueden detenerse y cambiar de dirección sin mayor esfuerzo, maniobrar, acelerar y desacelerar, como así también pasar a otra actividad relacionada, como ser sentarse, pararse, correr, bailar, escalar o acostarse (Gehl, 2006).

El tránsito peatonal ha sido uno de los principales modos de transporte, el cual permite interconectarse con otros modos de transporte (Doig, 2010). Por otro lado el peatón tiene la libertad de caminar o no, pero principalmente esta decisión está en función de factores como la distancia de viaje, seguridad de la ruta y la comodidad de hacerlo. De estos tres factores, la distancia es el factor principal en la decisión de caminar, en cuanto a la seguridad de los peatones se incluye las características de la aceras frente a la protección de los vehículos, las cuales pueden ser estrechas o adyacentes a vías con tráfico en movimiento y por otro lado la comodidad se refiere a la calidad de la infraestructura a la hora de caminar (TRB, 2006).

El TCRP Report 112/NCHRP Report 562 (Transportation Research Board, 2006) basándose en numerosos estudios realizados en Estados Unidos, manifiesta las razones o propósitos de los peatones para realizar o no viajes peatonales.

Razones para la realización de viajes peatonales:

- Para ir al trabajo y a la escuela.
- Visitas sociales y eventos.
- Salud y ejercicio.
- Diligencias y entregas.
- Recreación.
- Viajes a paradas de autobús.

Razones por las cuales no se realizan viajes peatonales:

- Mal estado de instalaciones o falta de aceras o calzadas.
- Falta de sistemas continuos de instalaciones peatonales.
- Inclemencias del tiempo.
- Mala iluminación.
- Falta de instalaciones separadas de la calzada.

El tránsito peatonal en las áreas urbanas es predominante debido a que los destinos a los cuales requiere acceder el peatón se encuentran relativamente cerca, además muchas de las personas no cuentan con algún tipo de vehículo motorizado o en todo caso requieren acceder a otro modo de transporte que los acerque a sus destinos

(Sarkar, 2002). El TCRP Report 112/NCHRP Report 562 (TRB, 2006) manifiesta que las razones por las cuales se da el tránsito peatonal en las zonas urbanas son:

- La congestión del tráfico es alto.
- Compras y servicios son más accesibles a los peatones.
- Las distancias de viaje promedio son más cortos.
- El aparcamiento es demasiado caro o no está disponible.
- El servicio de transporte público es más accesible.
- Más facilidades peatonales están disponibles.

El tránsito peatonal hace único al modo peatonal y garantiza su vigencia en el marco del transporte multi-modal, ya que constituye el medio de interconexión con otros modos. Un ejemplo de lo indicado lo representa una persona que camina hasta la estación de autobuses, o a la estación de metro, o a la parada de taxis. En Estados Unidos, la encuesta nacional de viajes describe un viaje inter-modal en función del modo “principal”, definiéndose este como aquel que se utiliza para recorrer la mayor distancia. Por ejemplo, una caminata hasta el paradero de autobús y posterior viaje en autobús sería considerado, en conjunto, como un viaje realizado en autobús, modo transporte (TRB, 2006). Principalmente se considera que la última modalidad de transporte es la que se determina el modo quedando de lado el modo peatonal, sin embargo, el modo peatonal es el que permite satisfacer la mayoría de necesidades básicas a la hora de transportarse y esto se debe a que es la forma universal para moverse de un lugar a otro, la cual ha sido usada desde todos los tiempos y que todo ser vivo tiene (IDU, 2016).

2.2.5.2. El modo peatonal

El modo peatonal es el único modo de transporte que no hace uso de algún tipo de vehículo y donde el peatón está en contacto directo con el medio por el cual se desplaza, por lo que le permite apreciar las características de los otros modos de transporte y también de los otros peatones permitiéndole así evitar accidentes o incidentes de algún tipo, sin embargo esto también expone al peatón a características negativas tales como el ruido, la contaminación ambiental, condiciones climáticas, entre otros (Sarkar, 2002). Por otro lado el modo peatonal no tiene alcance suficiente como para comunicar grandes distancias, las cuales se presentan cuando el punto de salida y el de destino se encuentran a una distancia considerable o no están centralizados, y por lo tanto se debe acceder a otros modos (TRB, 2006).

El modo peatonal está íntimamente relacionado con las características del ser humano, las cuales condicionan el modo peatonal. Sin embargo la velocidad del modo peatonal siempre será menor a la de otros modos. Al respecto, existen estudios que revelan que la casi totalidad de los viajes peatonales se encuentran por debajo de una milla (1.6km) de distancia (Transportation Research Board, 2000), pues superada esta distancia el peatón prefiere utilizar otro modo de transporte. Esto implica que para que el tránsito peatonal sea viable, no debe sólo contar con la infraestructura que le permita caminar sino que debe contar con destinos dentro de su área de alcance o, en su defecto, con medios que le permitan desarrollar un viaje multi-modal (Doig, 2010) como centros comerciales, paradas de autobús, paradas de taxi, metro, entre otras.

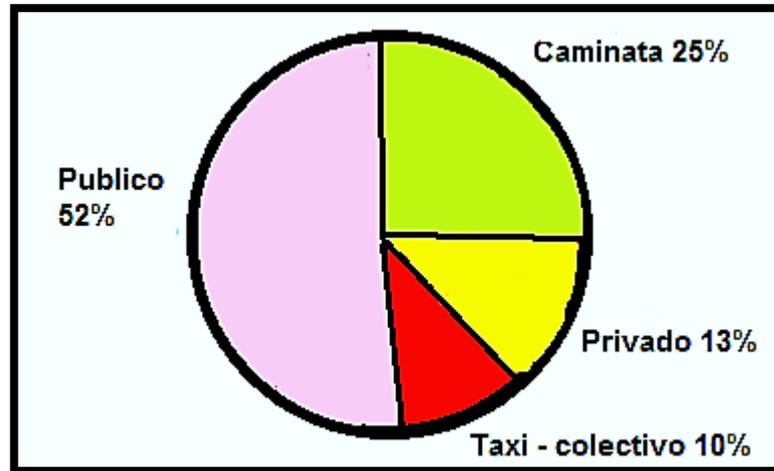
Según el informe “La Vulnerabilidad de los Peatones en la Vialidad del Área Metropolitana de Lima y Callao” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2009) la distribución de los viajes diarios según modo de transporte en Lima y Callao están de acuerdo a los siguientes datos:

Tabla 2 - Distribución de los viajes diarios de Lima y Callao según modo de transporte

MODO	VIAJES (000)	%
Peatonal	4,208	25.50%
Privado	2,092	12.70%
Carro	1,856	11.20%
Otros	236	1.40%
Taxi - colectivo	1,683	10.20%
Mototaxi	600	3.60%
Colectivo	181	1.10%
Taxi	903	5.50%
Público	8,525	51.60%
Combi	3,791	23.00%
Microbus	3,072	18.60%
Bus	1,661	10.10%
TOTAL	16,508	100.00%

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2009

Figura 2 - Distribución de los viajes según modos



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2009

2.2.5.3. La velocidad al caminar

La velocidad al caminar es muy variable y depende básicamente del peatón. Hay muchos factores que impactan en la velocidad a la que caminamos: la calidad de la ruta por la que nos movemos, la superficie, la fuerza de la multitud que nos rodea y la edad y movilidad del peatón. El diseño del espacio también juega un rol en este proceso (Gehl, 2006).

Los peatones tienen una amplia gama de necesidades y capacidades para poder desplazarse a diferentes velocidades en el espacio público. Como se mencionó líneas más arriba, existen diferentes tipos de peatones los cuales presentan diferentes requerimientos para desplazarse por la vía pública.

El Transportation Research Board en sus diferentes investigaciones, incluye una velocidad 1.2 m/s para el cálculo de intervalos de despeje para las señales de tráfico peatonales.

Otros estudios de investigación han identificado que las velocidades de los peatones van de 0.6 m/s a 1.3 m/s. El Instituto de Ingenieros de Transporte (ITE), el diseño y seguridad de las instalaciones peatonales citaron que al caminar existen velocidades de hasta 2.4 m/s (TRB, 2006).

En el HCM 2000 se indica que las velocidades de marcha de los peatones varían de 0.8 m/s a 1.8 m/s. El Manual de Dispositivos de Control de Tráfico Uniforme asume una velocidad de 1.2m/s al igual que en el TCRP Report112/NCHRP Report 562.

Además las velocidades de marcha a mitad de cuadra son más rápidas que en las esquinas o intersecciones, las velocidades de los hombres son más rápidas que de las mujeres, y todas las velocidades se ven afectadas por pendientes pronunciadas, las temperatura del aire, la hora del día, el propósito del viaje y la lluvia y el hielo afectan las velocidades peatonales. (TRB, 2000).

Existen otros parámetros tales como el tiempo de puesta en marcha, el cual comprende el tiempo de ración que tiene un peatón para cruzar una calle. El valor que el HCM 2000 utiliza es de 3.0 s, el cual se puede usar en caso de falta de datos.

2.2.5.4. Periodos de espera y elecciones de paso peatonales

Según el TCRP Report 112/NCHRP Report 562 por regla general los peatones al llegar a una señal de pare, están ansiosos por retomar la marcha en 30 segundos. Si los periodos de espera fuesen más largos, los peatones tienden a buscar otros espacios para poder cruzar la calle por lugares no señalizados, anticipando una larga espera; por lo que se debe hacer todo lo posible por reducir este tiempo de espera. (TRB, 2006). La consecuencia de que la espera sea mayor es que los peatones se ponen en peligro, faltando a uno de los derechos principales que tienen los peatones.

2.2.5.5. Derechos de los peatones

Los peatones al ser libres de circular por el espacio público tienen derechos que los protegen, y por si bien las normas nacionales no los delimitan específicamente, se puede hacer referencia a otras internacionales como “La Carta Europea de los Derechos del Peatón” (European Parliament, 2016). Y la cual ha servido de base para un gran número de normas de seguridad vial. Esta Carta promueve que:

- ✓ El peatón tiene derecho a vivir en un ambiente sano y libre para disfrutar de los servicios ofrecidos por las zonas comunes, en condiciones que salvaguarden adecuadamente su bienestar físico y psicológico.
- ✓ El peatón tiene derecho a vivir en centros urbanos o pueblos a la medida de las necesidades de los seres humanos y no a las necesidades del automóvil y tener comodidades dentro de pie o en bicicleta en la distancia. Esto quiere decir que

muchas veces se ha dejado de lado el diseño de instalaciones para la comodidad y seguridad del peatón, prevaleciendo más el diseño para beneficio de los automóviles.

- ✓ El peatón tiene derecho a las zonas urbanas que están destinados exclusivamente para su uso, siendo las más amplias posibles y no solamente "zonas peatonales", pero en armonía con la organización general de la ciudad.
- ✓ El peatón tiene derecho a una completa y movilidad sin obstáculos, la cual se puede lograr a través de un uso integrado de los medios de transporte. En particular tiene derecho de:
 - Un extenso y bien equipado servicio de transporte público que satisfaga las necesidades de todos los ciudadanos, tanto de personas en buena forma física y de persona con discapacidad.
 - El suministro de carriles para bicicletas en todas las zonas urbanas.
 - La creación de plazas de aparcamiento que afectan ni la movilidad de los peatones, ni su capacidad para disfrutar de las áreas de distinción arquitectónica.

2.2.5.6. Deberes de los peatones

Así como los peatones tienen derechos que los respaldan al circular libremente por el espacio público, también tienen deberes que deben cumplir para no generar conflictos con otros peatones y con otros modos de transporte.

Dentro de estos deberes la “Guía Práctica de Movilidad Urbana” (IDU, 2016) considera lo siguiente:

Principio General:

- ✓ Transitar por las zonas demarcadas o cruces peatonales.
- ✓ Utilizar los puentes peatonales, cuando estos existan.

Al atravesar la vía:

- ✓ Mirar a la izquierda y derecha antes de cruzar la calzada, para comprobar que no se acercan vehículos.
- ✓ No atravesar la calzada en forma diagonal.
- ✓ Cruzar la calzada rápido pero sin correr para evitar tropiezos.
- ✓ No cruzar por detrás de un vehículo estacionado.

Comportamiento en aceras

- ✓ Desplazarse por la derecha, al caminar por la acera.
- ✓ Transitar por la acera sin correr, jugar o empujar a las personas.
- ✓ No interrumpir el paso de otros peatones en caso de detenerse.

- ✓ Al transitar por la acera, estar atento en las salidas de garaje, entrada de parqueaderos y estaciones de servicio.

Comportamiento en las calzadas

- ✓ No realizar prácticas de juego y otras actividades recreativas en la calzada.
- ✓ Tener precaución al recoger un objeto sobre la calzada, cerciorarse que no vengan vehículos.
- ✓ Respetar los paraderos sin invadir la calzada.

Además el “Reglamento Nacional de Tránsito - Código de Tránsito” indica que el peatón debe acatar las disposiciones reglamentarias que rigen el tránsito y las indicaciones de los Efectivos de la Policía Nacional del Perú, asignados al control del tránsito. Goza de los derechos establecidos en ese Reglamento y asume las responsabilidades que se deriven de su incumplimiento.

2.2.6. Infraestructura y señalización peatonal

El modo peatonal se desarrolla principalmente en las aceras, las cuales están interconectadas entre sí y mediante cruceros y puentes peatonales, además de la señalización que permite el tránsito peatonal seguro; conformando así una red de interconexión que facilita el desplazamiento de los peatones (IDU, 2016).

Infraestructura peatonal

La red peatonal tiene por finalidad interconectar el territorio urbano de manera que la mayoría de sus infraestructuras de transporte, equipamientos y espacios de recreación queden al alcance del ciudadano que se desplaza a pie.

Para el diseño de la red peatonal se debe buscar que toda la infraestructura existente este interconectada entre sí, permitiendo el acceso a espacios de estancia y que este próxima al equipamiento urbano. Además se debe cumplir que sean continuos, accesibles, confortables y seguros (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2016). La red de desplazamiento peatonal está conformada por:

- Aceras.- Como ya se mencionó líneas más arriba las aceras son las principales infraestructuras dentro de la red peatonal. Estas son zonas prolongadas elevadas respecto de la calzada destinadas al flujo y permanencia temporal de los peatones (Jerez & Torres, 2012):
 - ✓ Tener dimensiones adecuadas.
 - ✓ Tener una superficie uniforme y antideslizante tanto seca como mojada.
 - ✓ Garantizar la accesibilidad y comodidad para todo peatón.
 - ✓ Guiar el movimiento y estancia de los peatones.
 - ✓ Servir de acceso a diferentes modos de transporte.
 - ✓ Servir de soporte para el mobiliario urbano.

Norma A.120.

Artículo 6.- En los ingresos y circulaciones de uso público deberá cumplirse lo siguiente:

a) El ingreso a la edificación deberá ser accesible desde la acera correspondiente. En caso de existir diferencia de nivel, además de la escalera de acceso debe existir una rampa.

b) El ingreso principal será accesible, entendiéndose como tal al utilizado por el público en general. En las edificaciones existentes cuyas instalaciones se adapten a la presente Norma, por lo menos uno de sus ingresos deberá ser accesible.

c) Los pasadizos de ancho menor a 1.50 m. deberán contar con espacios de giro de una silla de ruedas de 1.50 m. x 1.50 m., cada 25 m. En pasadizos con longitudes menores debe existir un espacio de giro.

Artículo 7°.- Todas las edificaciones de uso público o privadas de uso público, deberán ser accesibles en todos sus niveles para personas con discapacidad

Artículo 18.- Las edificaciones para recreación y deportes deberán cumplir con los siguientes requisitos adicionales:

a) En las salas con asientos fijos al piso se deberá disponer de espacios para personas en sillas de ruedas, a razón de 1 por los primeros 50 asientos, y el 1% del número total, a partir de 51. Las fracciones ser redondean al entero más cercano.

- C) El espacio mínimo para un espectador en silla de ruedas será de 0.90 m de ancho y de 1.20mts de profundidad. Los espacios para sillas de ruedas deberán ser accesibles.
- Cruceros peatonales.- También son conocidos como paso de cebra. Son zonas o espacios a nivel que están destinados para que las personas puedan cruzar una vía de manera segura, teniendo el derecho de paso frente a los vehículos. Esta señalización se encuentra al nivel de la calzada o en algunos casos al nivel de la acera y además deben estar ubicados en lugares que interconecten aceras y que además permitan el cruce seguro de los peatones. En algunos casos presentan semáforos para peatones, en los cuales se debe respetar los tiempos de paso para vehículos y peatones; sin embargo existen algunos que no tienen este tipo de elementos por lo que se considera que el peatón tiene derecho de paso desde el primer momento que pone un pie en el cruce obligando al conductor a detenerse. Los pasos de cebra no deben colocarse en vías cuya calzada sea mayor a 13m y no exista un refugio central o semáforos, y en vías destinadas a velocidades superior a 50 km/h (Jerez & Torres, 2012).

Los cruces deben tener las siguientes características:

- ✓ El ancho del crucero peatonal debe estar en función del flujo peatonal o mínimamente por el ancho de aceras que conecta.
- ✓ Deberán demarcarse cruceros peatonales en lugares donde exista gran movimiento de peatones, o donde los peatones no puedan reconocer con

facilidad el sitio correcto para cruzar (Ministerio de Transportes, Comunicaciones Vivienda y Construcción, 2000).

- ✓ Las líneas deben estar pintadas directamente sobre el pavimento y ser antideslizantes (Jerez & Torres, 2012).
- ✓ La pintura debe ser resistente al tráfico vehicular y además reflectante (Jerez & Torres, 2012).
- ✓ Si el cruce es a mitad de cuadra debe preverse que haya un alto flujo peatonal para que los conductores se detengan o en todo caso implementar señales o semáforos (Jerez & Torres, 2012).
- ✓ En lugares donde el flujo peatonal y vehicular son altos se debe implementar obligatoriamente semáforos. Se utilizarán franjas de 0.50m de color blanco espaciadas 0.50m y de un ancho entre 3.00m y 8.00m dependiendo de cada caso (flujo peatonal); las franjas deberán estar a una distancia no menor de 1.50m de la línea más próxima de la vía interceptante (MTCVC, 2000).

Señalización peatonal

La regulación del tránsito en la vía pública, debe efectuarse mediante señales verticales, marcas en la calzada, semáforos, señales luminosas, y dispositivos auxiliares. Además todos los usuarios de las vías (conductores y peatones) están obligados a obedecer los dispositivos de control (señalización) de tránsito, salvo que

reciben instrucciones en contrario de un efectivo de la Policía Nacional del Perú (MTC, 2009).

Dentro de la señalización para peatones podemos encontrar:

- ✓ **Semáforos.-** Son elementos que regulan el tránsito en la vía pública mediante luces de colores y en algunos casos sonidos. Los semáforos son dispositivos de control mediante los cuales se regula el movimiento de vehículos y peatones en calles y carreteras, por medio de luces de color rojo, amarillo y verde, operadas por una unidad de control (MTCVC, 2000).
- ✓ **Otros tipos de señalización.-** Se comprende todas las señales verticales que regulan la circulación de los peatones.

Figura 3 – Señales reglamentarias peatonales



Fuente: Ministerio de Transportes, 2009.

Figura 4 - Señales preventivas de peatones



Fuente: Ministerio de Transportes, 2009.

Figura 5 - Señal informativa de peatones con discapacidad



Fuente: Ministerio de Transportes, 2009.

2.2.7. Importancia de evaluar la infraestructura peatonal

A la hora de hacer uso del espacio público, los usuarios se ven inmersos dentro de un entorno que no siempre presenta unas características confortables. Mientras que los conductores pueden controlar su entorno (sonido/ruido, la contaminación, las condiciones extremas) mediante los controles en el coche; los peatones sólo pueden adaptarse marginalmente a las instalaciones de circulación previstas para ellos (Sarkar, 2002).

El transporte es una necesidad básica del ser humano, es una necesidad que permite realizar actividades obligatorias, opcionales y sociales (Gehl, 2014), las cuales implican moverse de un lugar a otro de distintos modos. Es por eso que es necesario conocer el estado de la infraestructura vial de la ciudad, dentro de la cual se encuentra la infraestructura vehicular y la peatonal, donde se puede observar que muchas veces la calzada se encuentra en muy buenas condiciones pero las aceras no tanto, pudiéndose afirmar que ambas infraestructuras no son tratadas de la misma manera (Sarkar, 2002).

Se debe asegurar que exista una perfecta combinación entre ambas infraestructuras, para de esta manera no generar malestar a ninguno de los usuarios en una vía; como por ejemplo si el flujo vehicular en una vía es demasiado alto y no existen elementos de regulación en los cruces peatonales, se generara una gran demora para que los peatones crucen dicha vía. La evaluación del nivel de servicio peatonal ha sido considerada similar a la evaluación del nivel de servicio vehicular, la cual se ha basado principalmente en mediciones de flujos y circulación, sin embargo como se ha visto anteriormente el modo peatonal tiene diferentes características de

comportamiento con respecto a los demás modos, las cuales no se limitan a la capacidad de circular (Doig, 2010).

El HCM 2000 plantea un análisis de servicio peatonal basándose únicamente en condiciones de circulación (similar al servicio vehicular), a pesar de reconocer que existen otros factores importantes que influyen la calidad del tránsito peatonal, es decir el HCM 2000 define los principios de circulación peatonal como similares a los principios de circulación vehicular tratando al peatón como un vehículo.

Este enfoque se debe en parte a los beneficios evidentes de describir el modo peatonal en función de las mediciones de flujo y circulación, ya que provee un análisis objetivo y cuantitativo del funcionamiento de la vía peatonal como medio de circulación. Sin embargo, no constituye un indicador absoluto de la calidad del transporte o de la vía. En el caso de los automóviles, el flujo tiene una valoración muy alta que lleva a ignorar otros aspectos, cosa que no sucede en el tránsito peatonal (Doig, 2010). Dentro de los aspectos que caracteriza al tránsito peatonal tenemos:

- ✓ Los peatones se desplazan en distintas direcciones.
- ✓ Los flujos peatonales se presentan en distintos niveles de densidad.
- ✓ Los peatones toman atajos.
- ✓ Las vías de tránsito peatonal en un sentido no son fijas, pueden ir cambiando de acuerdo a la conveniencia de los peatones.
- ✓ Los peatones realizan actividades sociales.

Además en el TCRP Report 112/NCHRP Report 562 (TRB, 2006) manifiesta que los criterios que genera que los peatones hagan uso de las vías peatonales son:

- ✓ Seguridad
- ✓ Comodidad
- ✓ Conveniencia
- ✓ Eficiencia y disponibilidad
- ✓ Calidad humana

Estos criterios han sido agrupados en cuatro distintos tipos de análisis de evaluación de las vías peatonales; los cuales se describen a continuación.

2.2.7.1. Disponibilidad y acceso al transporte peatonal

Se analiza la existencia de infraestructura peatonal y la capacidad que esta tiene de interconectarse con otros medios de transporte. El análisis de la infraestructura peatonal en cuanto a disponibilidad y acceso al transporte peatonal se orienta a la continuidad que tienen los espacios peatonales para que los usuarios puedan transitar sin interrupciones y/o acceder a otros modos de transporte en el menor tiempo posible. Es decir se evalúa la existencia de infraestructuras peatonales (aceras, malecones, parques, etc.) interconectadas entre ellas o a otros modos de transporte que constituyan una red de transporte integral. (Doig, 2010).

Esta característica debe garantizar la disponibilidad de interconexión entre infraestructura peatonal y el acceso a otros modos de transporte por ejemplo una persona que vive en la Urbanización Cajamarca y desea llegar hasta Baños del Inca, sale de su casa y usa el modo peatonal para transportarse por los pasajes hasta llegar al paradero del Ovalo del Inca para hacer el uso del modo transporte público.

Se puede decir que en este punto existe una excelente disponibilidad de infraestructura para hacer el uso del modo peatonal y excelente acceso a otro modo de transporte.

Muchas veces se observa que no se tiene acceso a estas características debido a que principalmente el tránsito vehicular en avenidas de gran flujo impide la continuidad del peatón pues no se ha implementado infraestructura o señalización peatonal adecuada.

2.2.7.2. Capacidad de los espacios peatonales

Es el análisis tradicional basado en condiciones de flujo y circulación. Evalúa la densidad, velocidad y demoras de los peatones en los distintos tipos de infraestructura.

En el análisis tradicional capacidad del HCM 2000 se plantean dos tipos de elementos: de flujo continuo y de flujo interrumpido.

- ✓ Flujo continuo.- Son aquellas donde los conflictos con otros peatones ocurrirán a lo largo de la vía peatonal (veredas, puentes peatonales, caminos peatonales, etc.). En este flujo el análisis de capacidad considera las condiciones del flujo peatonal tales como la densidad, la velocidad, el ancho y la formación de grupos o pelotones; donde su criterio principal es garantizar las condiciones que permitan al peatón moverse a la velocidad y en la dirección que este desee (Doig, 2010).

Según este análisis se puede afirmar que el principal indicador de problemas en la movilidad peatonal es el espacio con el que el peatón cuenta para circular.

Según el HCM 2000 es importante que el tiempo de espera sea el más corto, ya que de lo contrario los peatones se impacientarían y buscarían cruzar la vía por otros puntos, ignorando el semáforo (TRB, 2000).

2.2.7.3. Seguridad vial de los espacios peatonales

Considera la ocurrencia de accidentes y la percepción de inseguridad del peatón con respecto a las condiciones de servicio.

Como se vio anteriormente, en el Perú de cada 100 personas muertas por accidentes de tránsito, 78 fueron peatones (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2009), considerando su imprudencia o la falta de infraestructura peatonal. Es decir el 78% de las muertes por accidentes de tránsito corresponden a los peatones, la cual es una cifra bastante elevada y por lo cual se debe enfrentar el problema. Este dato pone en evidencia que la infraestructura peatonal no es la adecuada y por ende se debe implementar un diseño que tome en cuenta las necesidades de los peatones a fin de no exponerlos a situaciones de alto riesgo, además de concientizarlos para que hagan uso de estas infraestructuras, ya que de nada serviría tener infraestructura y que los peatones por ahorrar tiempo no la usen.

2.2.7.4. Calidad del espacio público peatonal

Busca satisfacer las necesidades de un ambiente confortable y de calidad humana en la infraestructura peatonal. El modo peatonal busca la calidad del entorno físico, la cual tiene menor presencia en otros modos.

La calidad del espacio público es muy importante ya que genera un impacto significativo en la percepción de calidad del modo de transporte usado. Por ejemplo en el modo peatonal, en donde se pueden realizar diferentes tipos de actividades (obligatorias, opcionales y sociales), es necesario que se presenten condiciones favorables ya sean climáticas y principalmente de calidad de la vía, la cual si se encuentra en malas condiciones el peatón optara por transitar por otro lugar (TRB, 2006).

Un ambiente de calidad, hace que el viaje a pie sea agradable y placentero. Según Sarkar (2002) los peatones prefieren determinadas rutas debido a sus cualidades ambientales, como la quietud relativa (ruido vehicular mínimo) y zonas verdes. Además afirma que la infraestructura de calidad diseñada para satisfacer necesidades del modo peatonal, enriquece el valor urbano de los espacios cercanos, sin embargo en los últimos años los sistemas de circulación peatonal se han diseñado para servir a los que conducen.

La calidad del entorno físico de las vías se ha excluido por mucho tiempo, sin embargo en los últimos años este enfoque está cambiando ya que existen organizaciones que reconocen estos factores que en conjunto definen la calidad de la actividad peatonal. Entre estos factores el HCM 2000 enuncia confort, seguridad

pública, conveniencia y economía (TRB, 2006). Y a pesar de esto sigue definiendo el nivel de servicio únicamente en base a criterios de circulación y flujo.

2.3. Definición de términos básicos

- ❖ **Paso peatonal.-** zona transversal al eje de un camino destinada al cruce de peatones mediante regulación de prioridad de paso peatonal frente a vehículos, conocidos también como cruceiros peatonales (MTC, 2009).

- ❖ **Peatón.-** es aquella persona que circula caminando por una vía pública, haciendo uso libre de la infraestructura peatonal y de manera restringida de la infraestructura vehicular (MTC, 2009). Dentro de estas definiciones se consideran a los peatones con Movilidad Reducida que son todos aquellos que presentan algún tipo de incapacidad (IDU, 2016).

- ❖ **Pelotón.-** es un conjunto de peatones aglomerados en algún punto o que transitan por una acera, cruceiros y/o puentes peatonales; haciendo dificultoso el libre tránsito de otros peatones generando que estos se adecúen a las características del pelotón (TRB, 2000).

- ❖ **Vehículo.-** es todo aquel artefacto o aparato de libre operación que se mueve y sirve para transportar personas o bienes por una vía (MVCS, 2006).

- ❖ **Acera.-** es aquella infraestructura peatonal que también es conocida como vereda, además forma parte de la vía o calle y se encuentra más elevada que la calzada, por la cual circulan los peatones (MVCS, 2006).

- ❖ **Calzada.-** es aquella parte de una vía comprendida entre dos aceras sobre la cual transitan los vehículos motorizados y también bicicletas, además se interconectan a lo largo de toda la ciudad para poder desplazarse de un lugar a otro. (MVCS, 2006).

- ❖ **Vía.-** es aquella banda longitudinal por la cual transitan vehículos, ya sean particulares o de servicio público, y peatones para transportarse de una lugar a otro. Vía urbana o camino rural abierto a la circulación pública de vehículos y/o peatones, y también de animales (MTC, 2009).

Figura 6 - Señalización de vías



Fuente: Ministerio de Transportes, 2009.

- ❖ **Caminar.-** se define como aquella acción básica que permite a las personas desplazarse de un lugar a otro, permitiéndoles detenerse y cambiar de dirección sin mayor esfuerzo, además de pasar a otras actividades tales como sentarse, correr, pararse, etc. (Gehl, 2006).

Es la forma fundamental de desplazarse. Permite al peatón acceder a otros modos de transporte y los mantiene en contacto con el medio ambiente (ITF, 2011).

- ❖ **Carril.-** Parte de la calzada destinada al tránsito de una fila de vehículos (MTC, 2009). Es la banda longitudinal de la calzada destinada al tránsito de vehículos en

un solo sentido y que cuenta con sus respectivas dimensiones (Grupo VCHI S.A., 2005).

- ❖ **Modo de transporte.-** es aquella modalidad o forma de transporte a la que acceden las personas para poder desplazarse de un lugar a otro. Los modos de transporte en el Perú son: Modo Caminata (peatonal), Modo Privado, Modo Taxi-Colectivo y Modo Público (MTC, 2009).

- ❖ **Nivel de servicio.-** herramienta de evaluación general usada en múltiples áreas de la ingeniería de transporte para evaluar si la infraestructura vial puede satisfacer las necesidades de los usuarios (Doig, 2010). El nivel de servicio peatonal es el parámetro para estimar la calidad de circulación en una infraestructura peatonal, basándose en criterios como volumen, velocidad y densidad (IDU, 2016). La metodología del HCM 2000 evalúa el nivel de servicio peatonal en aceras, cruces semaforizados y cruces no semaforizados; basándose únicamente a condiciones de circulación.

CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS

3.1. Formulación de la hipótesis

El nivel de servicio peatonal en el ámbito urbano de la capital distrital de Baños del Inca es de tipo C, según la metodología del Highway Capacity Manual 2000.

3.2. Operacionalización de variables

Tabla 3 - Operacionalización de variables

TIPO	VARIABLE	DEFINICION	DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE DE PENDIENTE	Servicio peatonal en el en ámbito urbano de la capital distrital Baños del Inca.	El nivel de servicio peatonal es el parámetro para estimar la calidad de circulación en una infraestructura peatonal, basándose en criterios como volumen, velocidad y densidad (Instituto de Desarrollo Urbano, 2016).	Nivel de servicio peatonal en aceras	A (alto)
				B (regularmente alto)
				C (regular)
				D (regularmente bajo)
				E (bajo)
				F (muy bajo)
			Nivel de servicio peatonal en cruces no semaforizados	A (alto)
				B (regularmente alto)
				C (regular)
				D (regularmente bajo)
				E (bajo)
				F (muy bajo)
VARIABLE INDE PENDIENTE NIVEL SERVICIO EN ACERAS	Ancho efectivo de acera	Porción de la acera que pueden usar los peatones (Transportation Research Board,2006)	Ancho total de la acera	Obtención de dimensiones del ancho de la acera (m)
			Ancho de obstáculos en la acera	
	Flujo pico en 5 min	Numero de peatones que pasan por el ancho efectivo de la acera en un determinado tiempo.	Peatones que pasan en un periodo de 5 min.	Determinación del Flujo máximo de personas que pasan por la acera (p/5min).
VARIABLE INDE PENDIENTE NIVEL SERVICIO EN CRUCES NO SEMAFORIZADOS	Longitud del cruce peatonal	Longitud total del cruce peatonal desde que parte de una acera hasta llegar a otra.	Longitud entre aceras del cruce peatonal.	Obtención de las dimensiones de la Longitud del cruce (m)
	Flujo peatonal	Numero de peatones que pasan por el ancho efectivo de un cruce en un determinado tiempo (60 min).	Peatones que pasan en un periodo de 60 min.	Determinación del flujo de personas que pasan por el cruce en 1 hora (p/s).
	Flujo Vehicular	Número de vehículos que pasan por el ancho efectivo de un cruce en un determinado tiempo (60 min).	Vehículos que pasan en un periodo de 60 min,	Determinación del flujo de vehículos que pasan por el cruce en 1 hora (vh/s).
	Ancho efectivo de cruce	Ancho efectivo del cruce peatonal.	Ancho Total de las líneas de cruce peatonal.	Obtención de la dimensión del ancho del cruce peatonal (m)

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Tipo de diseño de investigación.

❖ **Según el propósito:**

Es una investigación aplicada.

❖ **Según el nivel de conocimiento:**

Es una investigación descriptiva.

❖ **Según la estrategia:**

Es una investigación de campo.

4.2. Material.

4.2.1. Unidad de estudio.

La unidad de estudio es la Plaza de Armas de la capital distrital de Baños del Inca.

Figura 7 - Plaza de Armas de Baños del Inca



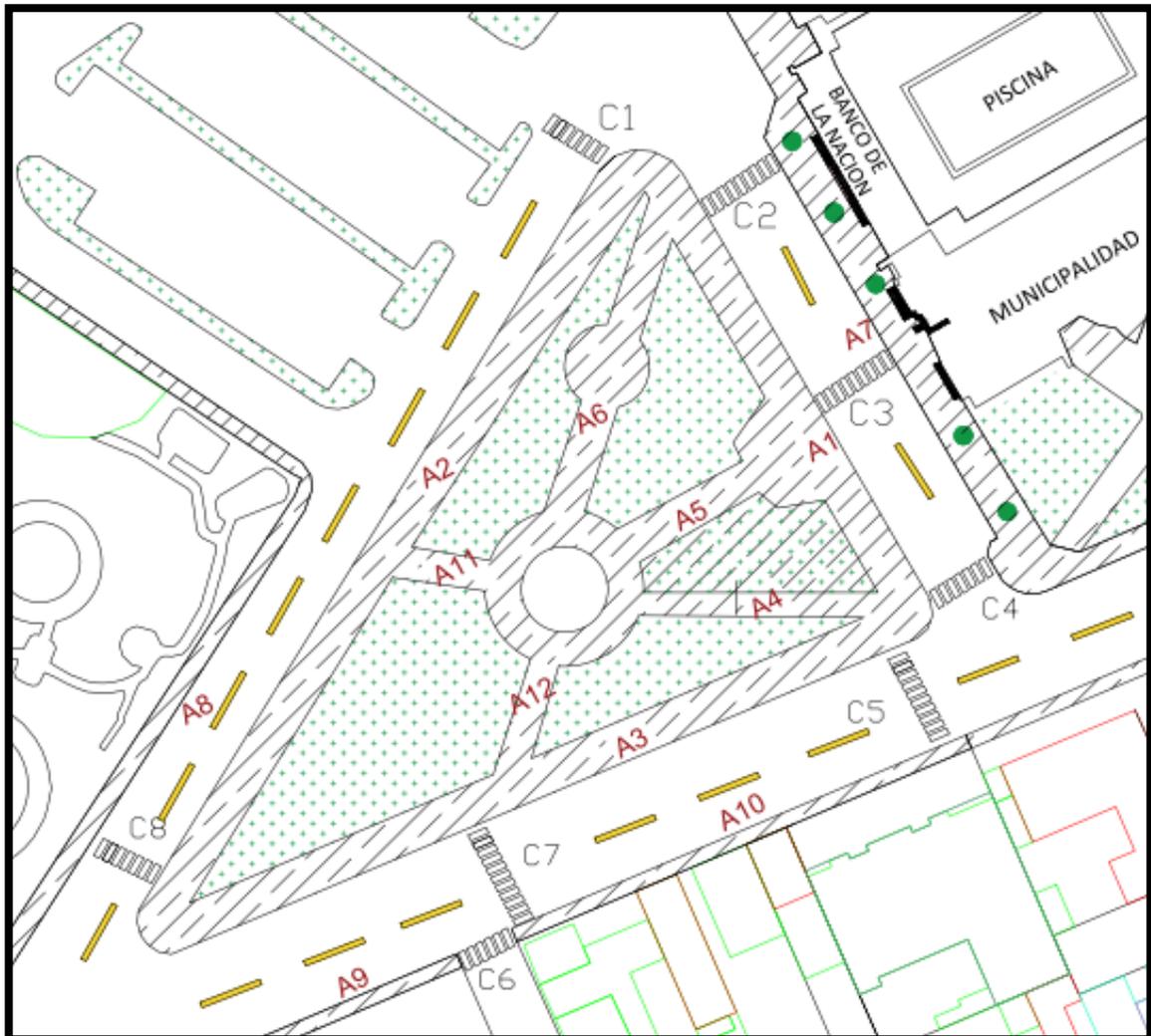
Fuente: Adaptado de Mapas Google, 2016.

Para el desarrollo de la investigación se han delimitado 2 tipos de Infraestructuras peatonales que requiere el método:

Aceras peatonales (A): Comprende todas aquellas aceras que se encuentran en la Plaza de Armas de Cajamarca, tanto en los bordes y las del interior de la plaza y también las que están al frente de la plaza de armas.

Cruces no semaforizados (C): Comprende todos aquellos cruces peatonales que no poseen semáforos peatonales. En estos cruces existen cruceros peatonales o pasos de cebra.

Figura 8 - Croquis de la infraestructuras peatonales en la Plaza de Armas de Baños del Inca



Fuente: Elaboración propia, 2016.

4.2.2. Población.

Infraestructura peatonal de la Plaza de Armas de la capital distrital Baños del Inca.

4.2.3. Muestra.

La selección de la muestra se realizó empleando un muestreo no probabilístico de tipo por conveniencia y está constituido por las infraestructuras peatonales de la Plaza de Armas de la capital distrital Baños del Inca.

4.3. Métodos.

4.3.1. Técnicas de recolección de datos y análisis de datos

En esta investigación se organizó en una serie de fases en las que se realizaron varias actividades preparatorias para la recopilación de datos, posteriormente se realizó el análisis e interpretación de la información recabada. Como actividad inicial se realizó una visita a la Plaza de Armas de la capital distrital Baños del Inca, para delimitar la zona de estudio y observar las infraestructuras peatonales que se presentan; finalmente se procedió a realizar el trabajo de campo recopilando todos los datos. En lo que respecta a la recolección de datos, se elaboraron formatos en función de los requerimientos de la metodología.

Para el análisis de los datos obtenidos en campo no se realizaron procedimientos estadísticos, pues para determinar el nivel de servicio de cada infraestructura peatonal se requirió determinar sus propias características en un único momento (investigación transversal). Es decir, ya que cada infraestructura peatonal presenta características diferentes, se obtuvo sus propios datos; y finalmente se pudo determinar el nivel de servicio peatonal independiente frente a otras infraestructuras del mismo tipo.

Una vez concluida la recopilación de datos, se realizó el procesamiento de estos para poder determinar el nivel de servicio peatonal mediante la metodología del Highway Capacity Manual 2000 (HCM 2000), el cual se detalla en el siguiente subtítulo.

Finalmente cuando se obtuvo el nivel de servicio peatonal de cada infraestructura se procedió a determinar los porcentajes de los niveles de servicio que más se repetían para así determinar el cumplimiento o no de la hipótesis.

4.3.2. Metodología del HCM 2000 para evaluar el nivel de servicio peatonal

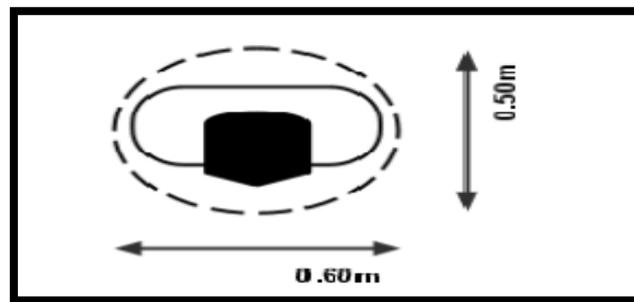
4.3.2.1. Generalidades

Esta metodología proporciona el marco para la evaluación de infraestructuras peatonales y representa el enfoque tradicional de la ingeniería de transporte. Su objetivo se centra en analizar que los peatones cuenten con libertad de movimiento, pudiendo elegir la dirección de sus movimientos, su velocidad y evitar conflictos de cualquier tipo. Además la metodología del HCM 2000 define al nivel de servicio en una escala que va desde la A hasta la F, en donde A es el nivel donde los usuarios pueden desarrollar sus actividades sin conflictos y F el que presenta conflictos de diferente tipo, es decir el nivel A es alto, B es regularmente alto, C es regular, D es regularmente bajo, E es bajo y F es muy bajo (TRB, 2000).

Este análisis parte definiendo el espacio que ocupa el peatón, es por eso que los analistas emplean una elipse del cuerpo con medidas de 0.50m por 0.60m, con una

superficie total de 0.30m² para que el peatón tenga libertad de moverse, así como se muestra en la Figura 6.

Figura 9 - Representación simplificada del área ocupada por un peatón



Fuente: *Adaptado de FHWA, 1998*

A fin de realizar la evaluación del nivel de servicio la metodología plantea el análisis de los siguientes indicadores (TRB, 2000):

- ❖ **Densidad y espacio.**- La medida efectiva en las calzadas y aceras es el espacio, el cual equivale a la inversa de la densidad. La densidad es el promedio de peatones por unidad de área dentro de una acera, y se expresa en peatones por metro cuadrado (peatones/m²).

El espacio es el área promedio para cada peatón en una acera, expresada en metro cuadrados por peatón (m²/peatón). Además este puede ser observado directamente en el campo mediante la medición del área de muestra de la instalación y la determinación del número máximo de peatones en un momento dado en esa zona.

- ❖ **Velocidad.-** La velocidad también se puede observar fácilmente en el campo, y se puede utilizar como criterio adicional para analizar la acera. La velocidad peatonal es la velocidad media de los peatones al caminar, generalmente es expresada en metros por segundo (m/s).

- ❖ **Flujo.-** El flujo de peatones es el número de peatones que pasan por un punto en un determinado tiempo (peatones/5min). Se mide en una línea de visión perpendicular en el ancho efectivo de la acera.

DESARROLLO DEL MÉTODO

El método distingue niveles de servicio peatonal para infraestructuras de flujo continuo y para infraestructuras de flujo interrumpido, las cuales se desarrollaran líneas más abajo. El método propone algunos valores predeterminados para casos en los cuales no se puede recopilar la información de campo, puesto que esta información puede ser variable para los diferentes tipos de peatones que hacen uso de las infraestructuras peatonales. Los valores predeterminados se detallan en la Tabla 4.

Tabla 4 - Datos de entrada requerida y valores estimados

ITEM	PREDETERMINADO
DATOS GEOMATRICOS	
ANCHO EFECTIVO DE LA ACERA	–
LONGITUD DEL CRUCE	–
ANCHO DE CRUCE	–
DATOS DE DEMANDA	
PERIODO DE ANALISIS	15 min
Nº DE PEATONES EN UN GRUPO	ec. HCM
VELOCIDAD PEATONAL	1.20 m/s
TIEMPO DE RESPUESTA DEL PEATON	3.00 s

Fuente: Transportation Research Board, 2000

❖ Ancho efectivo de la acera

El ancho eficaz de la acera es aquella porción que pueden usar los peatones de manera efectiva ya que pueden existir algunos obstáculos en ella y por ende los peatones tendrían que evitarlos (TRB, 2000). Para ello se procederá a realizar las mediciones exactas en campo.

El ancho efectivo de la acera se calcula mediante la siguiente ecuación:

➤ Ancho efectivo de acera: W_E (1)

$$W_E = W_T - W_0 \quad \text{donde: } W_T = \text{Ancho total de la acera (m)}$$

$$W_0 = \text{Suma de obstrucciones (m)}$$

❖ **Velocidad peatonal**

Como ya se mencionó anteriormente, la velocidad al caminar puede ser variable, dependiendo del tipo de peatón que usa la instalación peatonal o también de la actividad que realice. Debido a esto el HCM 2000 propone una velocidad de 1.2m/s, tal como se muestra en la Tabla 4.

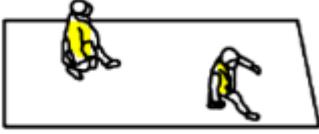
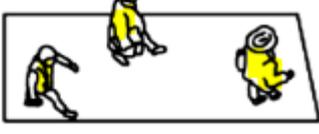
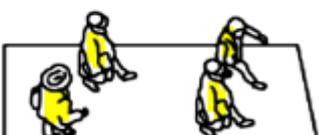
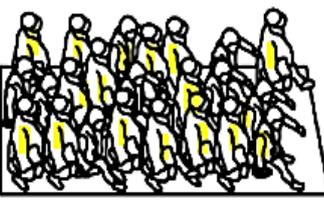
4.3.2.2. Infraestructuras de flujo continuo

❖ **Nivel de servicio peatonal en aceras**

Son aquellas rutas exclusivamente diseñadas para el uso peatonal. Estas infraestructuras son únicas por que no experimentan ningún tipo de interrupción excepto la interacción con otros peatones y bicicletas. Estas instalaciones tienen capacidad para altos volúmenes de peatones y proporcionan los mejores niveles de servicio ya que no se comparte las instalaciones con otros modos de transporte (TRB, 2000).

Como se mencionó anteriormente, el nivel de servicio está en una escala de la A hasta la F, y sus características se detallan en la Tabla 5 y Tabla 6:

Tabla 5 - Nivel de Servicio (A-F) en Aceras y Caminos Peatonales

<p><u>NIVEL DE SERVICIO A (LOS A)</u></p> <p>Espacio > 5.60 m²/p — Flujo ≤ 16 p/min/m</p> <p>Los peatones se mueven en trayectorias deseadas sin alterar sus movimientos en respuesta a otros peatones. Sus velocidades las seleccionan libremente, y los conflictos entre peatones son poco probables.</p>	
<p><u>NIVEL DE SERVICIO B (LOS B)</u></p> <p>Espacio > 3.70 – 5.60 m²/p — Flujo > 16 – 23 p/min/m</p> <p>Existe suficiente área para que los peatones seleccionen sus velocidades libremente, para que sobrepasen y eviten conflictos con otros peatones. En este nivel el peatón empieza a tener en cuenta a otros peatones para seleccionar sus caminos.</p>	
<p><u>NIVEL DE SERVICIO C (LOS C)</u></p> <p>Espacio > 2.20 – 3.70 m²/p — Flujo > 23 – 33 p/min/m</p> <p>El espacio es suficiente para una velocidad peatonal normal y para sobrepasar a otros peatones en flujos unidireccionales. Caminar en sentido contrario o cruzar la acera, puede causar conflictos menores. Las velocidades y el flujo son algo más bajos.</p>	
<p><u>NIVEL DE SERVICIO D (LOS D)</u></p> <p>Espacio > 1.40 – 2.20 m²/p — Flujo > 33 – 49 p/min/m</p> <p>Existe libertad para seleccionar la velocidad peatonal, pero es más restringido sobrepasar a otros peatones. Caminar en sentido contrario o cruzar la acera, tiene una alta probabilidad de causar conflictos, requiriendo frecuentes cambios de velocidad y posición. Provee un flujo razonablemente fluido, pero existe fricción e interacción entre peatones.</p>	
<p><u>NIVEL DE SERVICIO E (LOS E)</u></p> <p>Espacio > 0.75 – 1.40 m²/p — Flujo > 49 – 75 p/min/m</p> <p>Prácticamente todos los peatones están restringidos en cuanto a la elección de su velocidad por lo que ajustan su velocidad a la de otros peatones. El espacio no es suficiente para el paso de peatones más lentos. Cruzar o ir en sentido contrario solo es posible con extrema dificultad.</p>	
<p><u>NIVEL DE SERVICIO F (LOS F)</u></p> <p>Espacio < 0.75 m²/p — Flujo variable p/min/m</p> <p>Todas las velocidades peatones son severamente restringidas y el avance es posible arrastrando los pies. Es inevitable el contacto con otros peatones. Cruzar o ir en sentido contrario es prácticamente imposible. El flujo es muy variable.</p>	

Fuente: Transportation Research Board, 2000.

Tabla 6 - Características del Nivel de Servicio en Aceras y Caminos Peatonales

NIVEL DE SERVICIO	ESPACIO (m ² /p)	FLUJO (p/min/m)	VELOCIDAD (m/s)
A	> 5.60	≤ 16	> 1.30
B	> 3.70 - 5.60	> 16 - 23	> 1.27 - 1.30
C	> 2.20 - 3.70	> 23 - 33	> 1.22 - 1.27
D	> 1.40 - 2.20	> 33 - 49	> 1.14 - 1.22
E	> 0.75 - 1.40	> 49 - 75	> 0.75 - 1.14
F	≤ 0.75	variable	≤ 0.75

Fuente: Transportation Research Board, 2000.

❖ Flujo

El flujo unitario es el flujo de peatones que pasan por el ancho efectivo de la acera y se expresa en peatones por minuto por metro (peatones/min/m) (Transportation Research Board, 2000). Se requiere determinar la cantidad de peatones en 15 min-pico y la anchura efectiva de la acera para calcular el flujo unitario de peatones según la ecuación siguiente:

- Flujo unitario de peatones: V_p (2)

$$V_p = \frac{V_{15}}{15 \times W_E}$$

donde: V_p = Flujo unitario de peatones (p/min/m)

W_{15} = Flujo pico en 15 min (p/15min)

W_E = Ancho efectivo de la acera (m)

4.3.2.3. Infraestructuras de flujo interrumpido

Se centra en el nivel de servicio prestado a los peatones cuando requieren cruzar la calzada en una intersección semaforizada o no semaforizada (Transportation Research Board, 2000).

4.3.2.3.1 Nivel de servicio peatonal en cruces no semaforizados

Es un procedimiento aplicado a intersecciones que no cuentan con semáforos, o si es que lo tienen no protegen completamente al peatón. En estos cruces los peatones cruzan frente al libre flujo de tránsito vehicular, contando únicamente con cruceros peatonales (pasos de cebra) para su protección. El método se puede aplicar tanto en cruces de esquinas como en cruces a mitad de cuadra (Transportation Research Board, 2000). El HCM 2000 indica que si hay cruceros peatonales en una intersección no semaforizada, este procedimiento no se debería aplicar ya que los peatones tienen derecho de paso, sin embargo nuestra realidad es otra ya que los vehículos nunca se detienen a pesar de la existencia de estos cruceros peatonales. Al igual que en las secciones señalizadas la medida de servicio es el retraso o demora promedio experimentado por un peatón pero con la diferencia de que aquí se generan pelotones.

➤ Brecha crítica

Debido a que estos cruces no tienen semáforos que obliguen a detenerse a los vehículos, los peatones se ven obligados a esperar un determinado tiempo hasta

encontrar un espacio seguro para poder cruzar a lo cual se conoce como brecha crítica (TRB, 2000).

Para el cálculo de la demora promedio se parte del concepto de la brecha crítica, la cual es el tiempo en segundos bajo el cual un peatón no intentara cruzar la vía (Doig, 2010). Los peatones utilizan su criterio para determinar si el espacio disponible es suficiente para cruzar de manera segura. Si la brecha para cruzar disponible es mayor que la brecha crítica, el peatón cruzara, en cambio si la brecha para cruzar disponible es menor que la brecha crítica, se supone que el peatón no cruzara (TRB, 2000). Se distingue brecha crítica para un solo peatón y brecha crítica para un pelotón o grupo de personas.

La brecha crítica para un peatón está determinada por la ecuación:

- La brecha crítica de un peatón: t_c (3)

$$t_c = \frac{L}{S_p} + t_s$$

donde:

t_c = brecha crítica para un peatón (s)
 S_p = velocidad peatonal promedio (m/s)
 L = longitud del cruce (m)
 t_s = tiempo de reacción del peatón (s)

Si se observa un pelotón en el campo, la distribución espacial de los peatones se calcula con la ecuación 4, para luego determinar la brecha crítica.

- Distribución espacial de peatones: N_P (4)

$$N_P = INT \left[\frac{0.75(N_C - 1)}{W_E} \right] + 1 \quad \text{donde:}$$

N_P = distribución espacial de peatones (p)
 N_C = número total de peatones en el pelotón (p)
 W_E = ancho efectivo de cruce (m)
 INT = número entero de la ecuación

Para calcular la distribución espacial se debe observar o estimar el tamaño del pelotón con la ecuación 5:

- Número total de peatones en pelotón : N_C (5)

$$N_C = \frac{v_p \cdot e^{v_p \cdot t_c} + v \cdot e^{-v \cdot t_c}}{(v_p + v) \cdot e^{(v_p - v) \cdot t_c}} \quad \text{donde:}$$

N_C = número total de peatones en el pelotón (p)
 v_p = flujo peatonal (p/s)
 v = flujo vehicular (veh/s)
 t_c = brecha crítica para un peatón (s)

Para determinar la brecha crítica para el pelotón se usa la siguiente ecuación:

- Brecha crítica para el pelotón : t_G (6)

$$t_G = t_c + 2(N_P - 1) \quad \text{donde:}$$

t_G = brecha crítica para el grupo (s)
 t_c = brecha crítica para un peatón (s)

Como se mencionó con anterioridad, el retraso experimentado por un peatón es el nivel de servicio. Las investigaciones indican que la demora promedio de los

peatones en los cruces no señalizados depende de la brecha crítica y el flujo vehicular. El retraso promedio por peatón en un cruce está dado por la ecuación:

➤ Demora peatonal promedio : d_p (7)

$$d_p = \frac{1}{v} (e^{v \cdot t_G} - v \cdot t_G - 1)$$

donde:

d_p = demora peatonal promedio (s)

v = flujo vehicular (veh/s)

t_G = brecha crítica para el grupo (s)

El nivel de servicio se calcula de acuerdo a la demora promedio. En la tabla 7 se muestra el nivel de servicio para cruces no semaforizados.

Tabla 7 - Nivel de Servicio en Cruces No Semaforizados

NIVEL DE SERVICIO	DEMORA PROMEDIO (s)	PROBABILIDAD DE RIESGO
A	< 5	BAJA
B	≥ 5 – 10	MODERA - BAJA
C	> 10 – 20	MODERADA
D	> 20 – 30	MODERA - ALTA
E	> 30 – 45	ALTA
F	> 45	MUY ALTA

Fuente: HCM 2000

4.3.3. Procedimientos

En esta investigación se realizara la visita de reconocimiento a la Plaza de Armas de la capital distrital de Baños del Inca identificando así las infraestructuras

peatonales que se presentan para posteriormente poder desarrollar procedimientos de recolección de información según el método lo requiera. Una vez concluida la recopilación de información se realizaron procedimientos para procesar la información y de esta manera poder determinar el nivel de servicio peatonal.

Los procedimientos de recopilación y procesamiento de información se realizaron en 2 tipos de infraestructuras peatonales, se detallan a continuación.

A. Aceras:

Se identificaron el total aceras, iniciando por las que se ubican en frente de las edificaciones y concluyendo por las que se encuentran en el interior de la plaza. Para este caso se identificó un total de doce (12) aceras.

Procedimiento para recopilar datos

1. Se identificará el lugar en donde la acera presente mayor cantidad de obstrucciones.
2. Se realizaran tres (03) mediciones del ancho de la acera y también de las obstrucciones. Posteriormente se seleccionará el valor más bajo.

En los casos en que las aceras no presentaban obstrucciones, se realizó tres (03) mediciones del ancho para seleccionar la de menor dimensión.

La medición se realizó con una wincha de treinta metros (30m.), la cual también servirá para medir la longitud de los cruces peatonales.

3. Una vez identificado el menor ancho efectivo de la acera se procederá a contar el número de personas que pasaban por una línea de visión perpendicular en el ancho efectivo de la acera, para a continuación determinar el flujo de peatones.
4. Para este conteo de personas, será necesario identificar en que momento del día se producía el máximo flujo peatonal. Finalmente se determinó que el horario en que mayor flujo de personas se presenta es entre las 7:30 - 8:30, las 11:30–12:30 y las 17:30 – 18:30 horas, realizando tres fases importes en el día.

Para calcular el flujo de peatones se necesita determinar el número máximo de estos que pasan por el ancho efectivo durante un periodo de quince minutos (15min.), para ello se realizó el conteo de personas durante un tiempo de una hora divididas en periodos de cinco minutos (5min) para posteriormente combinar los periodos y determinar el número máximo de peatones en quince minutos.

5. Cada uno de estos procedimientos se realizaran en todas las aceras que se identificaron y posteriormente se realizara el procesamiento de la información, tal cual se detalla a continuación.

B. Cruces no semaforizados

Al igual que en las instalaciones anteriores, en la Plaza de Armas de la capital distrital de Baños del Inca se identificó cuatro (04) intersecciones que no cuentan con semáforos peatonales o vehiculares. En estas intersecciones existen un total de ocho (8) cruceiros peatonales.

Procedimiento para recopilar datos

1. Se requiere calcular la velocidad peatonal, sin embargo se prefirió trabajar con el valor predeterminado por el HCM 2000 debido a que existen distintos tipos de peatones que transitan por estas instalaciones peatonales.
2. Para el tiempo de reacción se decidió trabajar con el valor predeterminado por el HCM 2000 puesto que los tiempos de reacción de los peatones son distintos.
3. Se procedió a realizar mediciones de los cruceiros peatonales, la cual estaba entre los límites de las aceras. Para mayor exactitud se realizó dos mediciones, obteniendo las mismas dimensiones para cada cruceiro peatonal respectivamente.
4. Para el cálculo del flujo peatonal (peatones/segundo), el cual fue determinado realizando un conteo continuo de peatones durante una hora, en tres fases del día, la cual represente el máximo flujo peatonal del día. El conteo se realizó entre las 7:30 - 8:30, las 12:30 – 1:30 y las 17:30 – 16:30 horas pues en estos horarios se presenta mayor movimiento de peatones.

5. Además el método también requiere el cálculo de flujo vehicular (vehículos/segundo) que pasa por el cruce peatonal que se está analizando, es por eso que se determinó realizando el conteo continuo en el mismo horario.

6. Finalmente se realizó la medición del ancho efectivo del cruce peatonal para cada caso.

CAPÍTULO 5. DESARROLLO

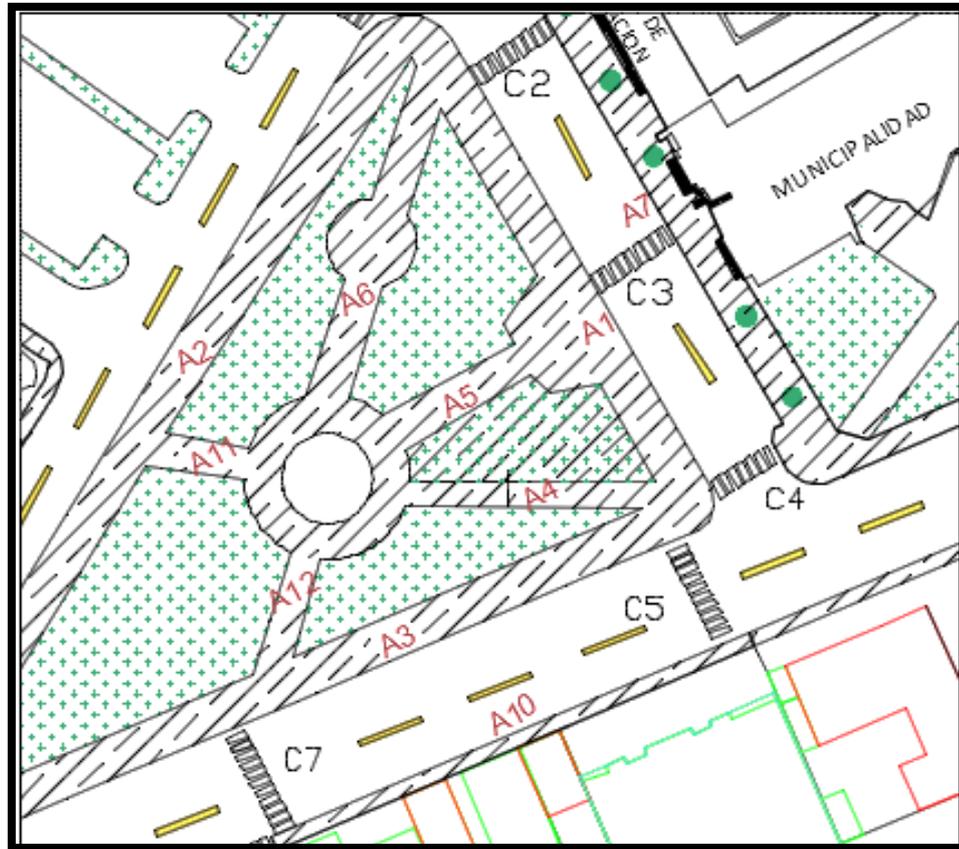
1. Ubicación



2. Características geométricas de las aceras.

IDENTIF.	ANCHO (m)	OBSTRUCCIONES
A -1	5.60	
A -2	3.28	-
A -3	3.29	Presenta 4 postes de $\varphi = 0.30$ m , y 2 postes de $\varphi = 0.40$ m.
A -4	3.00	-
A -5	5.40	Presenta 3 astas de base cuadrada de lado = 0.65 m.
A -6	2.98	-
A -7	3.57	Presenta 5 jardines cuadrados de lado = 1.65 m. y una cabina telefónica de lado = 0.55 m.
A -8	0.89	Presenta 1 poste de $\varphi = 0.40$ m.
A -9	0.96	Comercio 0.23m.
A -10	1.10	-
A -11	3.00	-
A -12	3.00	-

3. Croquis de delimitación del área evaluada.



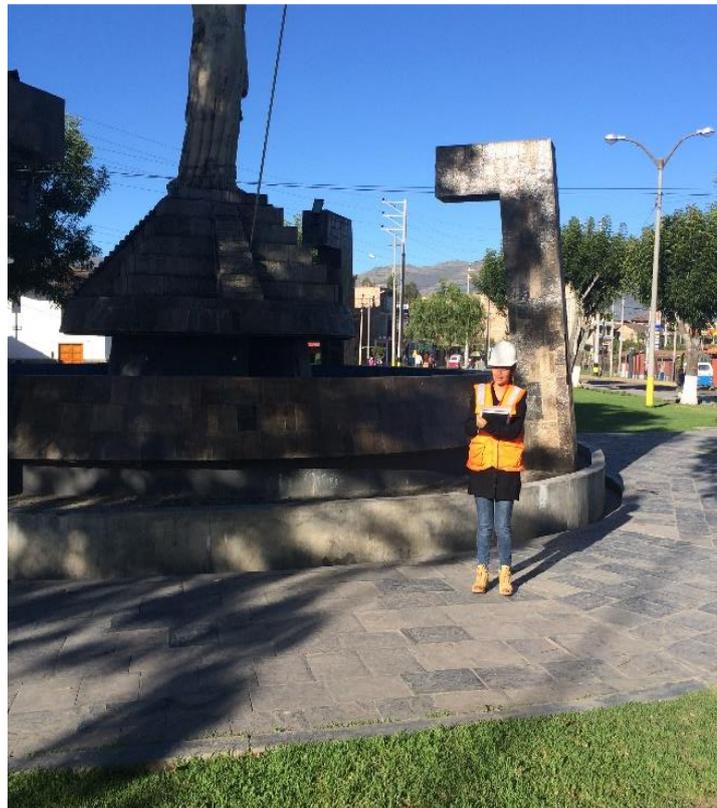
4. Vista de la Plaza de Armas para delimitar del estudio.



5. Se realiza el recorrido por las intersecciones a estudiar.



6. Se realiza el conteo continuo de peatones y vehículos en una hora continua.



7. Se realiza la medición de las aceras y cruces correspondientes a estudio.



8. Se procede con el trabajo en gabinete.

CAPÍTULO 6. RESULTADOS

6.1. Características generales y estado de las infraestructuras peatonales evaluadas.

6.1.1. Características generales:

Aceras:

1. Se identificó un total de 12 aceras.
2. Las aceras A-1, A-2, A-3 tienen rampas de acceso desde la calzada; las demás aceras no presentan rampas de acceso.
3. En todas las aceras el estacionamiento de vehículos está prohibido.

Cruces no semaforizados:

1. Se identificó un total de 8 cruces no semaforizados.
2. Las líneas de todos los cruces peatonales son de color blanco y su visibilidad es muy variable ya que en algunas la pintura está muy desgastada y en otras esta recientemente pintadas.

6.1.2. Estado:

Tabla 8 - Estado de las aceras analizadas

IDENTIF.	MATERIAL DE SUPERFICIE	ESTADO DE SUPERFICIE	UBICACIÓN	OBSERVACIONES
A -1	Baldosa de piedra	Superficie rugosa de acuerdo al modelo, y bien cuidada y conservada.	Calle Atahualpa.	Presenta 2 rampas de acceso.
A -2	Baldosa de piedra	Superficie rugosa de acuerdo al modelo, y bien cuidada y conservada.	Calle Atahualpa.	Presenta 2 rampas de acceso.
A -3	Baldosa de piedra	Superficie rugosa de acuerdo al modelo, y bien cuidada y conservada.	Calle Atahualpa.	Presenta 1 rampa de acceso, y 6 obstrucciones(postes).
A -4	Baldosa de piedra	Superficie rugosa de acuerdo al modelo, y bien cuidada y conservada.	Interior de la plaza.	-
A -5	Baldosa de piedra	Superficie rugosa de acuerdo al modelo, y bien cuidada y conservada.	Interior de la plaza.	Presenta tres obstrucciones(astas).
A -6	Baldosa de piedra	Superficie rugosa de acuerdo al modelo, y bien cuidada y conservada.	Interior de la plaza.	-
A -7	Baldosa de piedra	Superficie rugosa de acuerdo al modelo, regularmente desgastada.	Calle Atahualpa.	Presenta obstrucciones(jardines y cabinas telefónicas).
A -8	Concreto simple	Altamente desgastado, gran cantidad de fisuras.	Prol. Pachacútec.	Presenta falla del concreto en un tramo.
A -9	Concreto simple	Altamente desgastado, gran cantidad de fisuras.	Av. Manco Cápac.	Presenta diferentes estados de conservación.
A -10	Concreto simple	Altamente desgastado, gran cantidad de fisuras.	Av. Manco Cápac.	Presenta diferentes estados de conservación.
A -11	Baldosa de piedra	Superficie rugosa de acuerdo al modelo, y bien cuidada y conservada.	Interior de la plaza.	-
A -12	Baldosa de piedra	Superficie rugosa de acuerdo al modelo, y bien cuidada y conservada.	Interior de la plaza.	-

Fuente: Elaboración propia, 2016

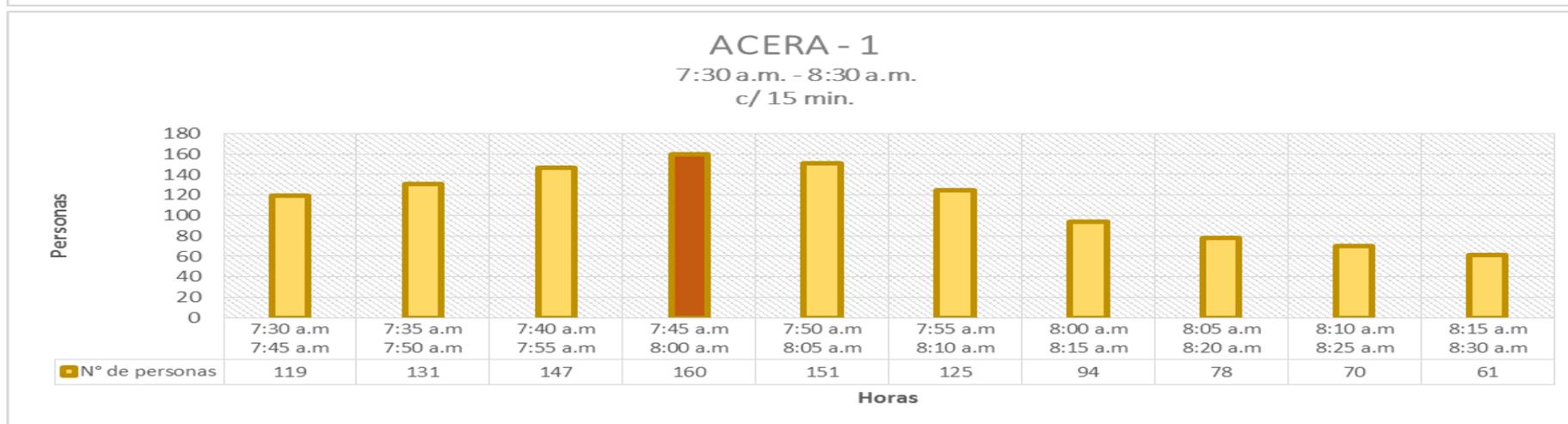
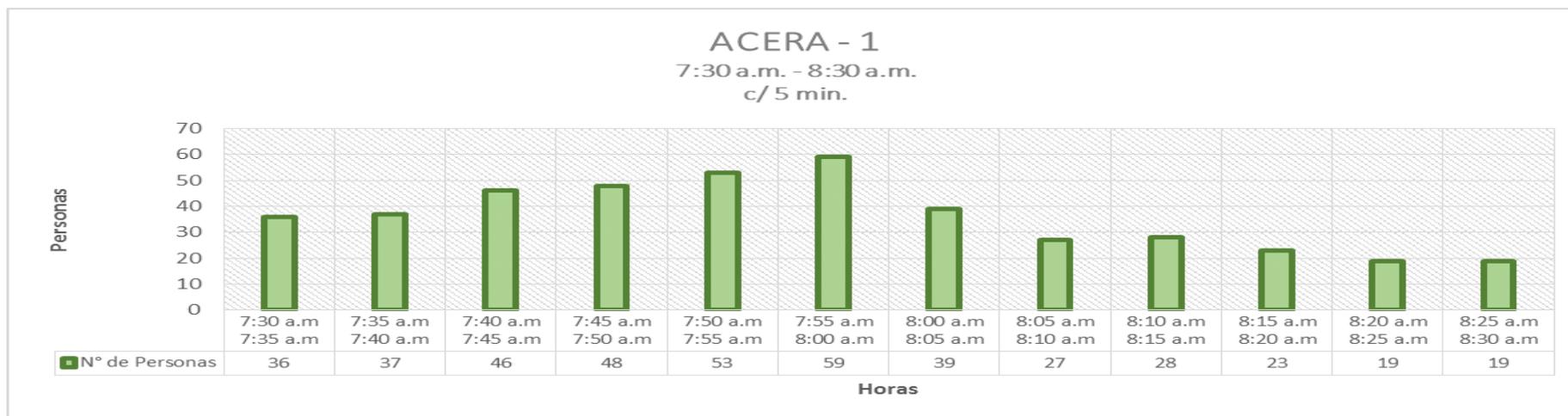
Tabla 9 - Estado de los cruces no semaforizados analizados

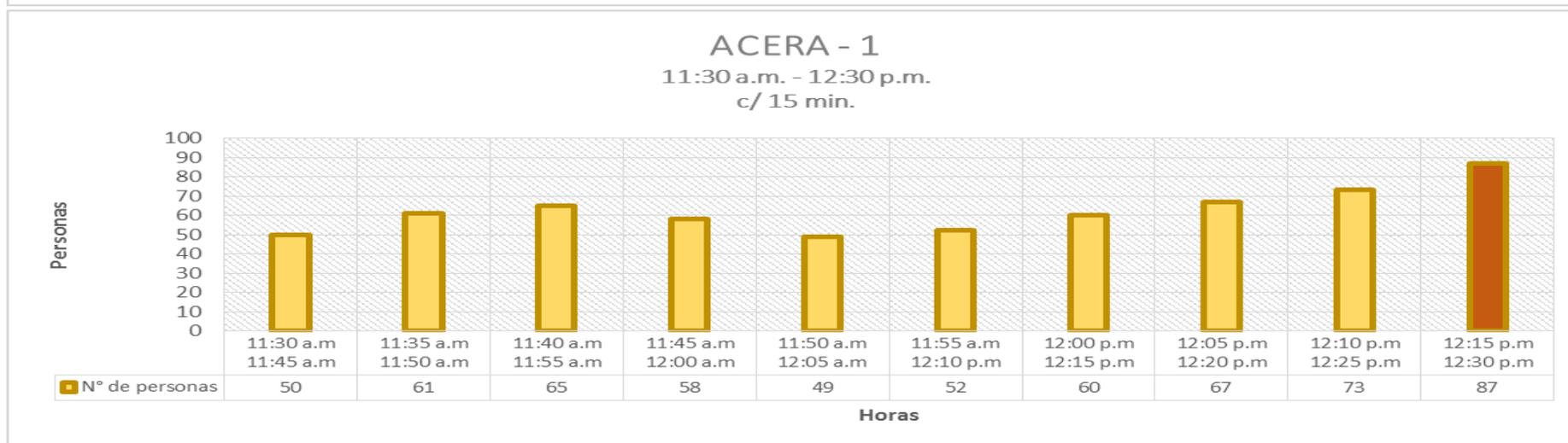
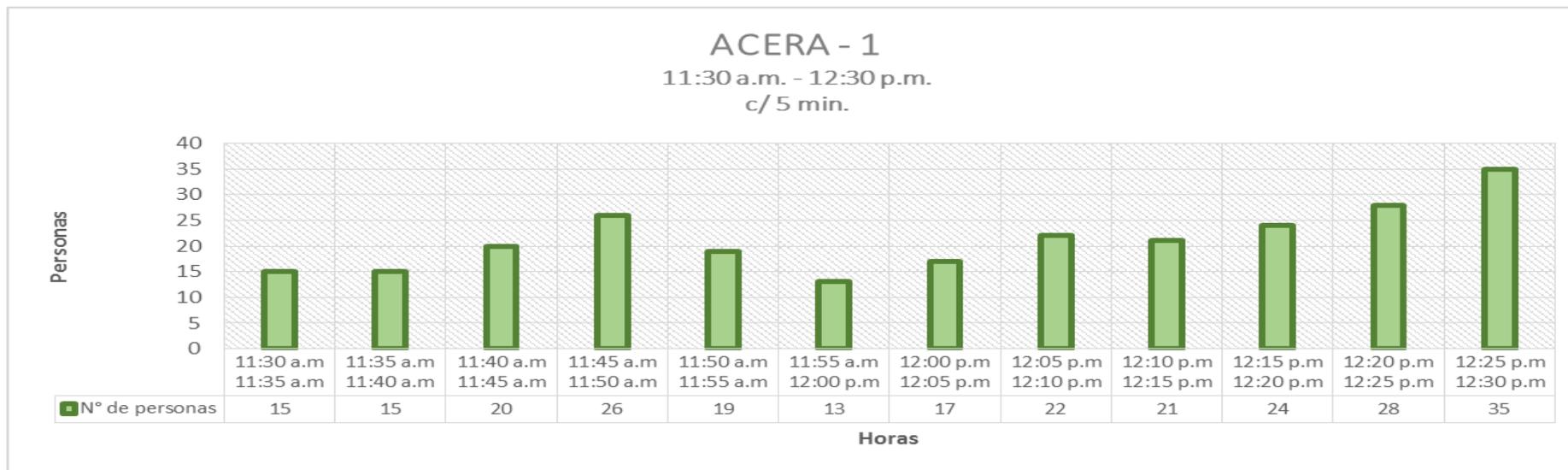
IDENTIF.	MATERIAL DE SUPERFICIE	ESTADO DE PINTURA	UBICACIÓN	OBSERVACIONES
C -1	Asfalto + Adoquines	Superficie en mal estado.	Prol. Pachacútec.	Presenta rampa solo en un extremo.
C -2	Asfalto + Adoquines	Superficie en buen estado.	Calle Atahualpa.	Presenta rampa solo en un extremo.
C -3	Asfalto + Adoquines + Piedra	Superficie en buen estado.	Calle Atahualpa.	Presenta rampa solo en un extremo.
C -4	Asfalto + Adoquines + Piedra	Superficie en buen estado.	Calle Atahualpa.	Presenta rampa solo en un extremo.
C -5	Asfalto + Adoquines	Superficie despintada.	Av. Manco Cápac.	Presenta una alcantarilla en el cruce peatonal.
C -6	Concreto rígido	Superficie desgastada..	Jr. Cápac Yupanqui.	Presenta una rejilla de alcantarilla en un extremo del cruce peatonal.
C -7	Concreto rígido + Asfalto + Adoquines	Superficie desgastada..	Av. Manco Cápac.	Presenta una alcantarilla en el cruce peatonal.
C -8	Asfalto + Adoquines	Superficie despintada.	Prol. Pachacútec.	-

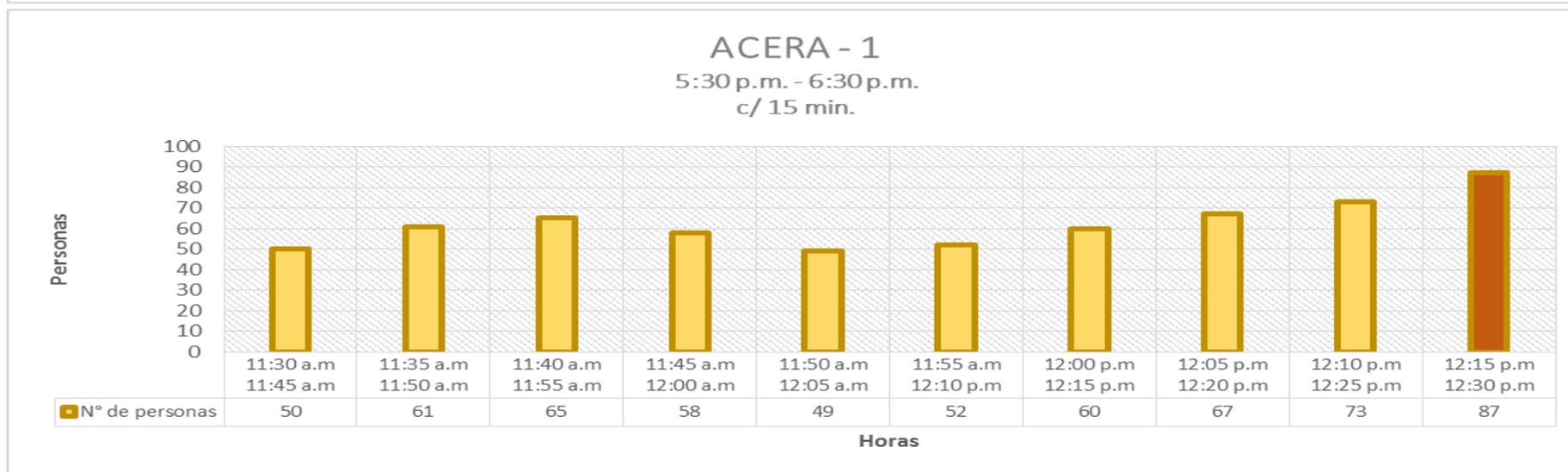
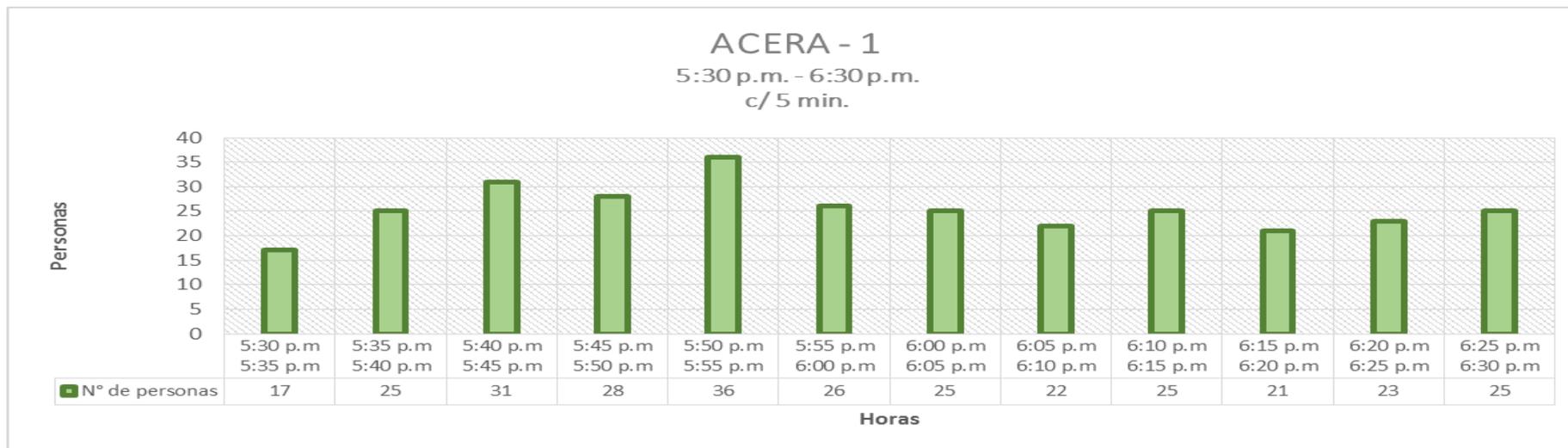
Fuente: Elaboración propia, 2016

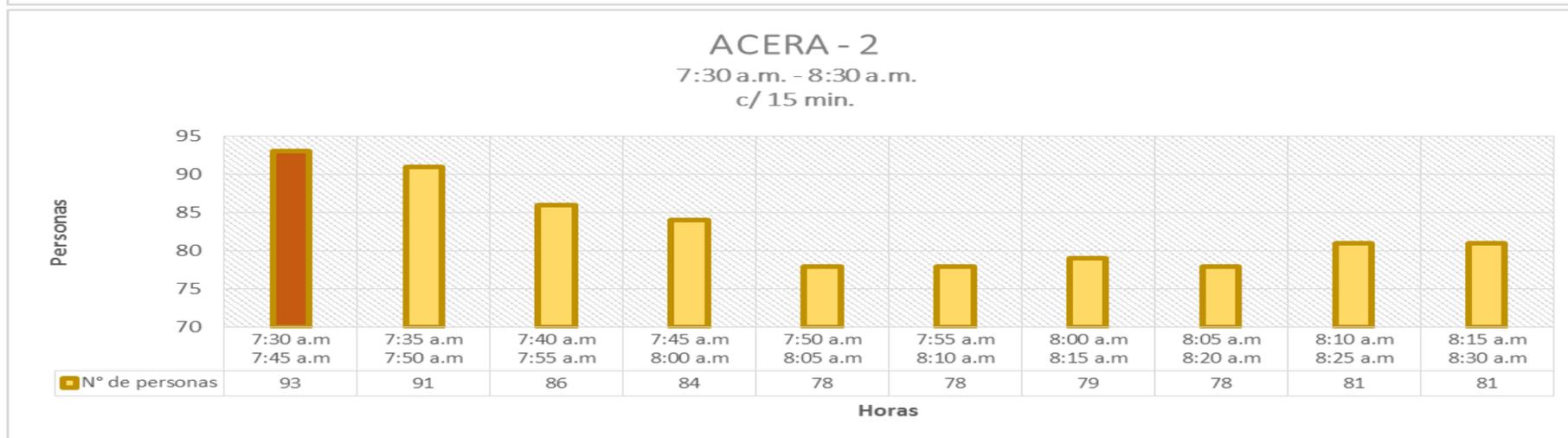
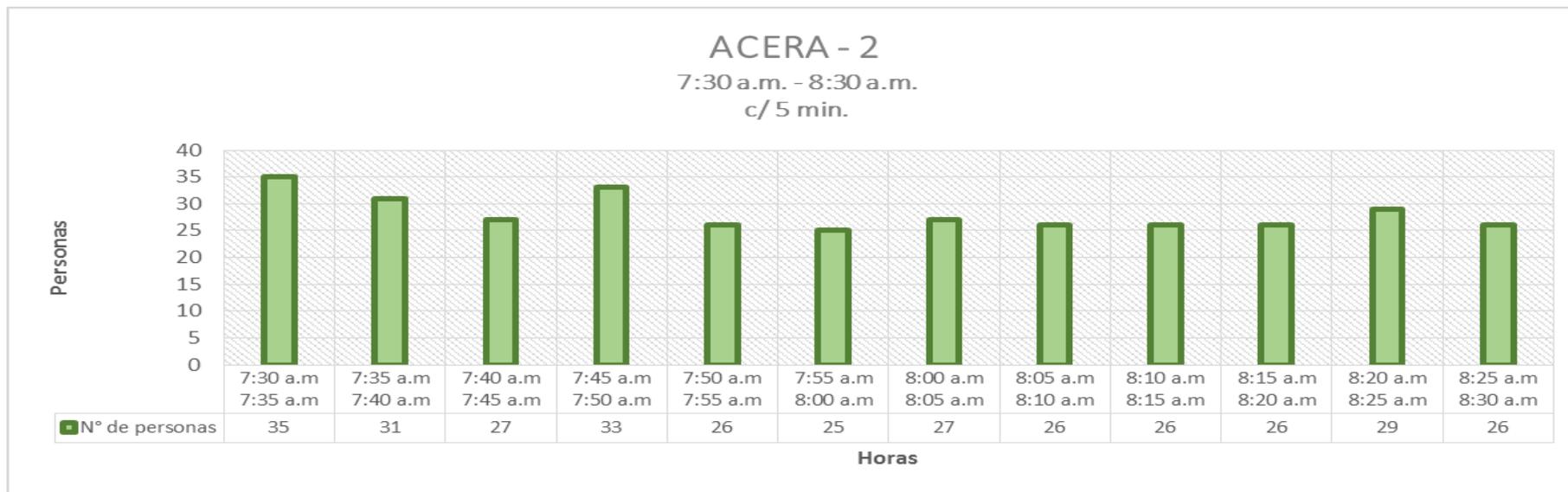
6.1.3. Flujo peatonal

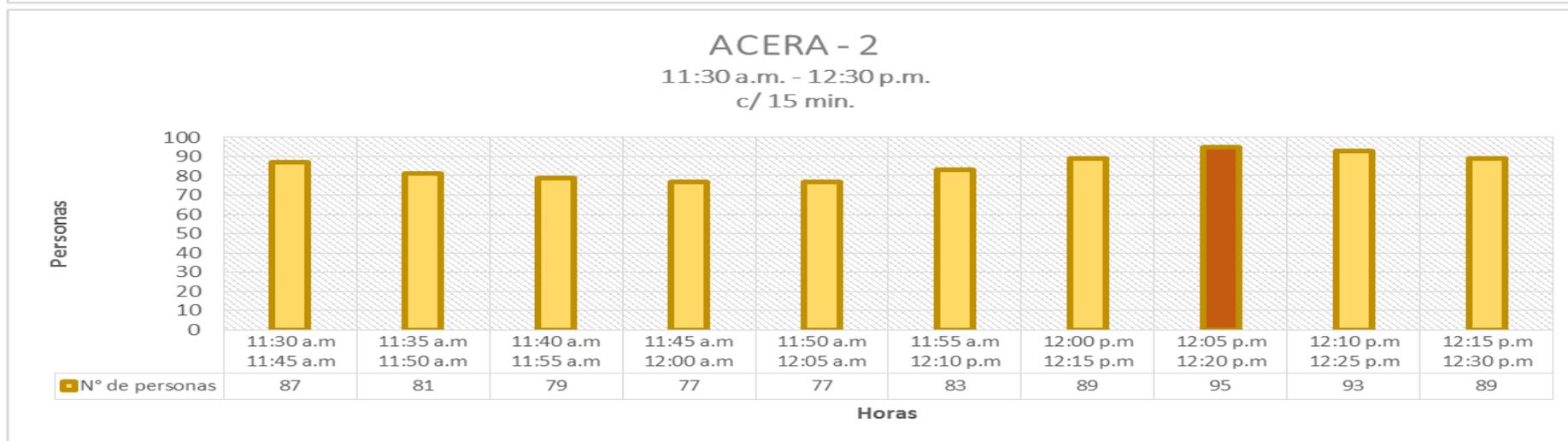
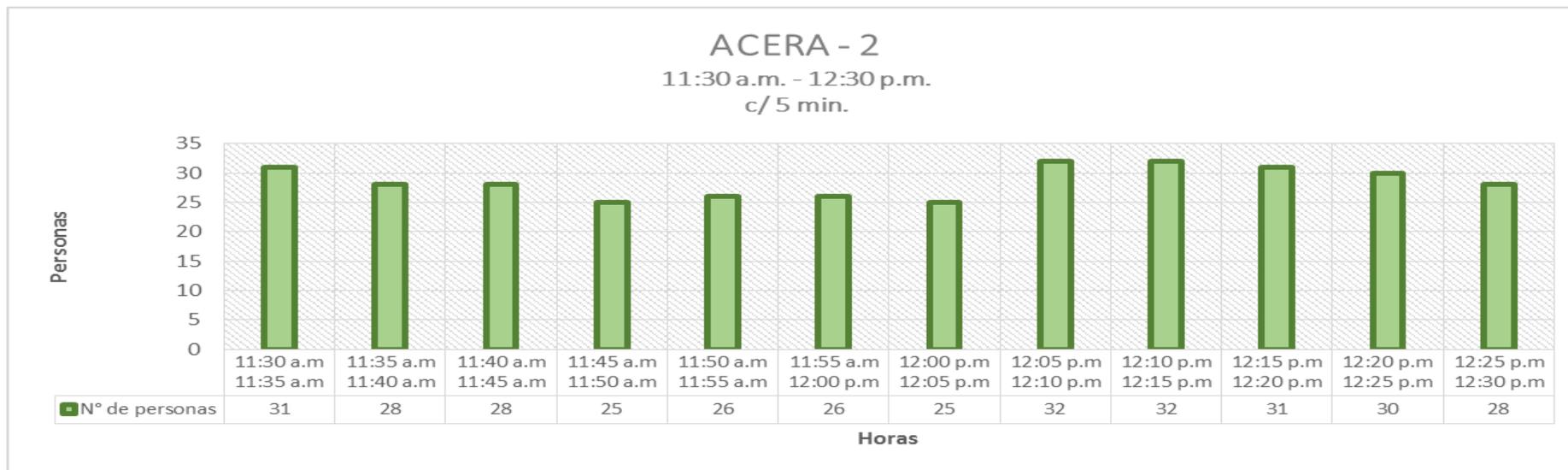
6.1.4. Determinación de número máximo de peatones en 15min.

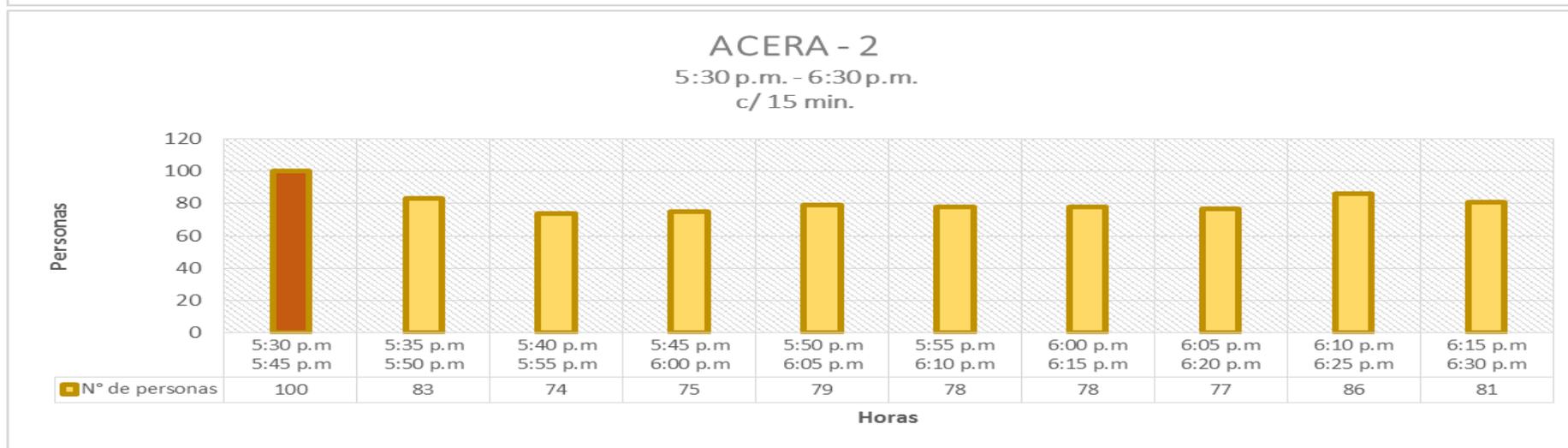
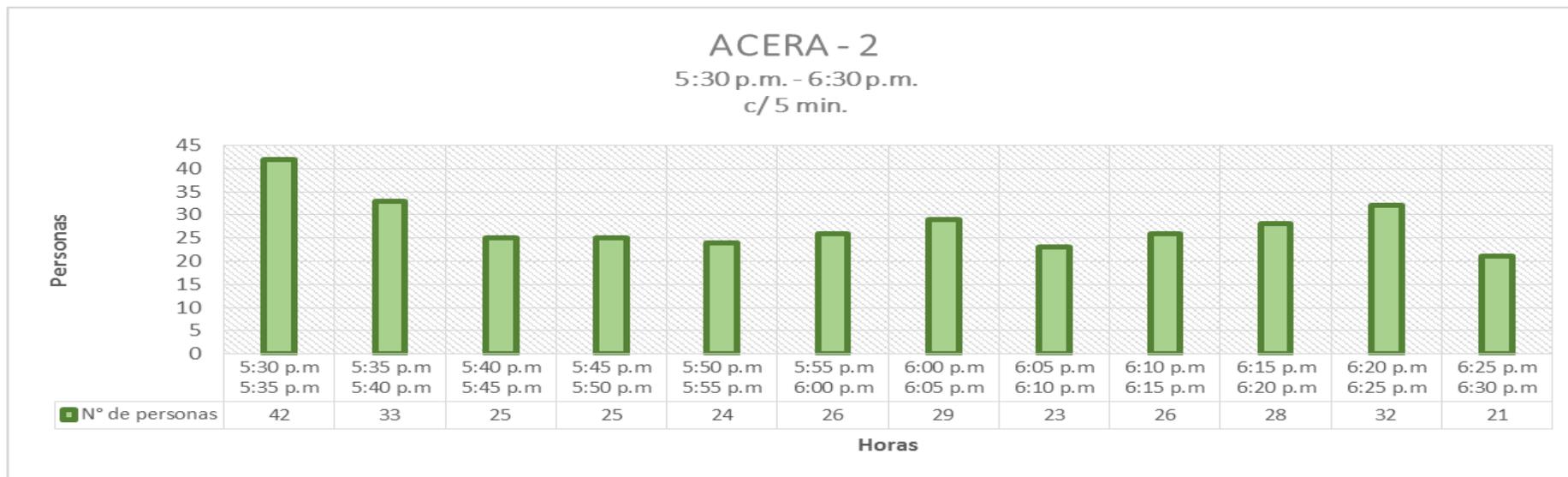


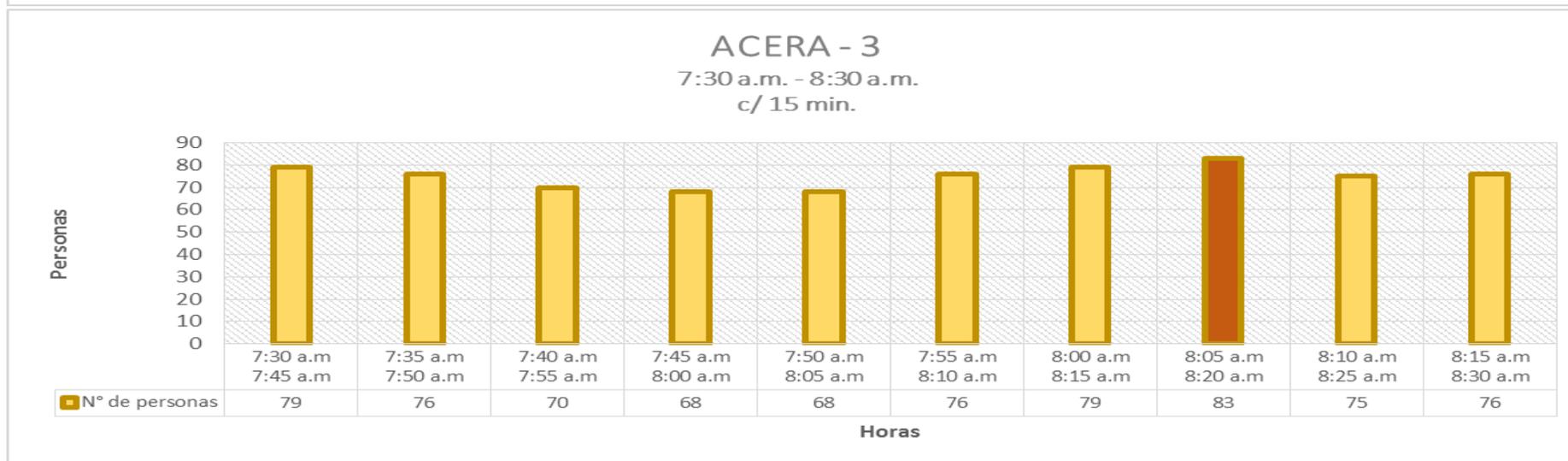
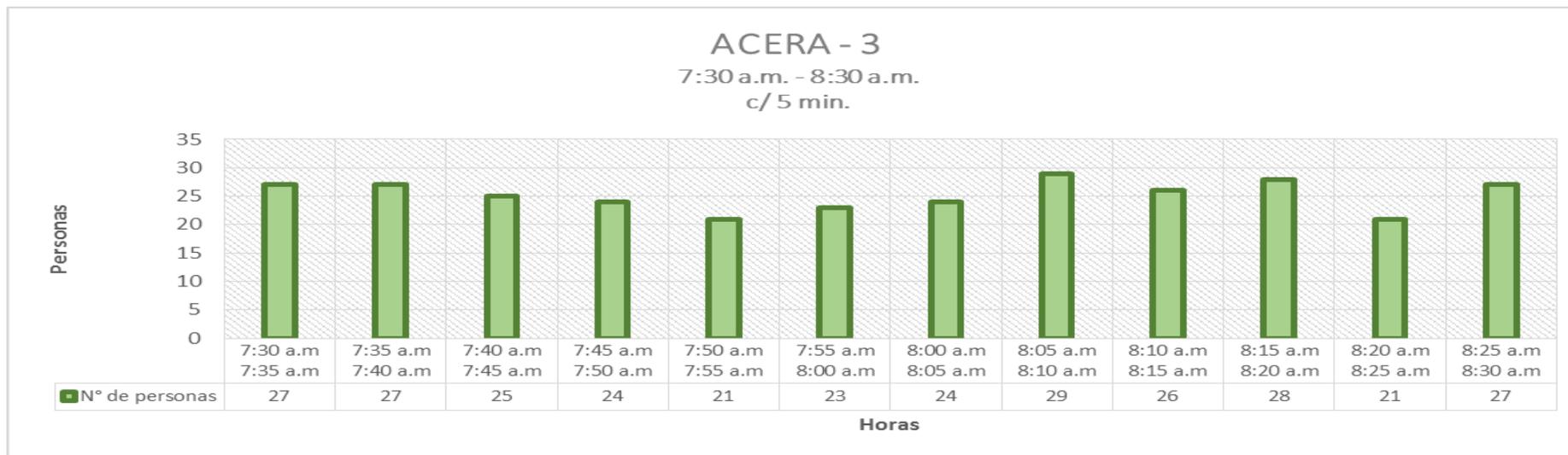


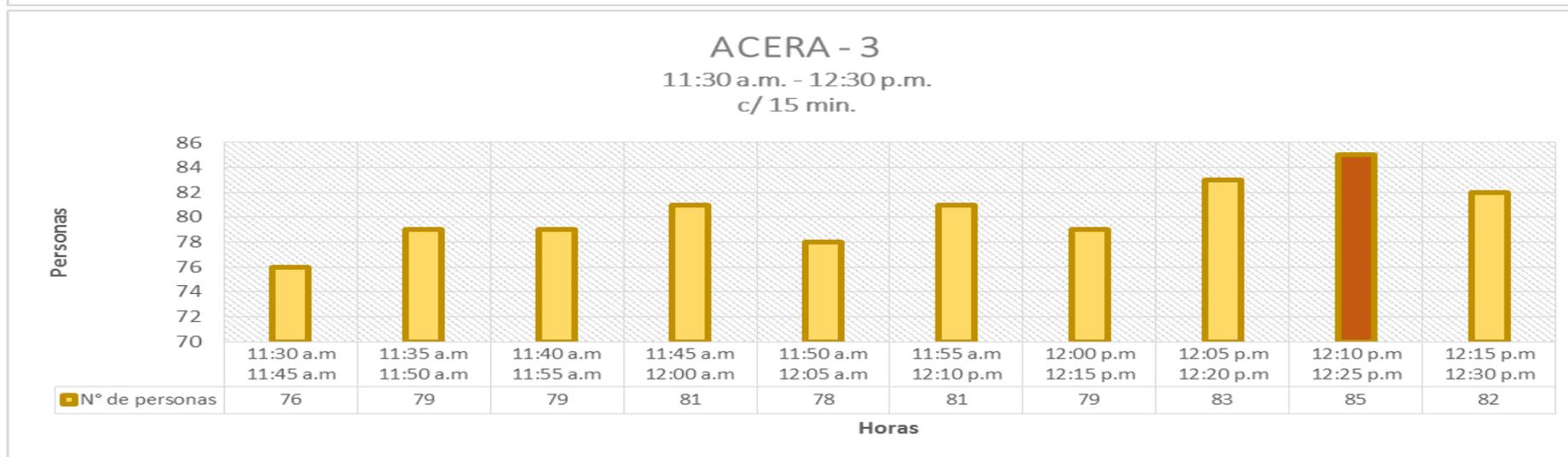
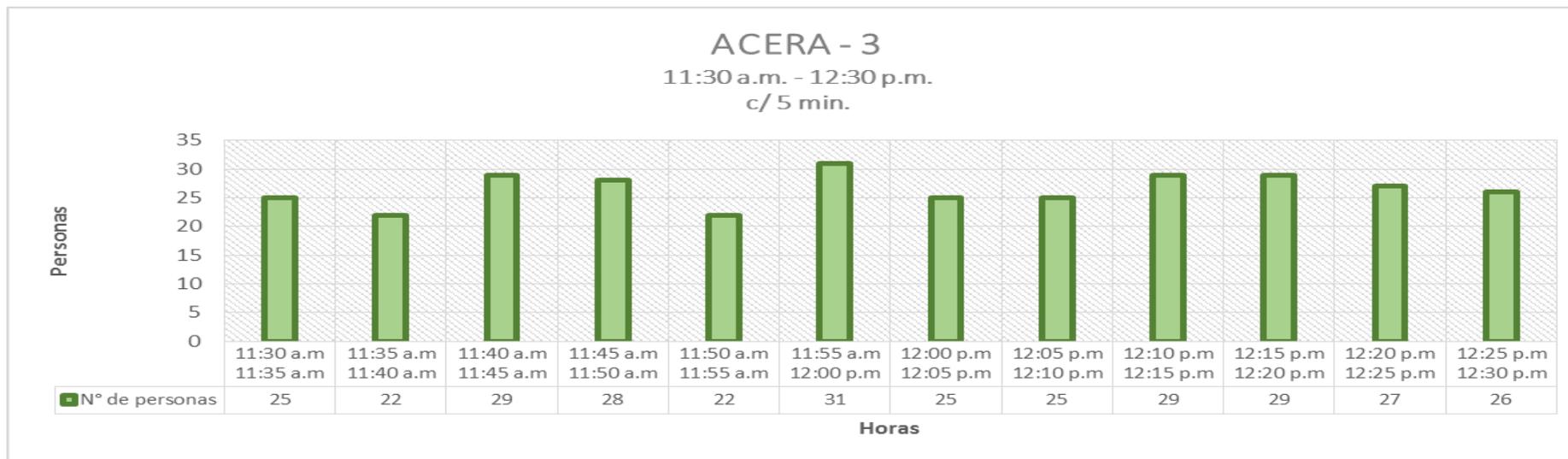


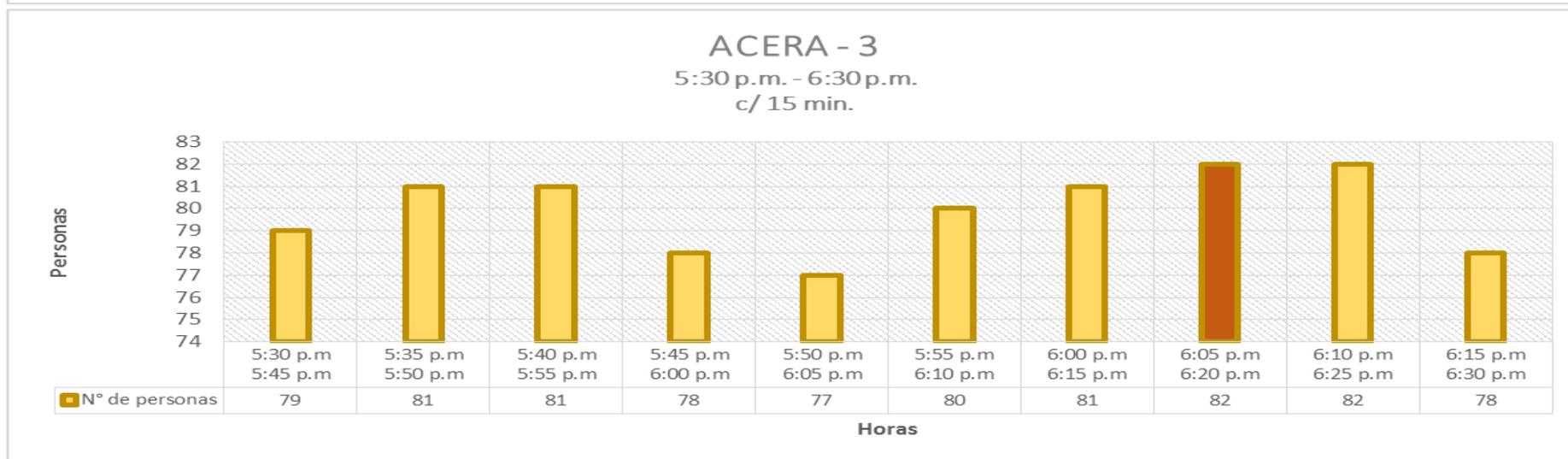
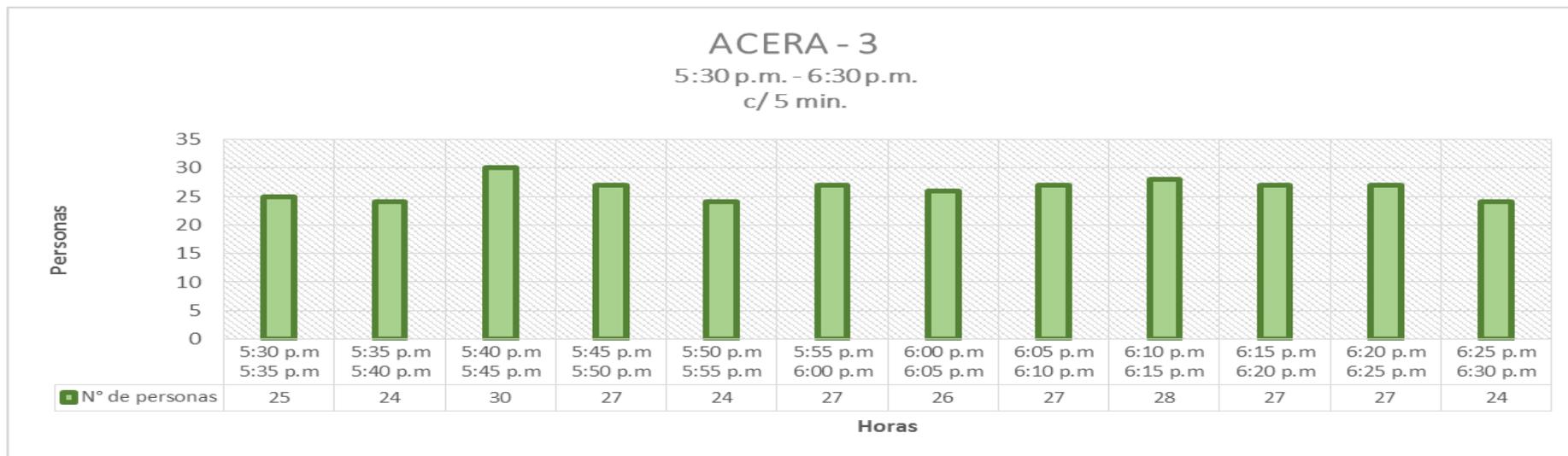


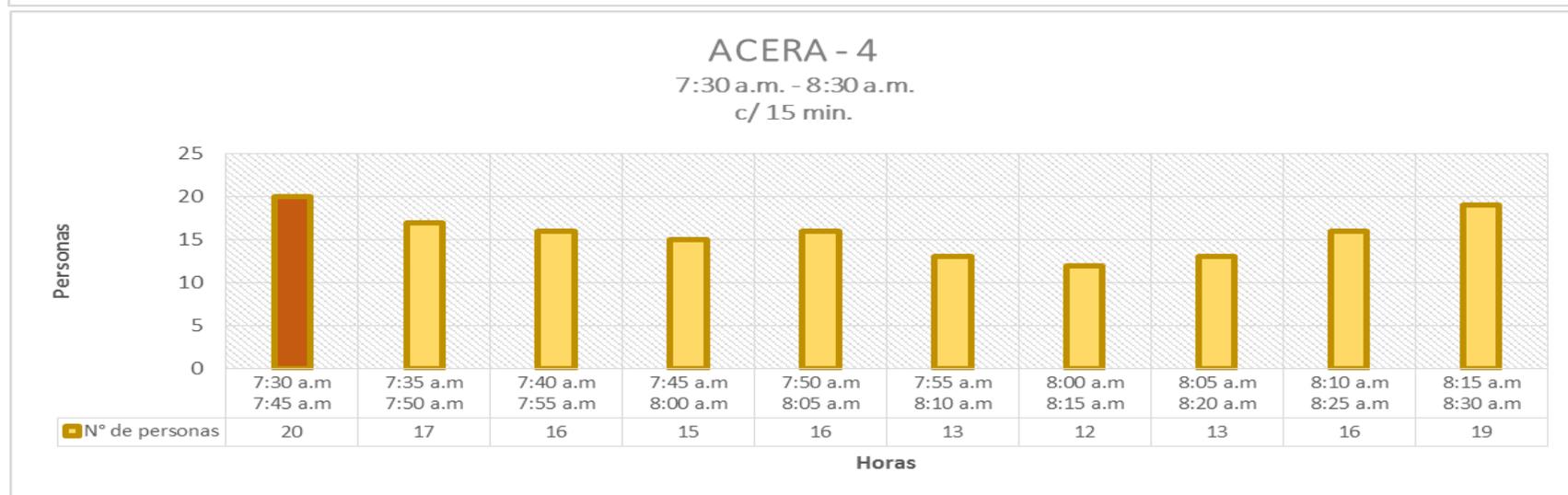
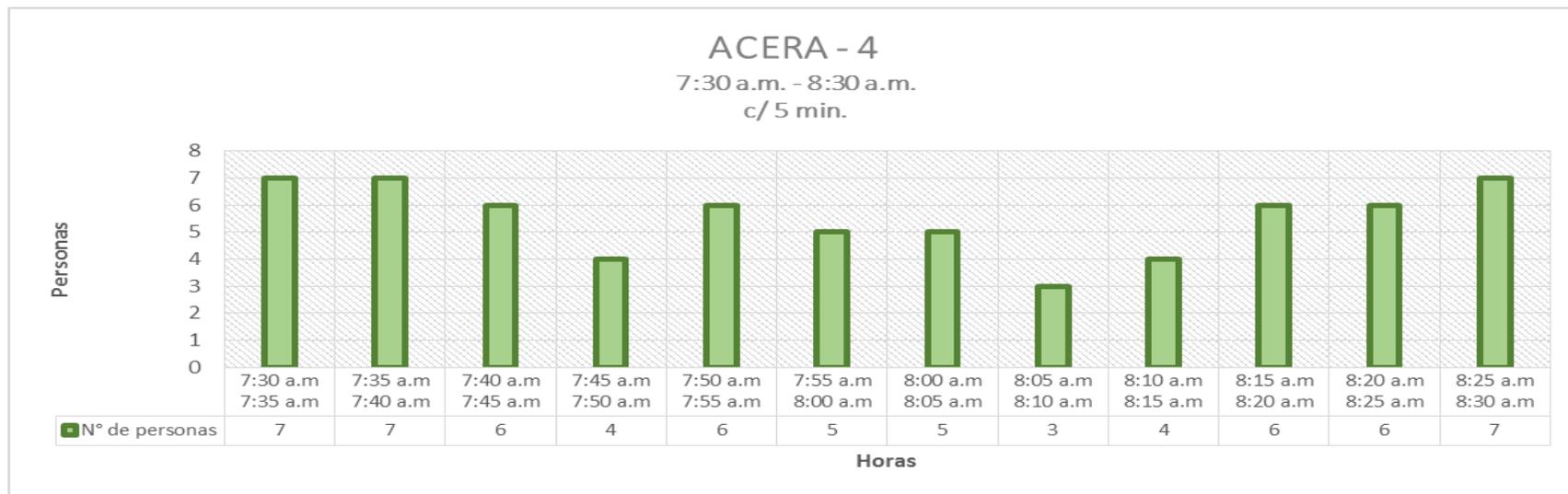


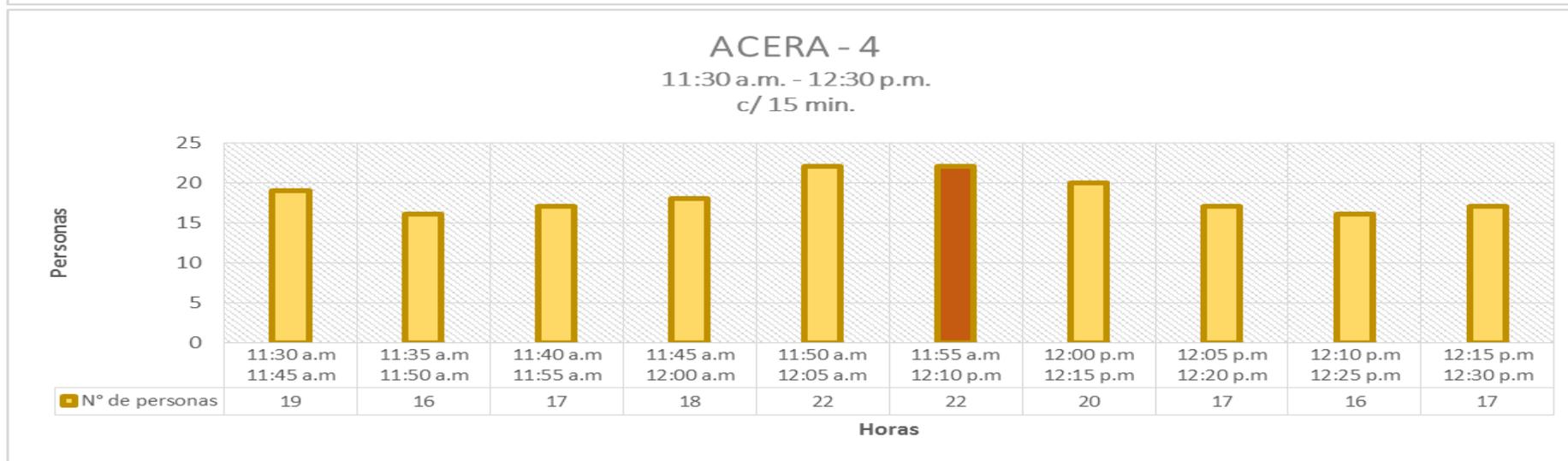
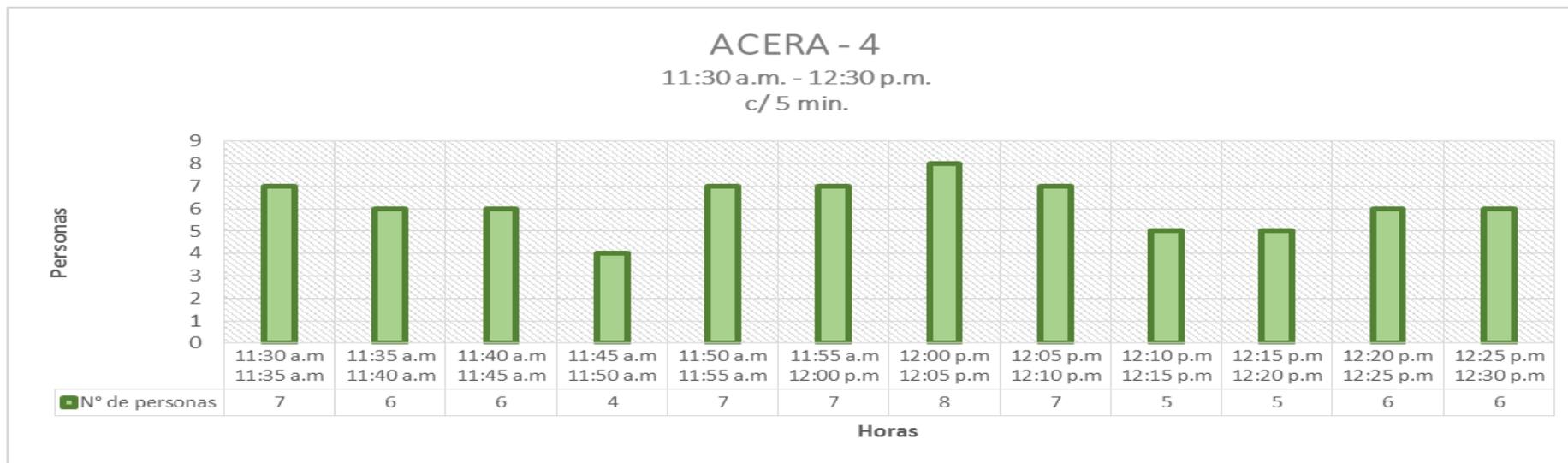


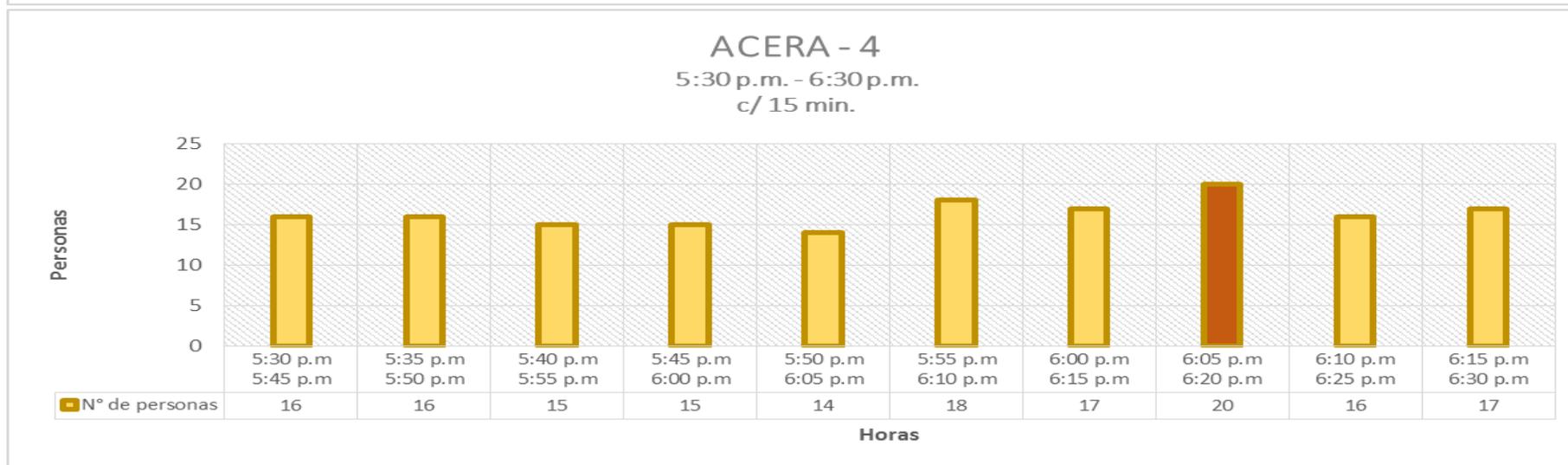
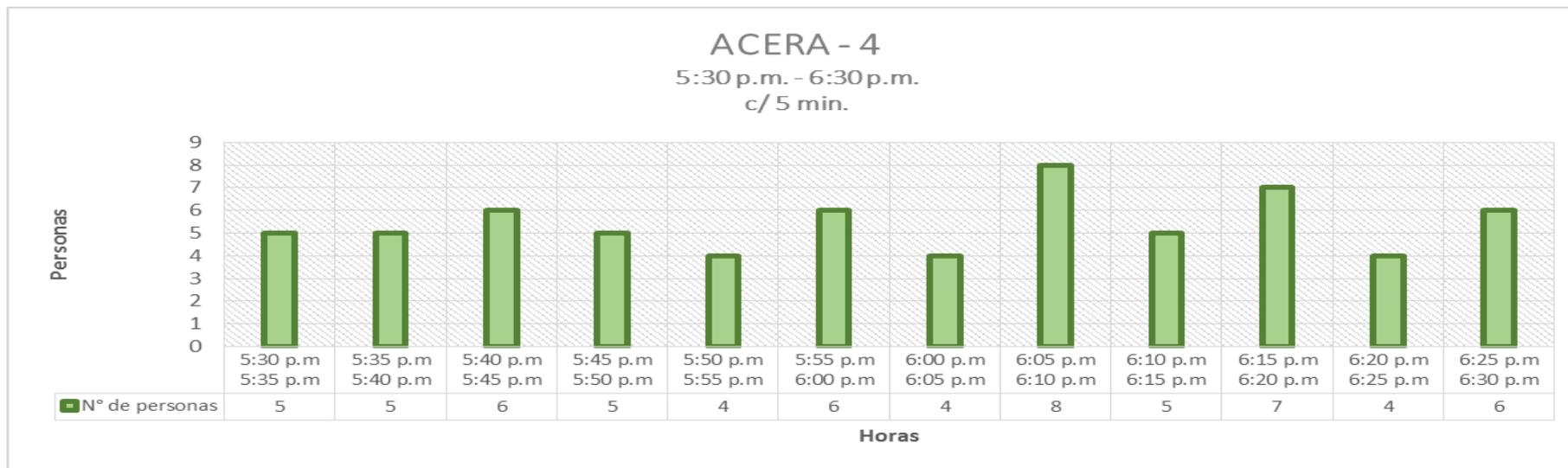


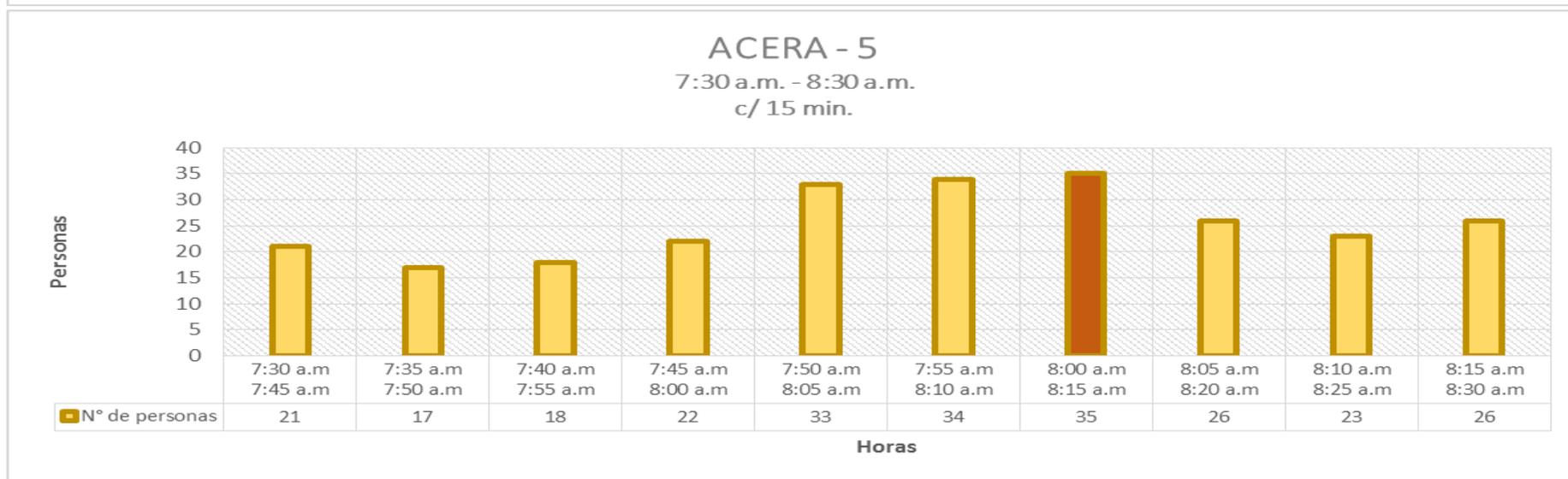
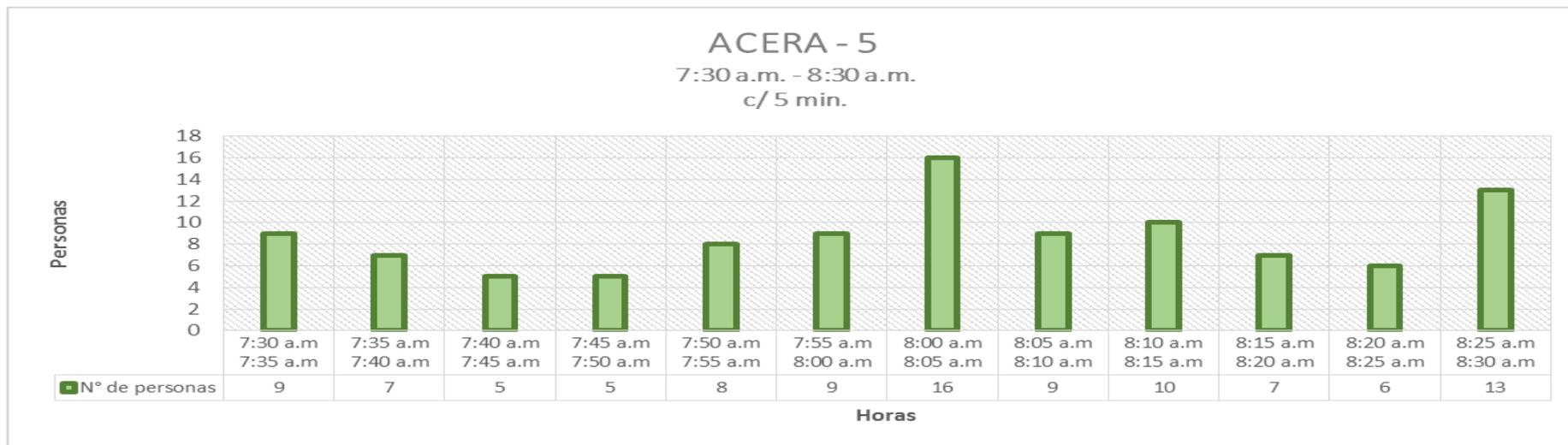


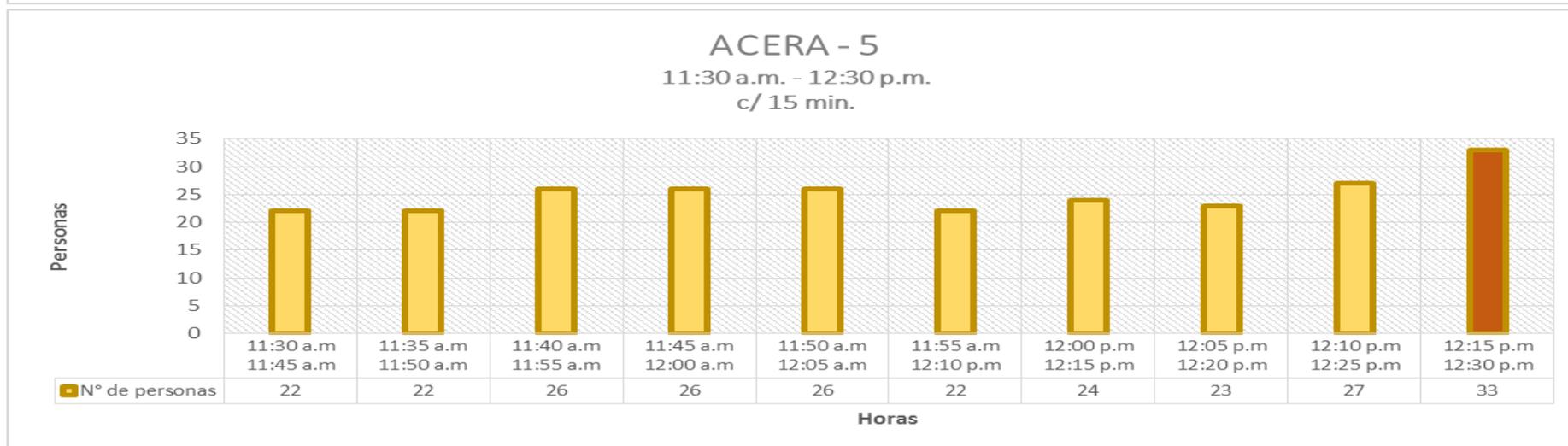
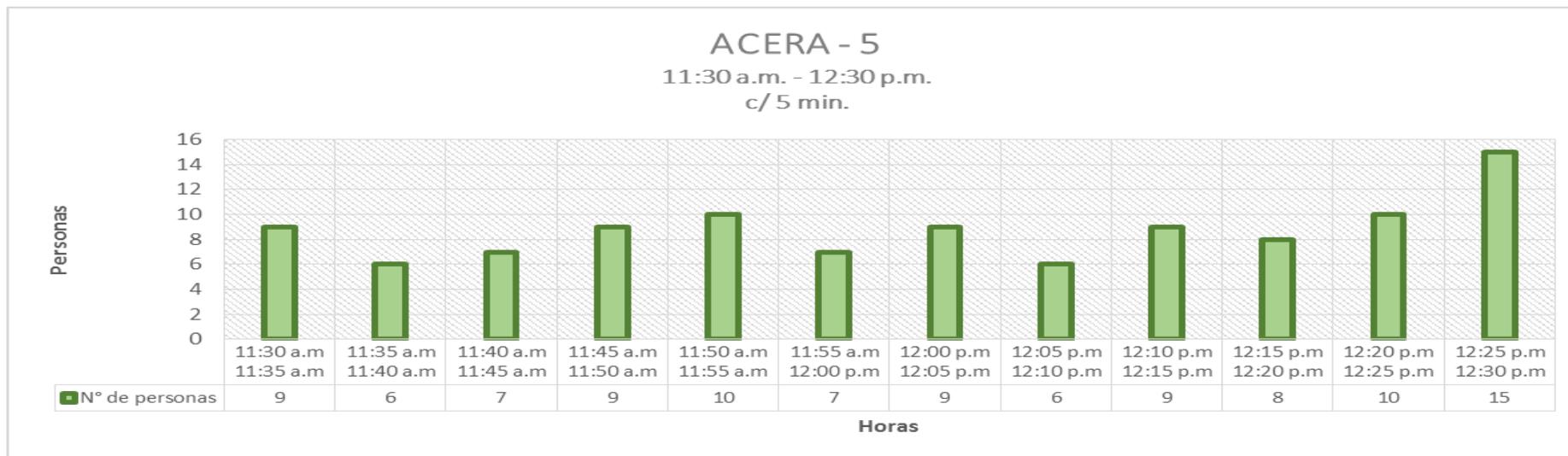


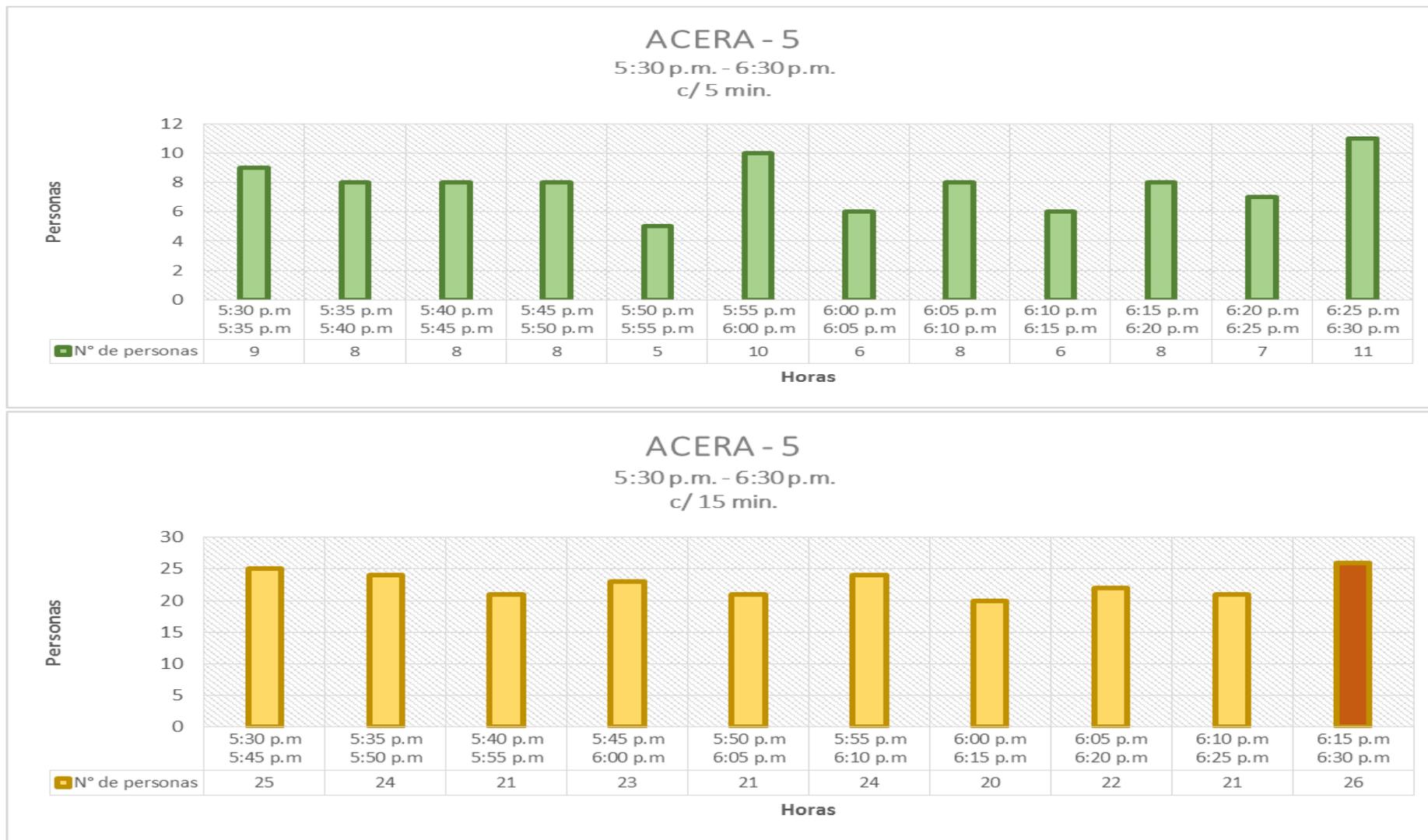


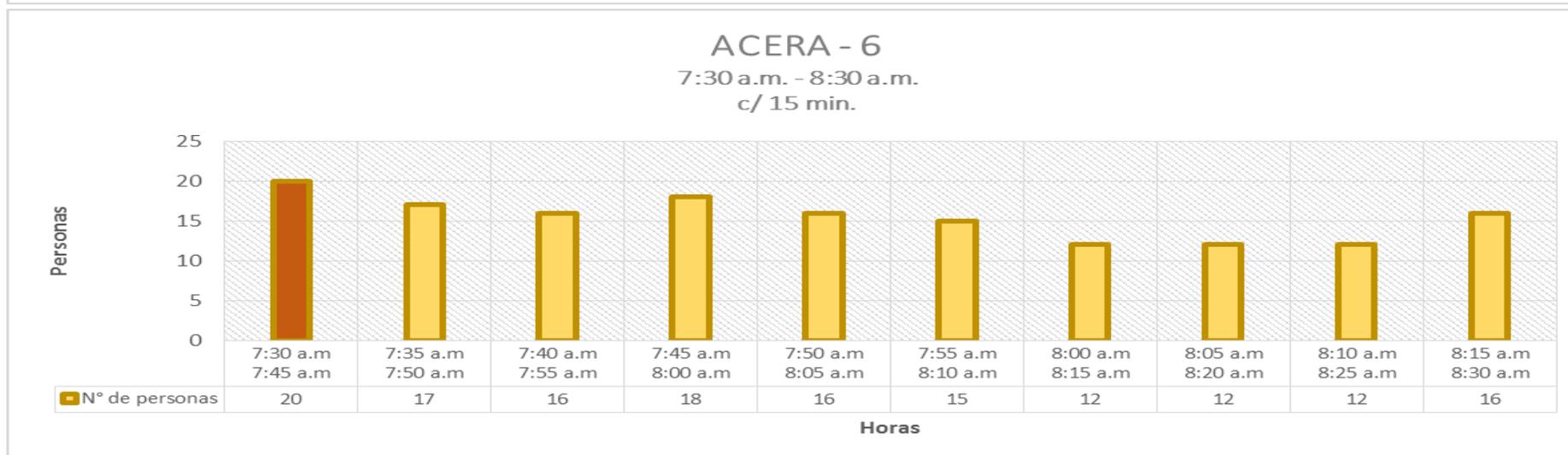
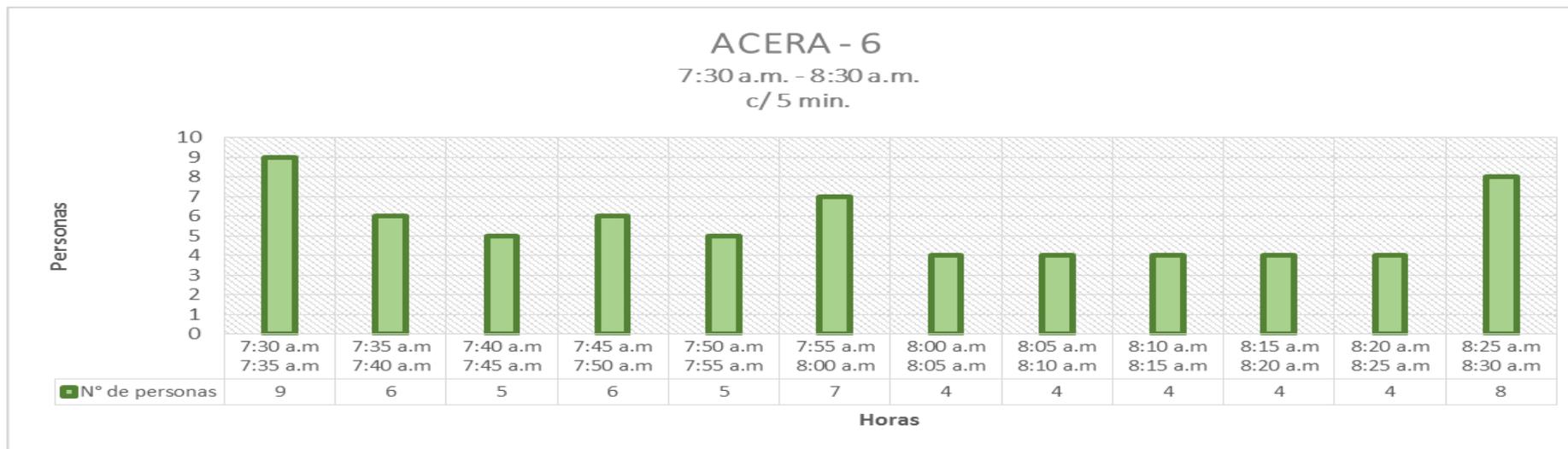


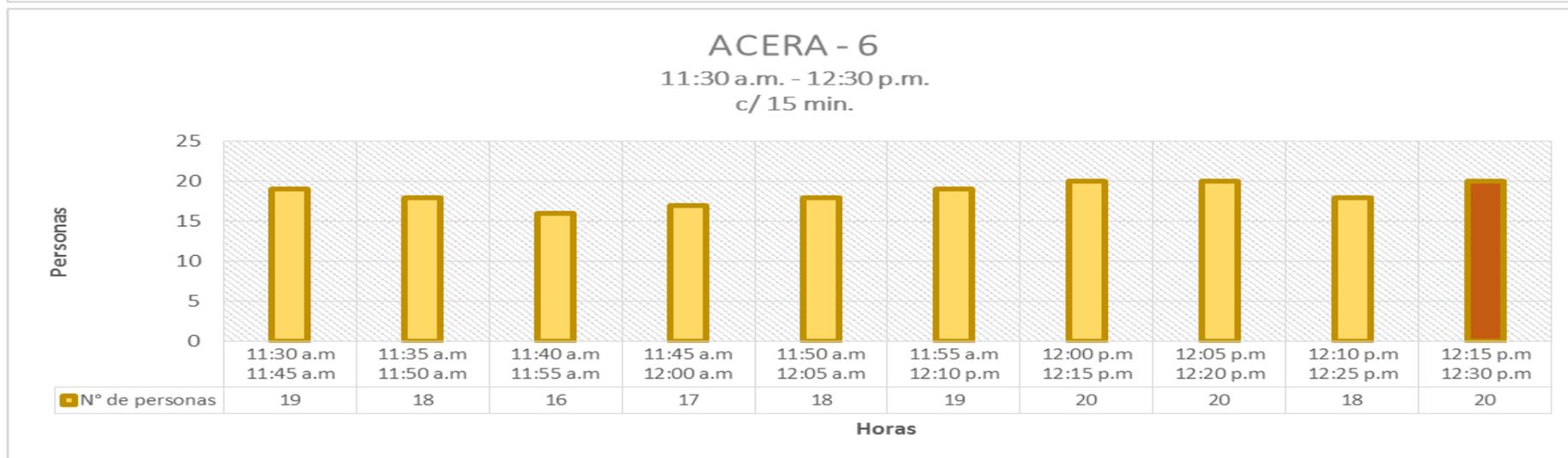
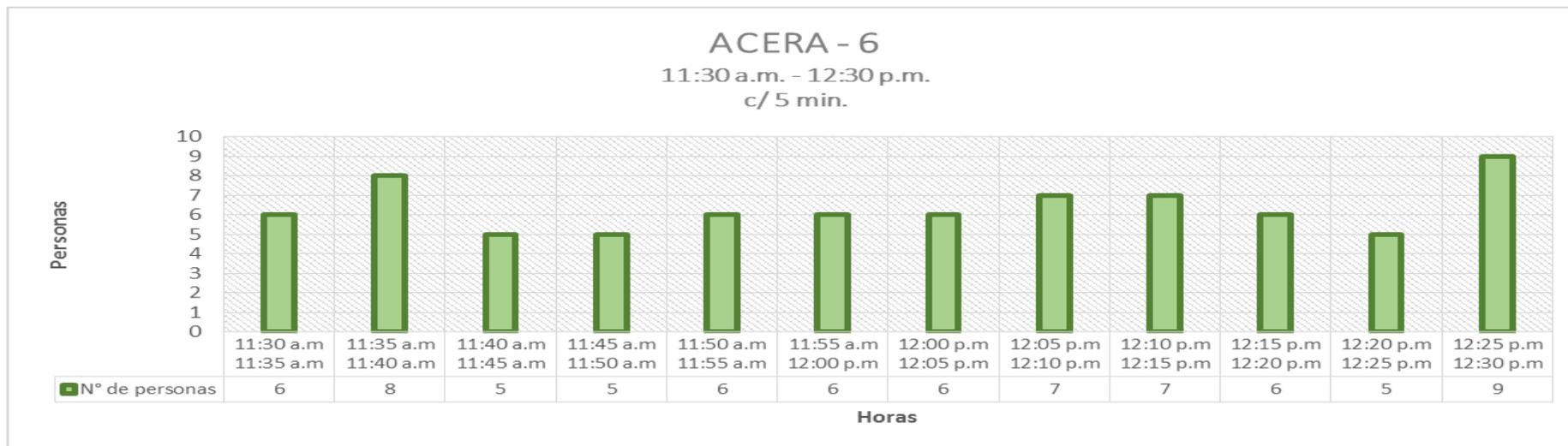


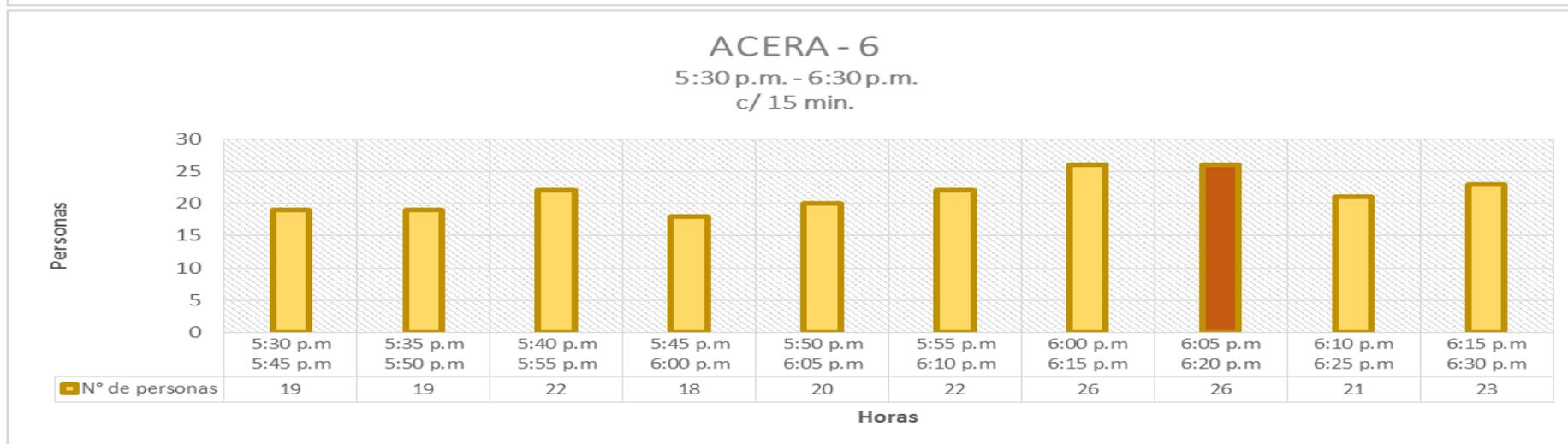
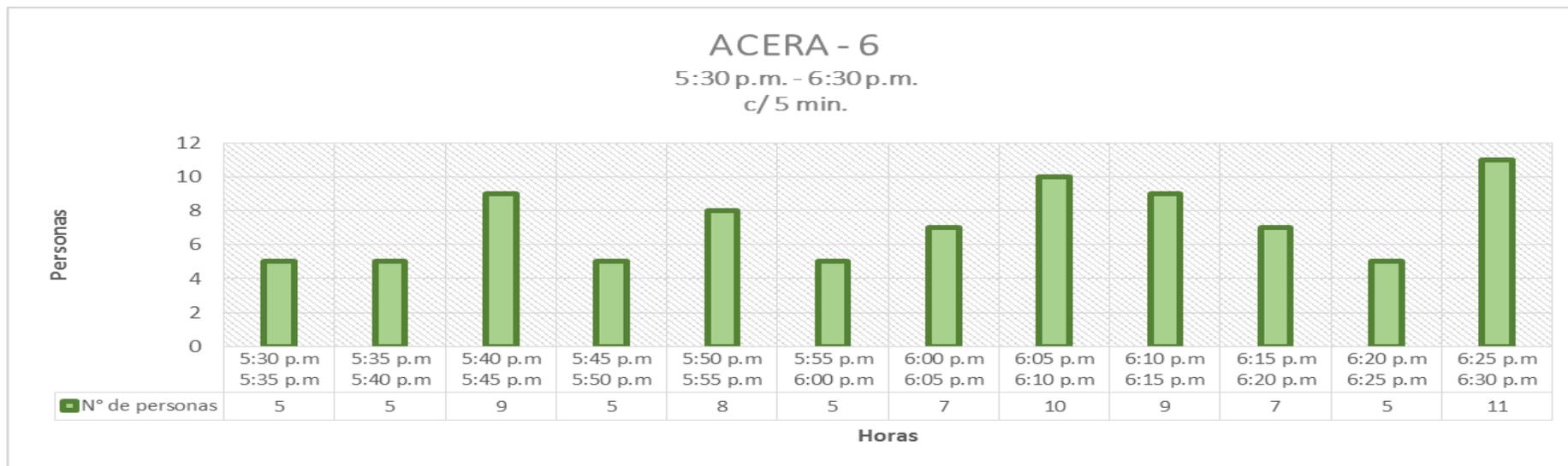


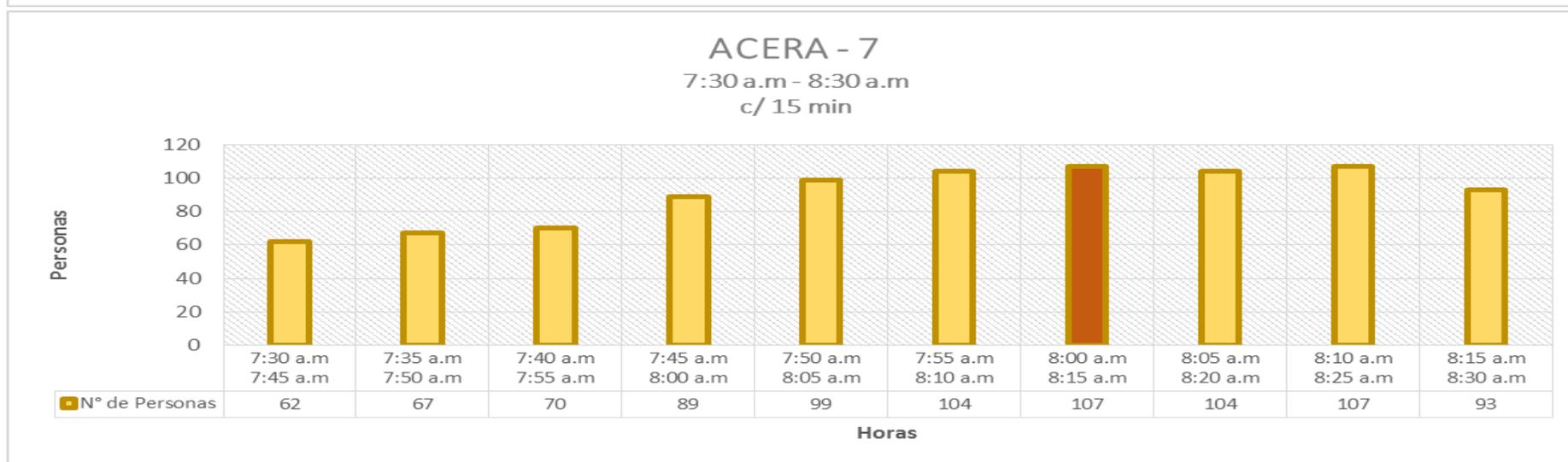
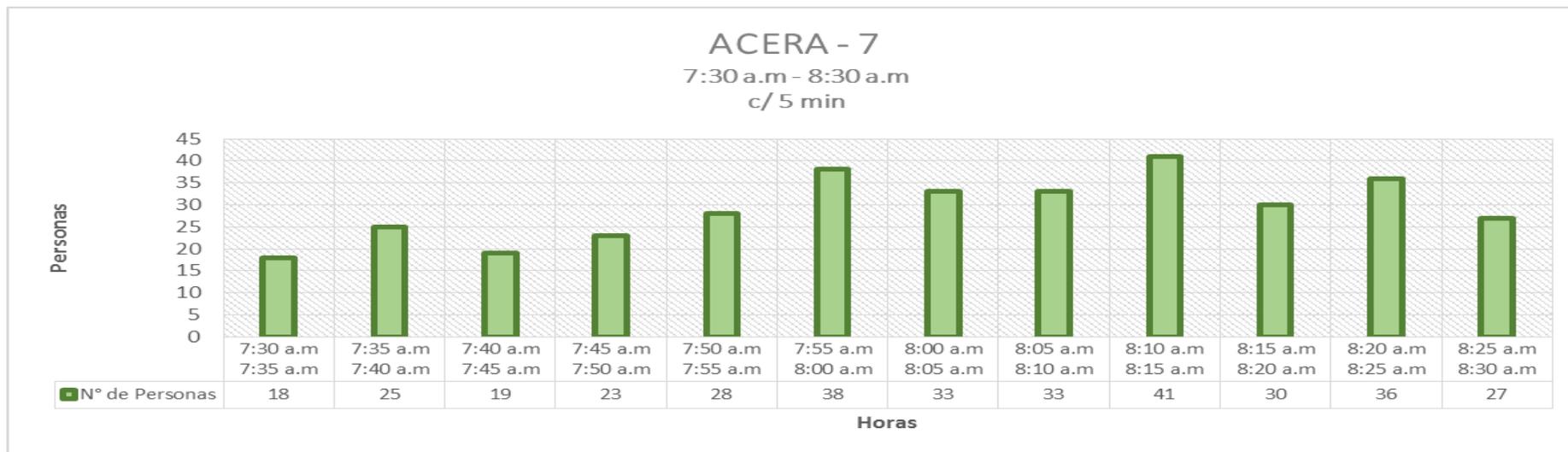


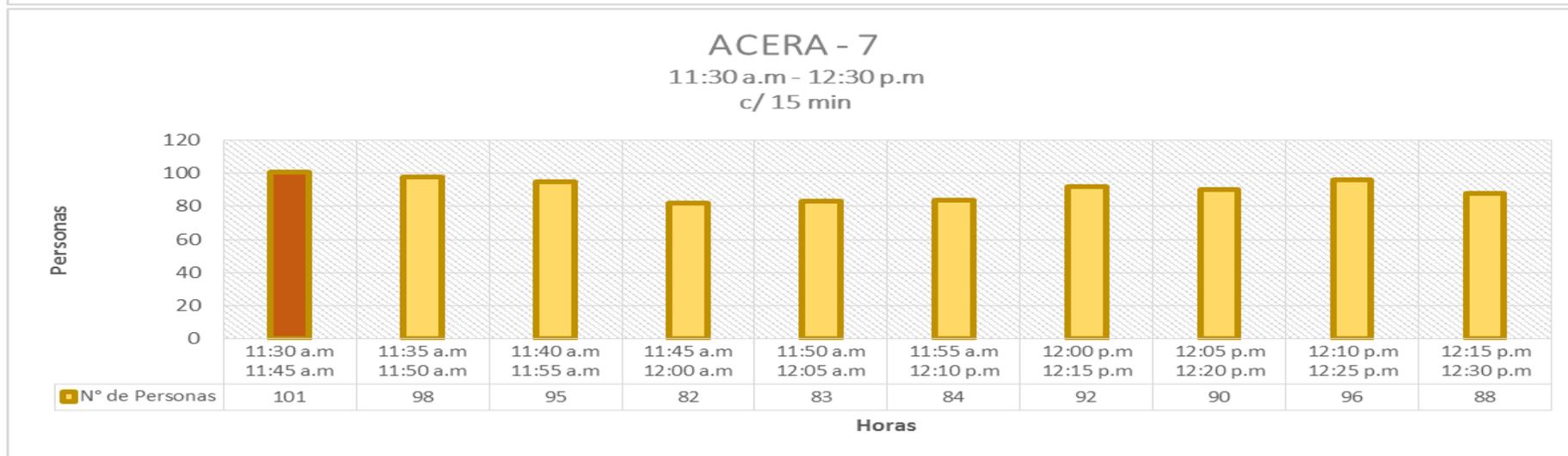
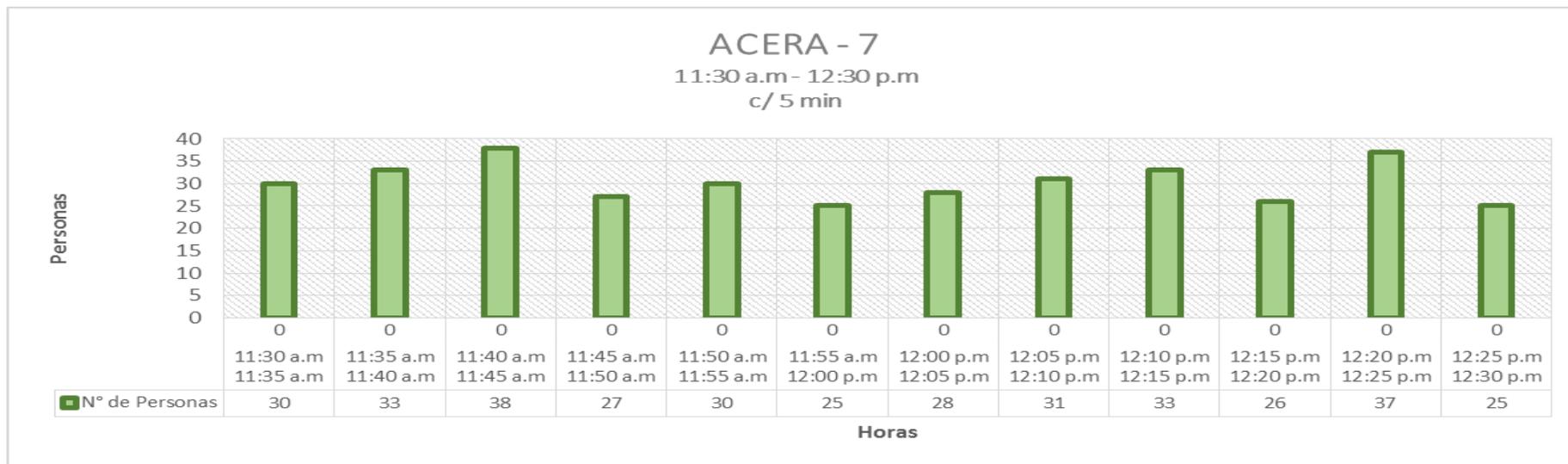


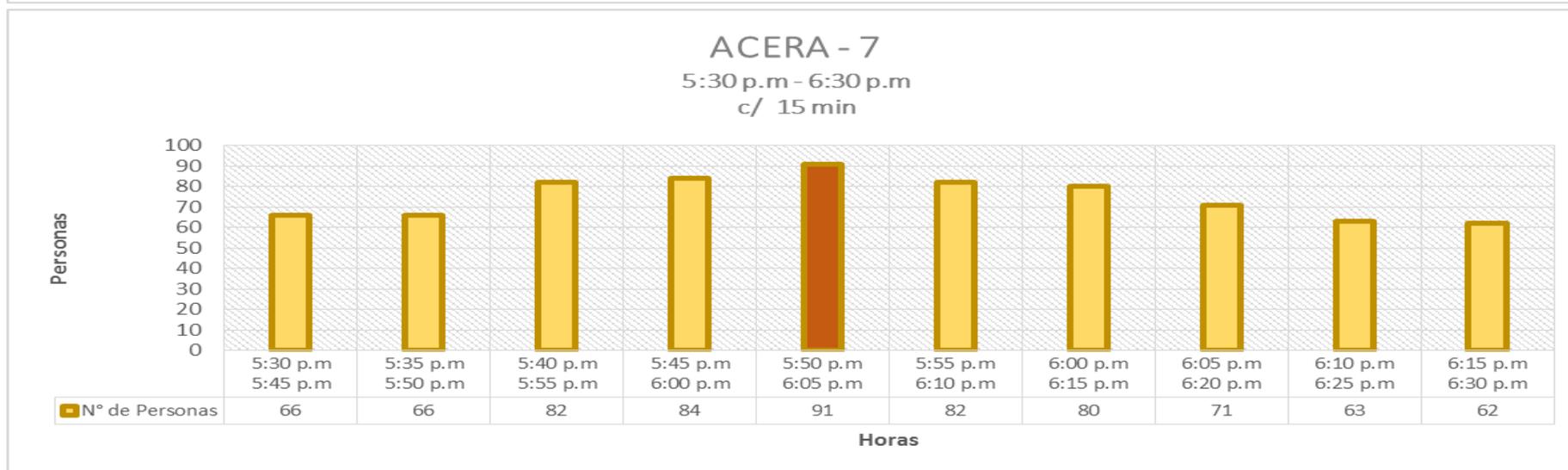
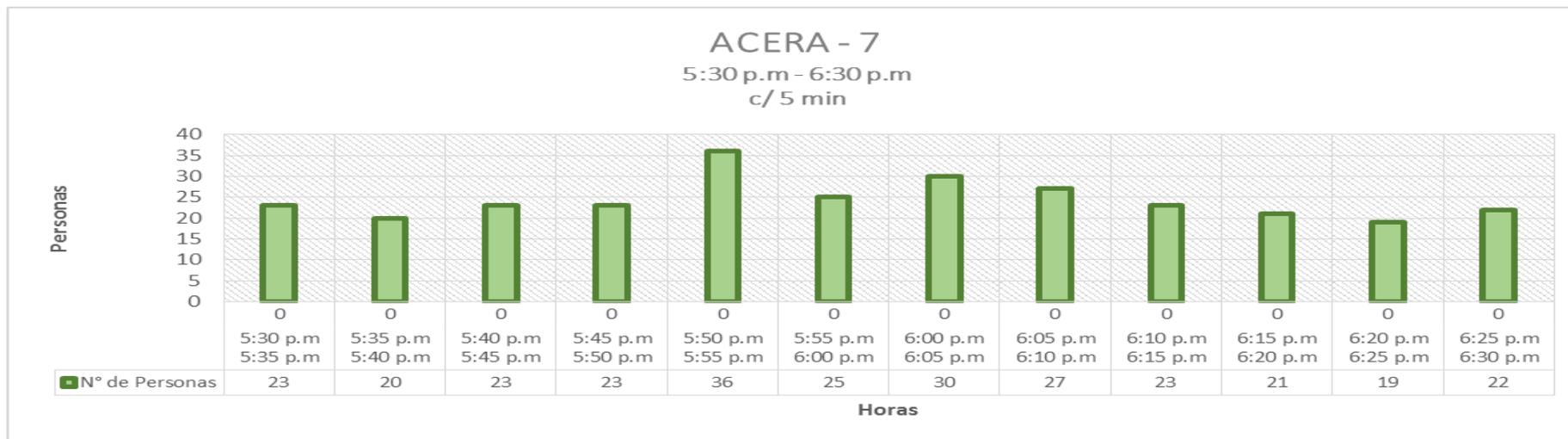


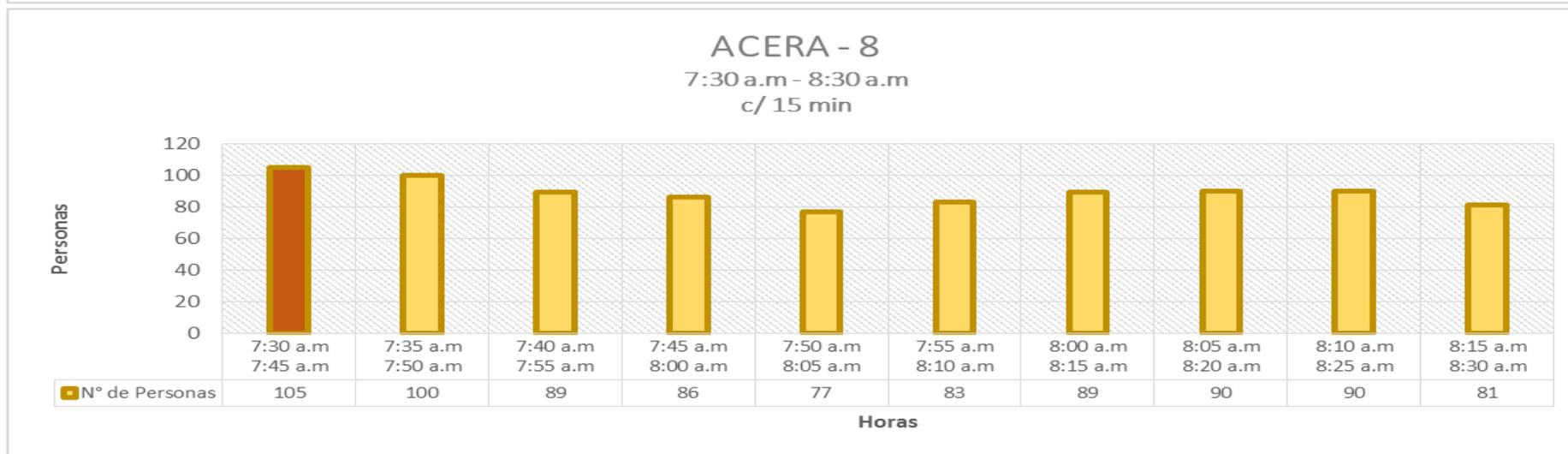
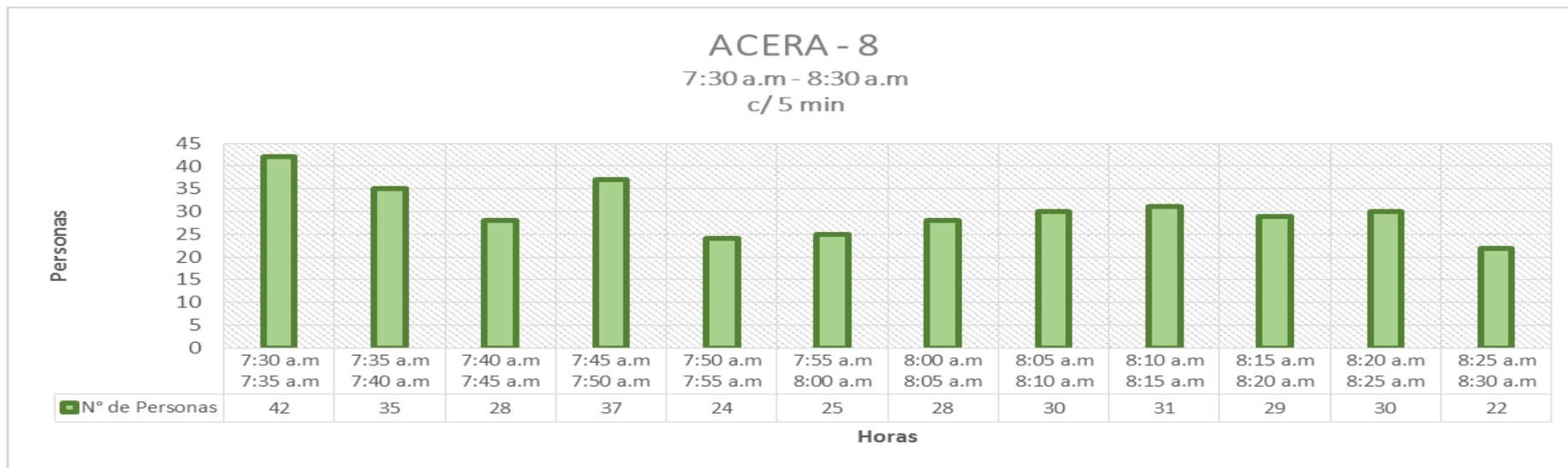


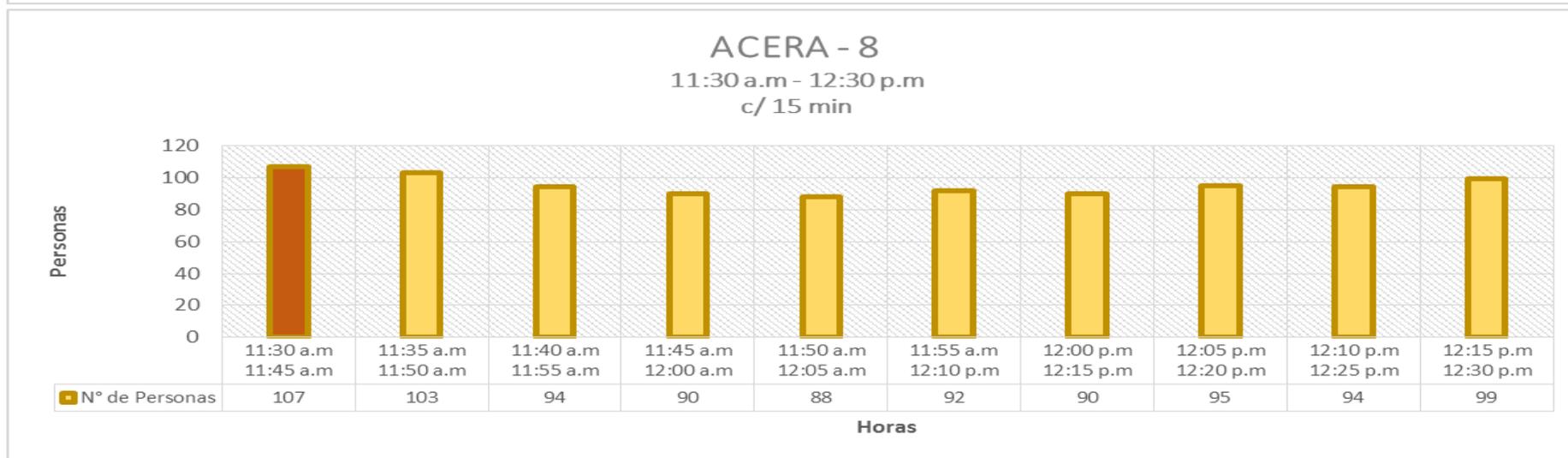
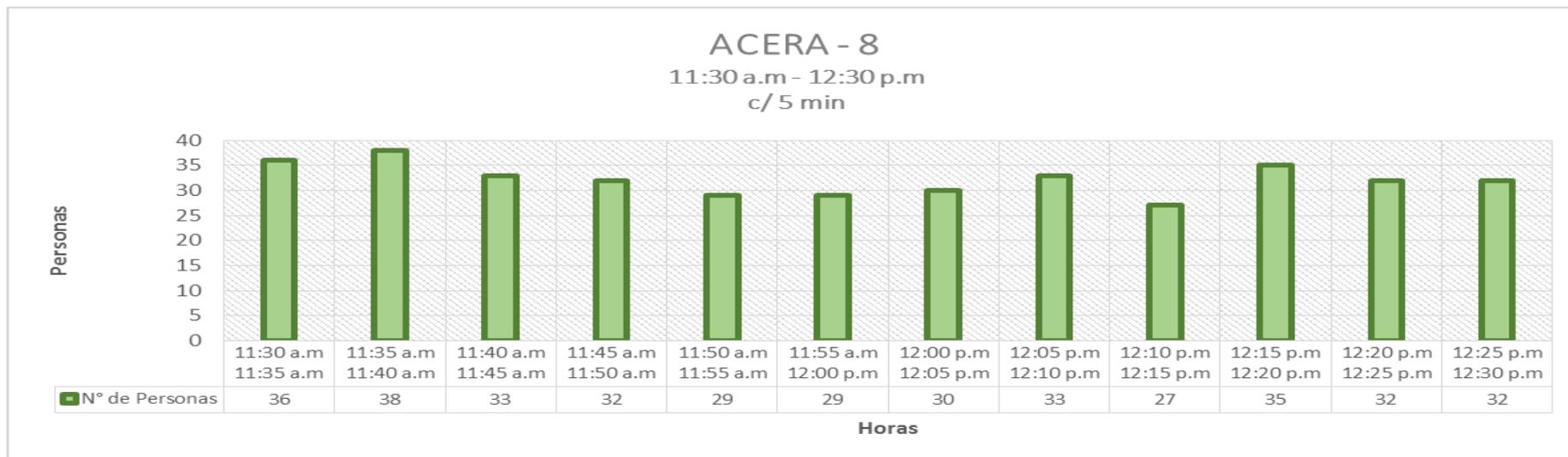


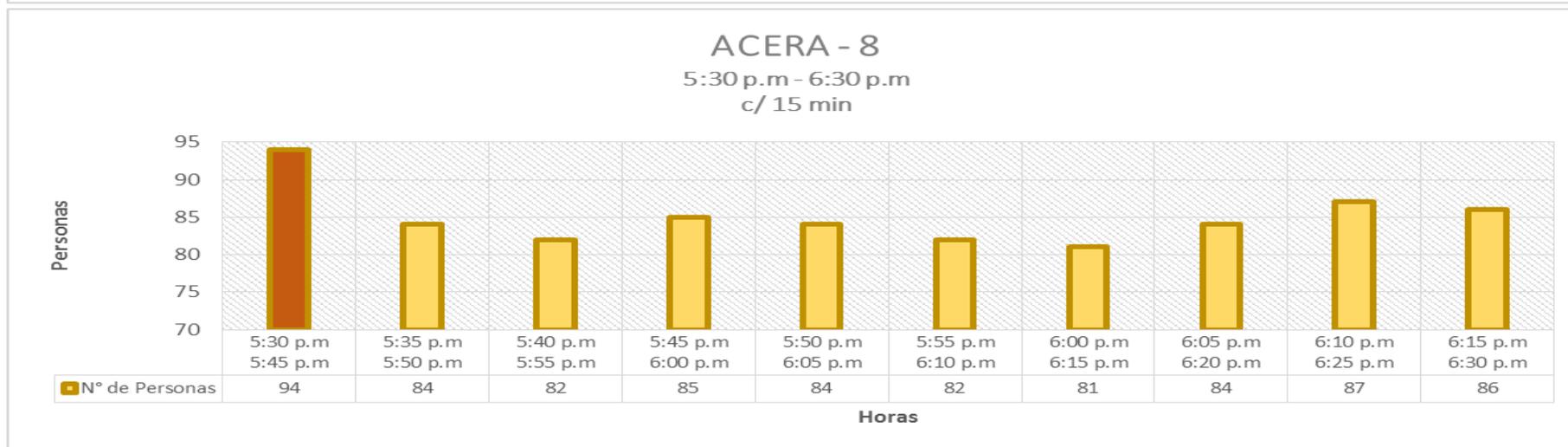
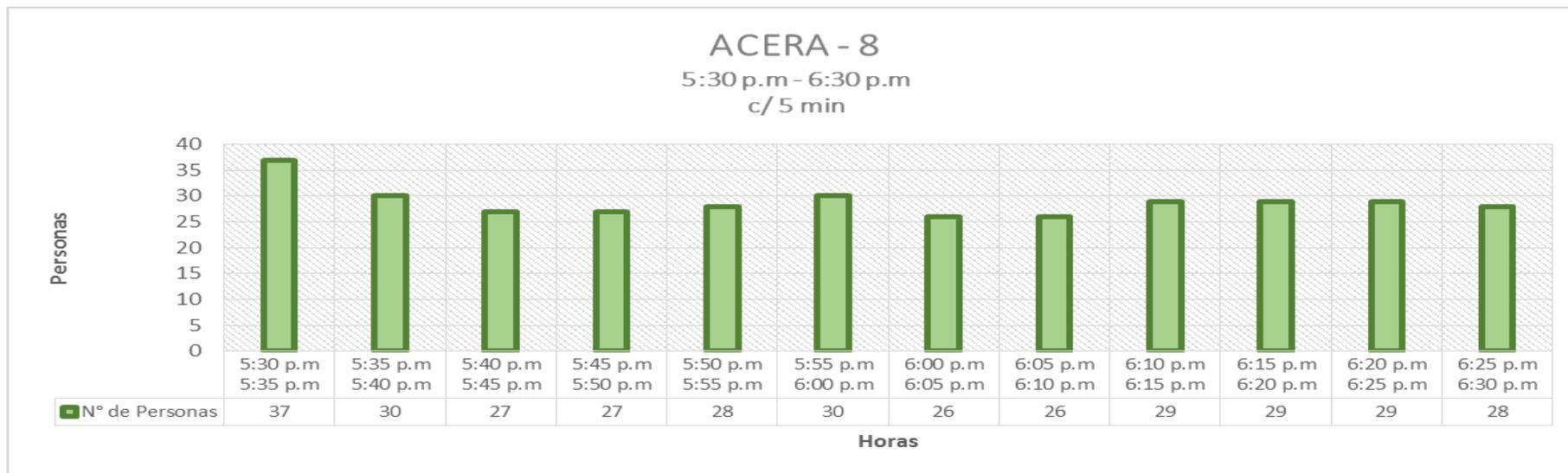


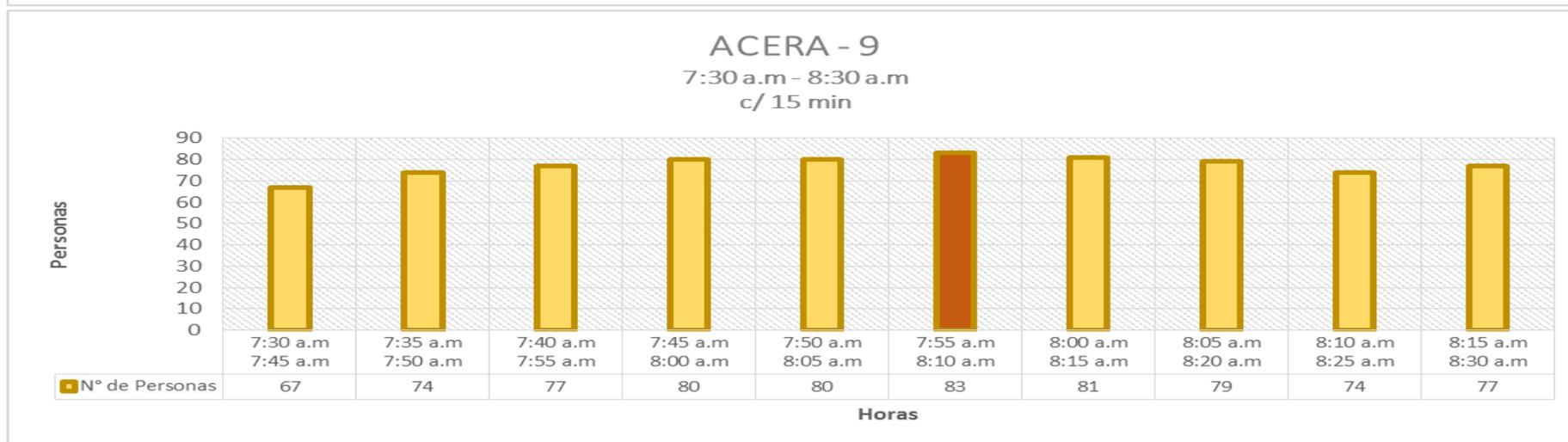
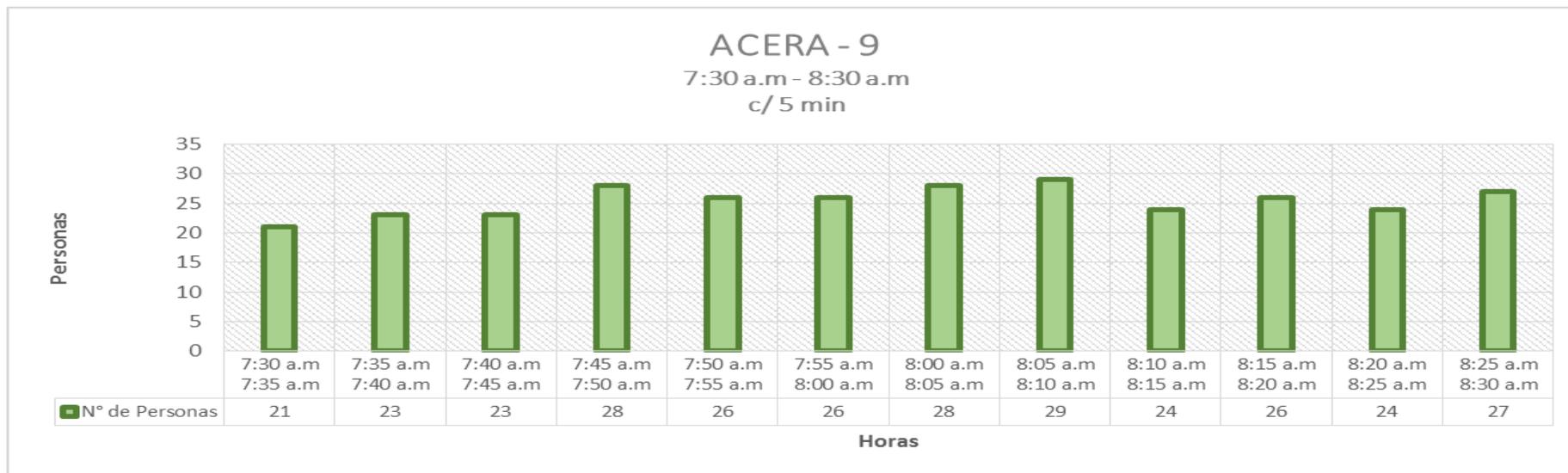


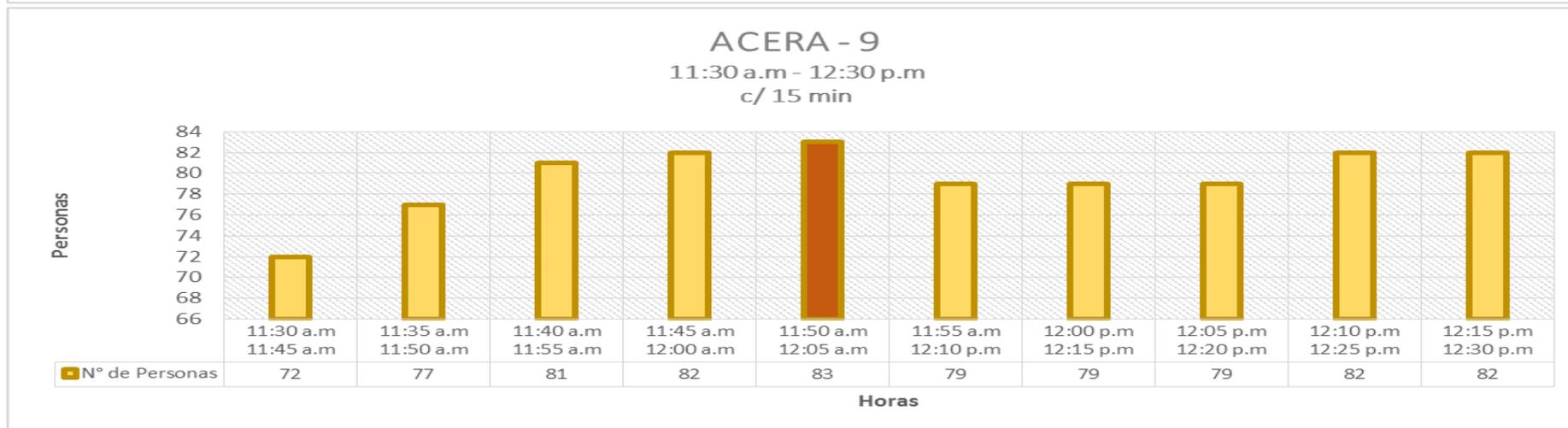
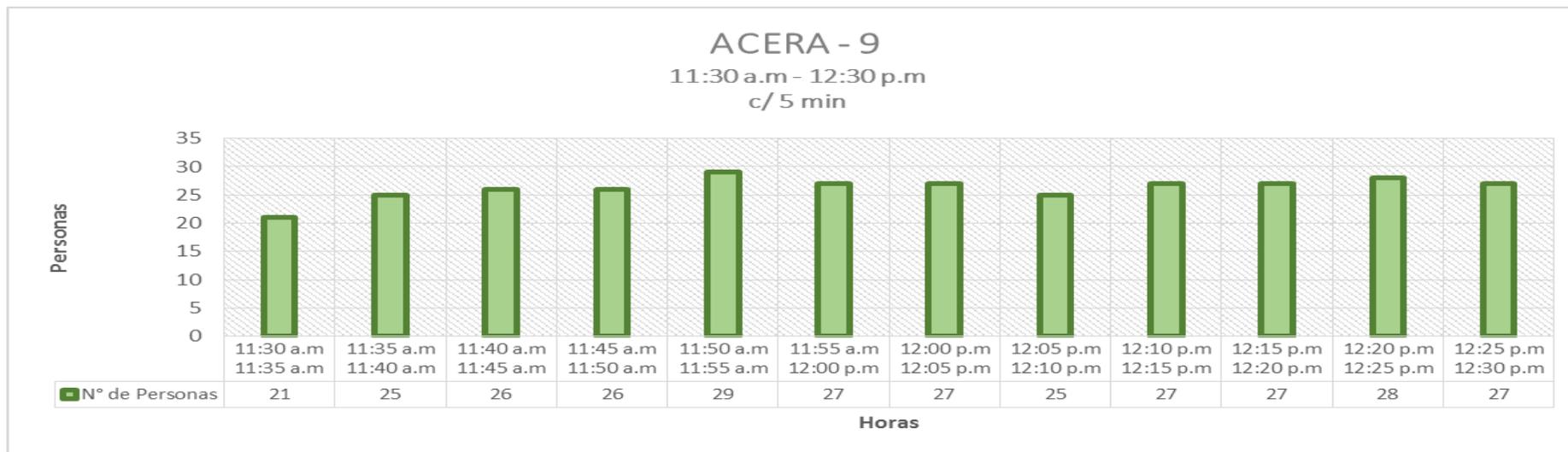


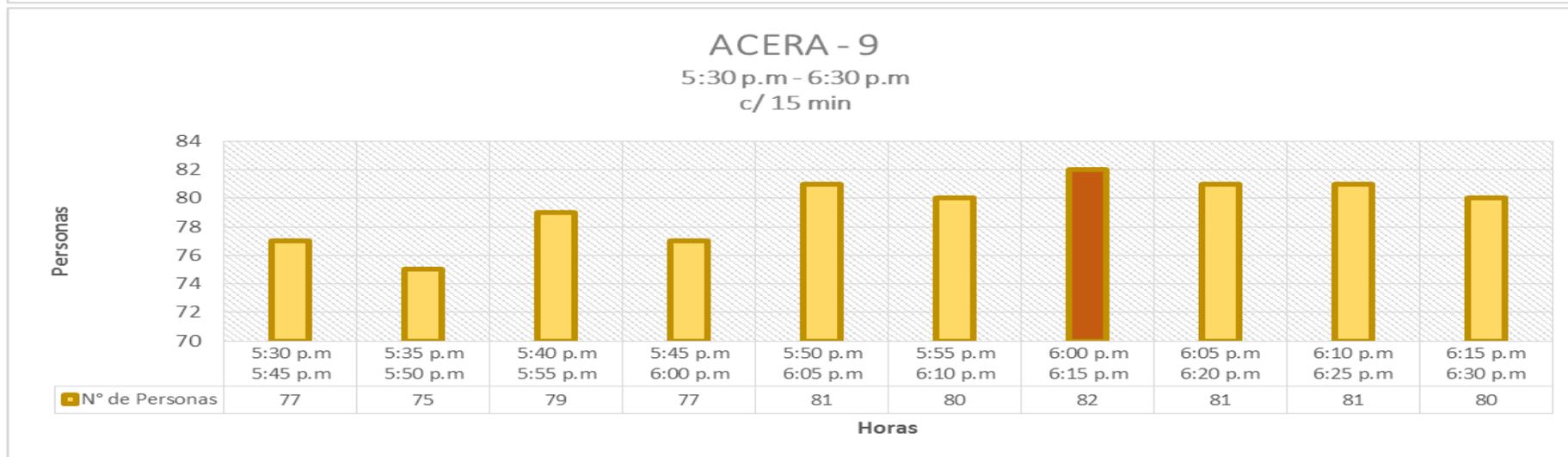
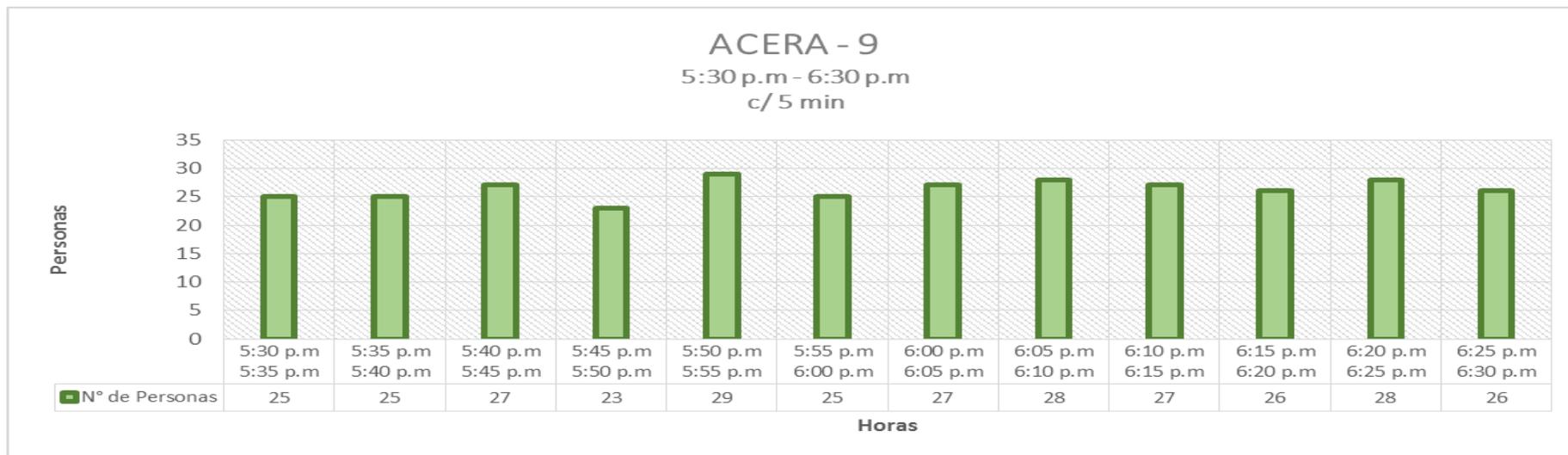


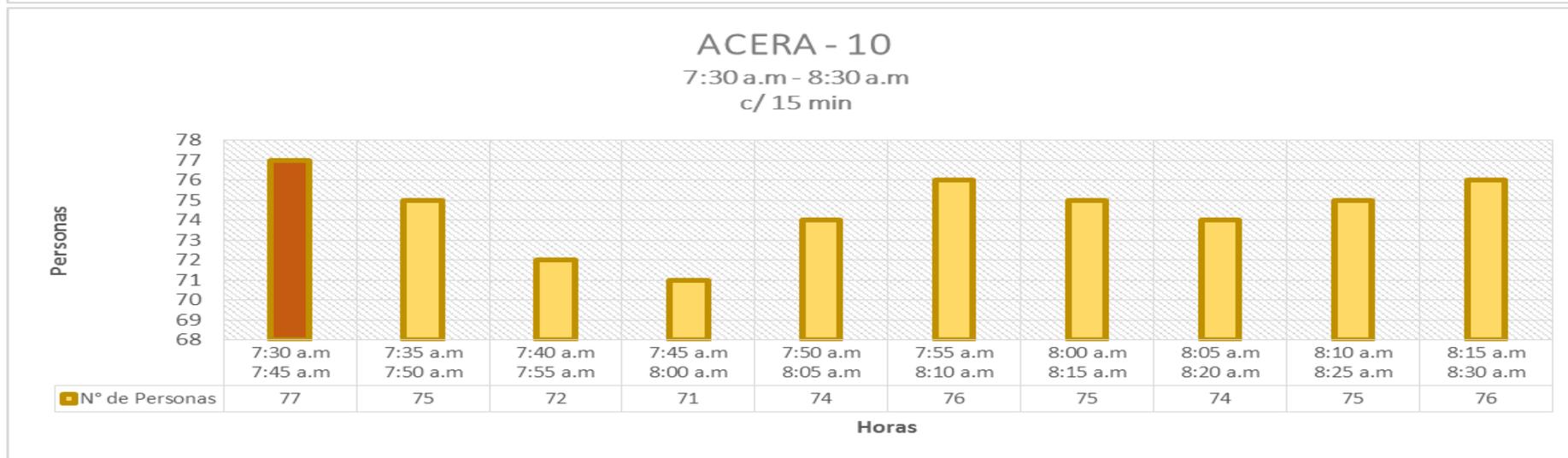
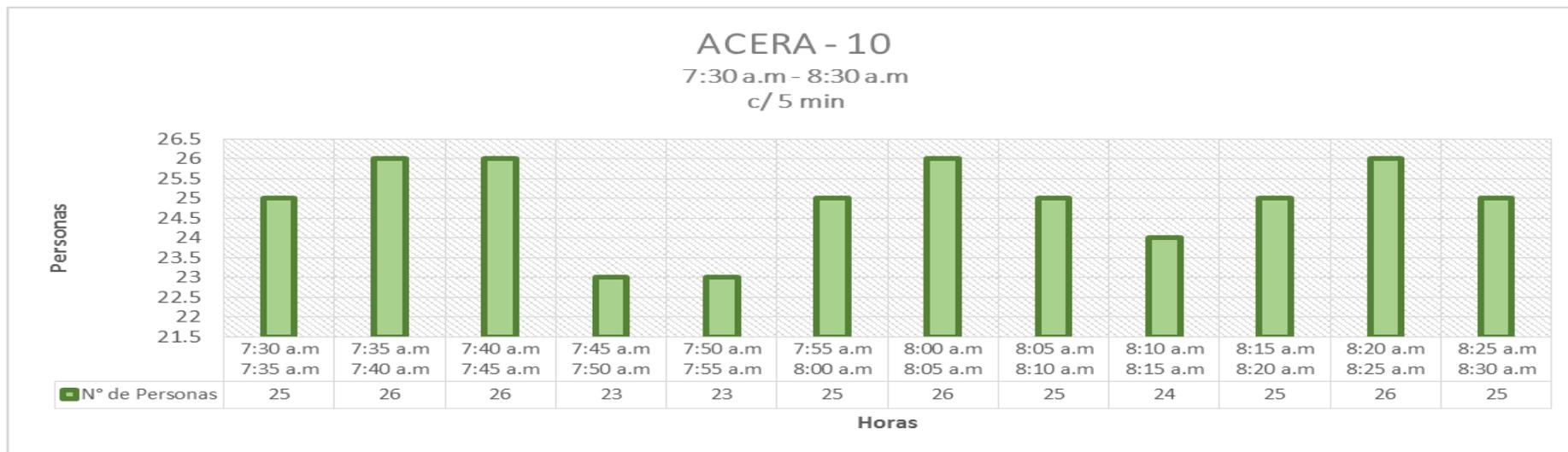


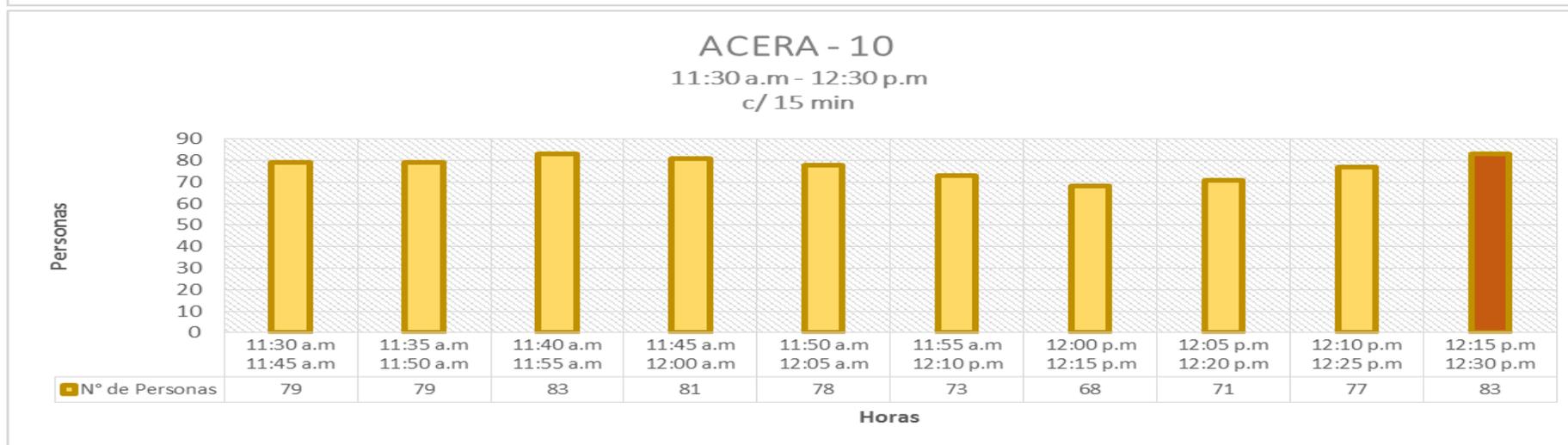
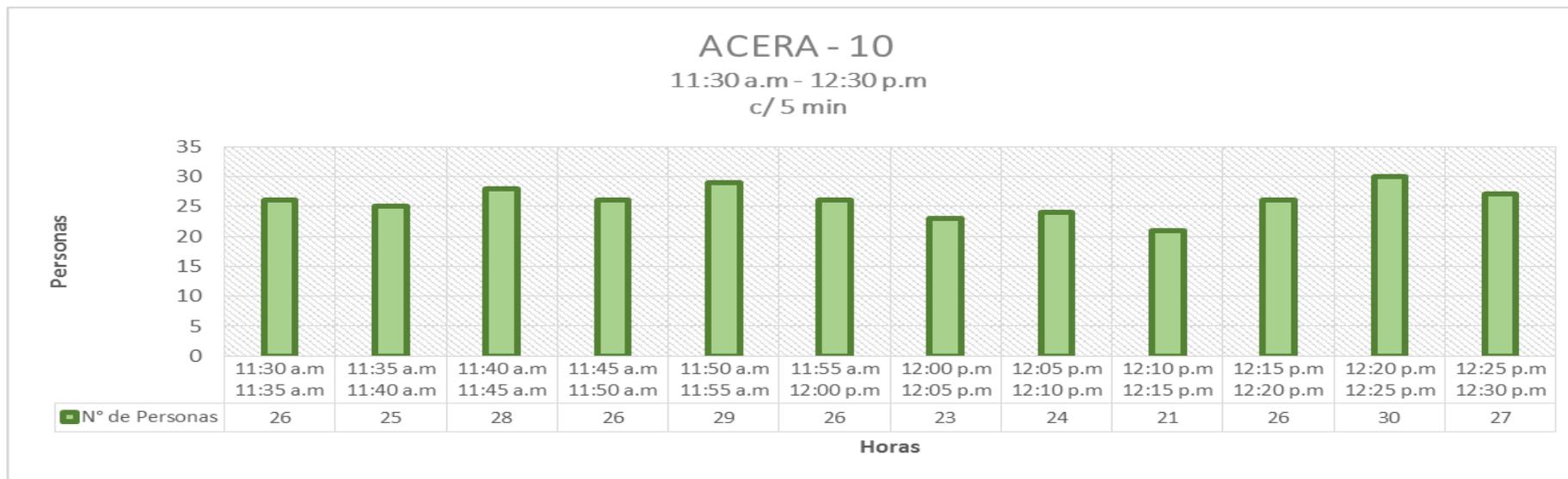


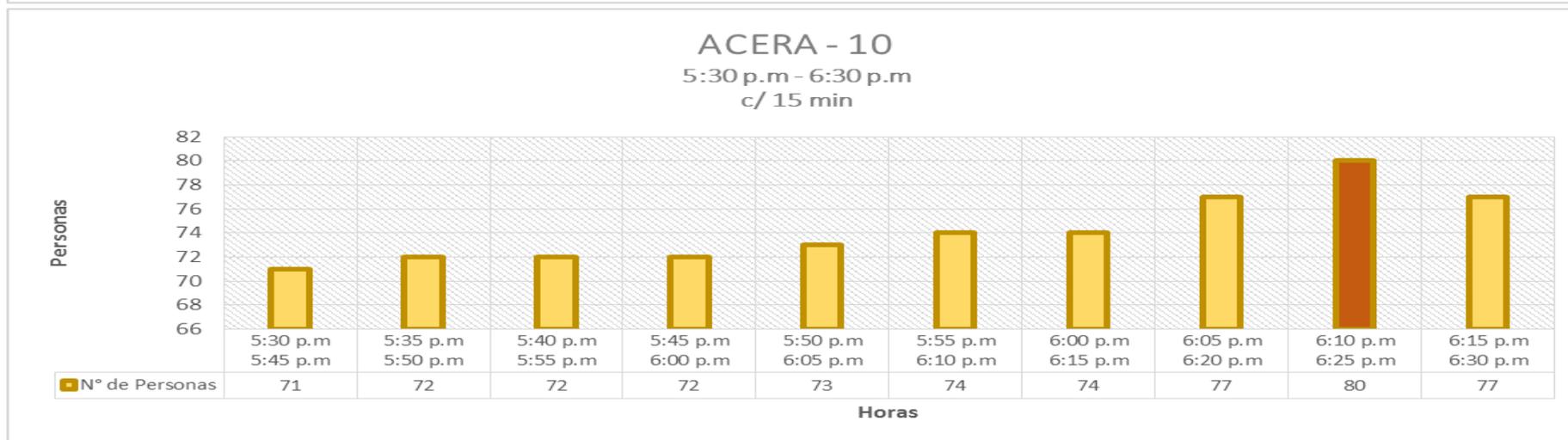
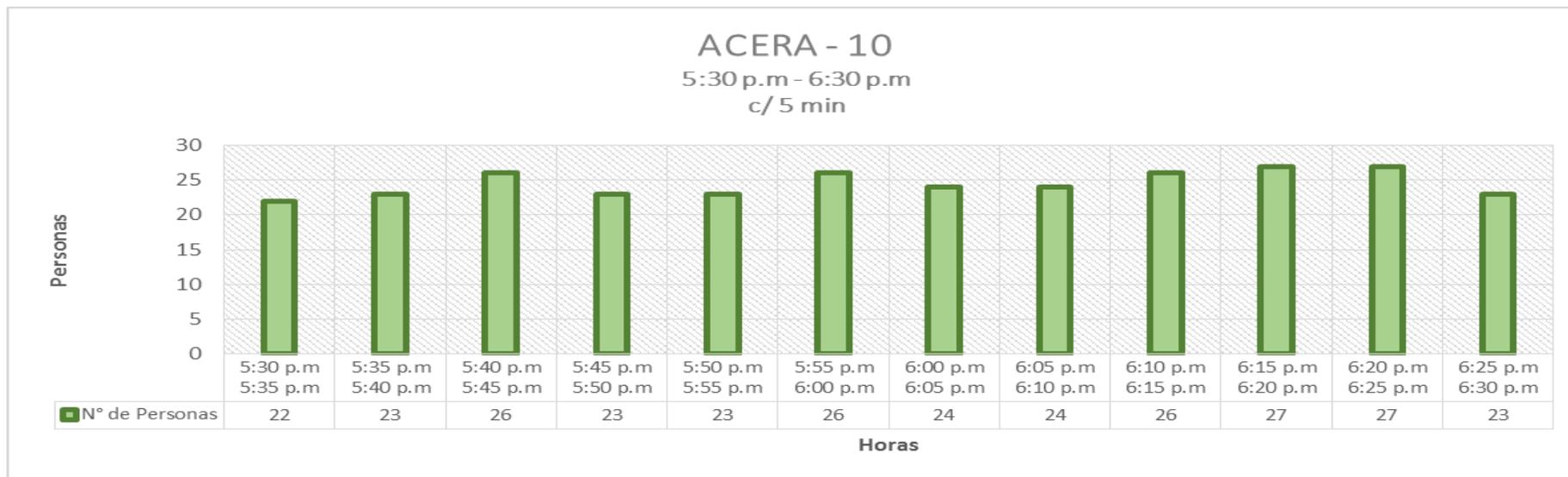


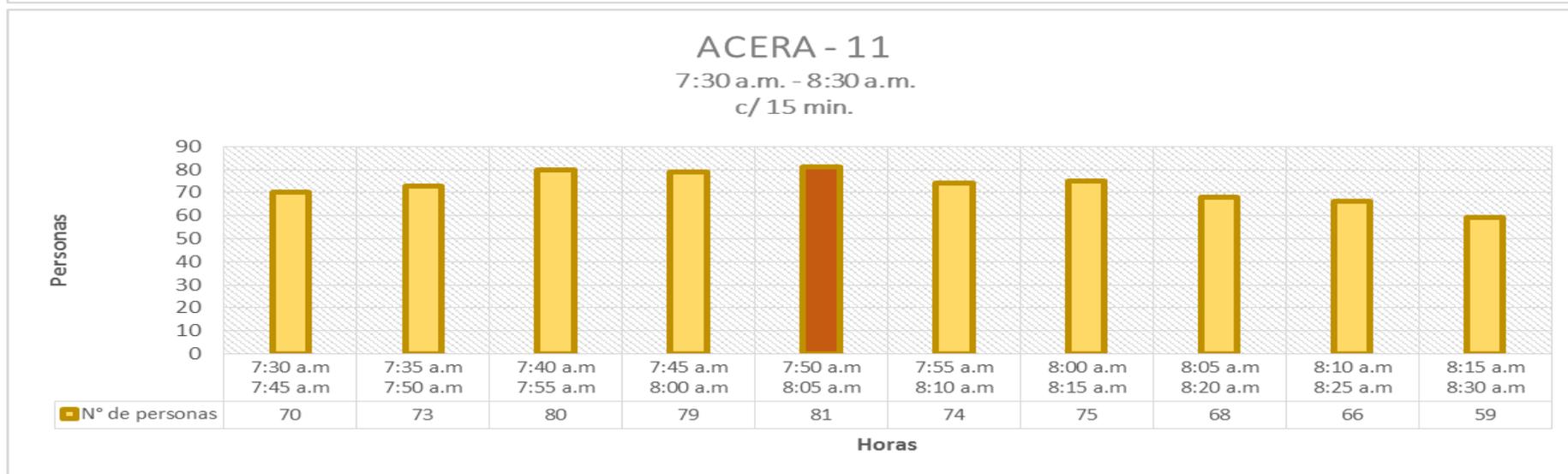
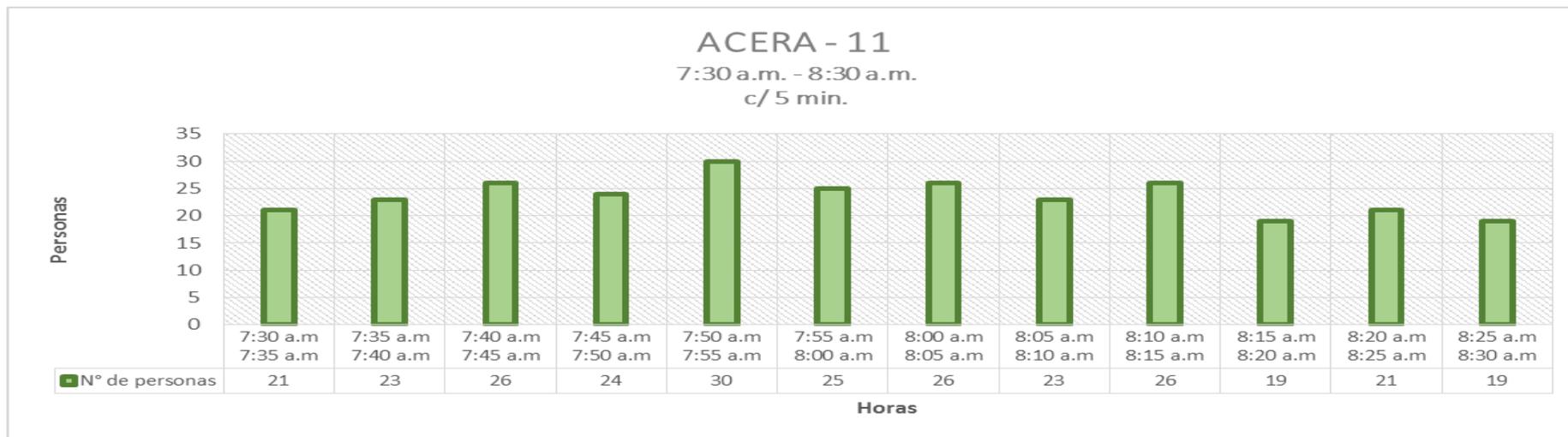


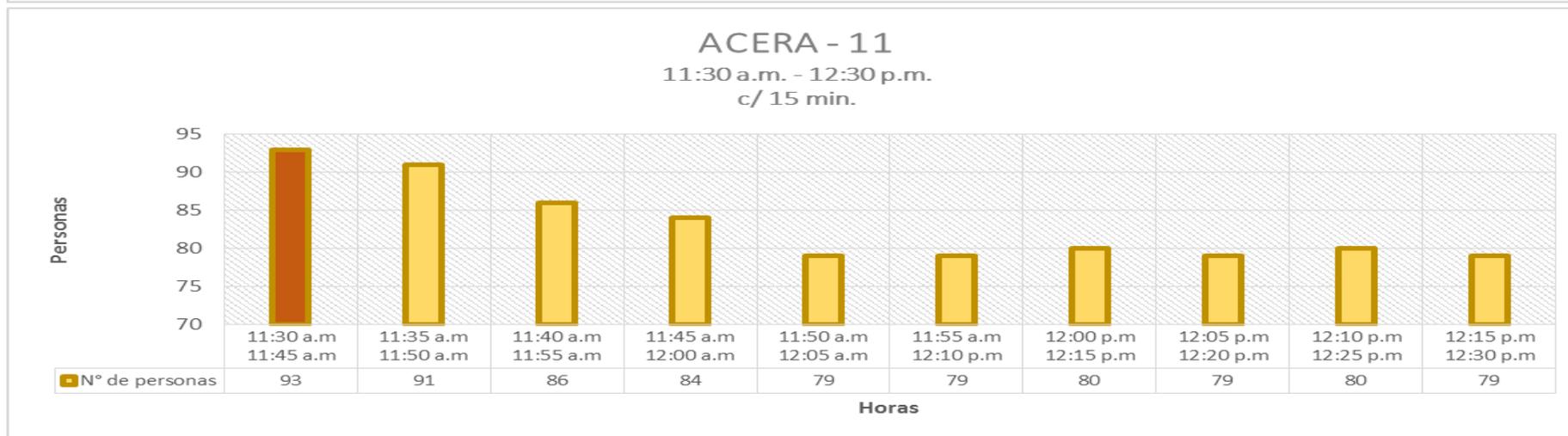
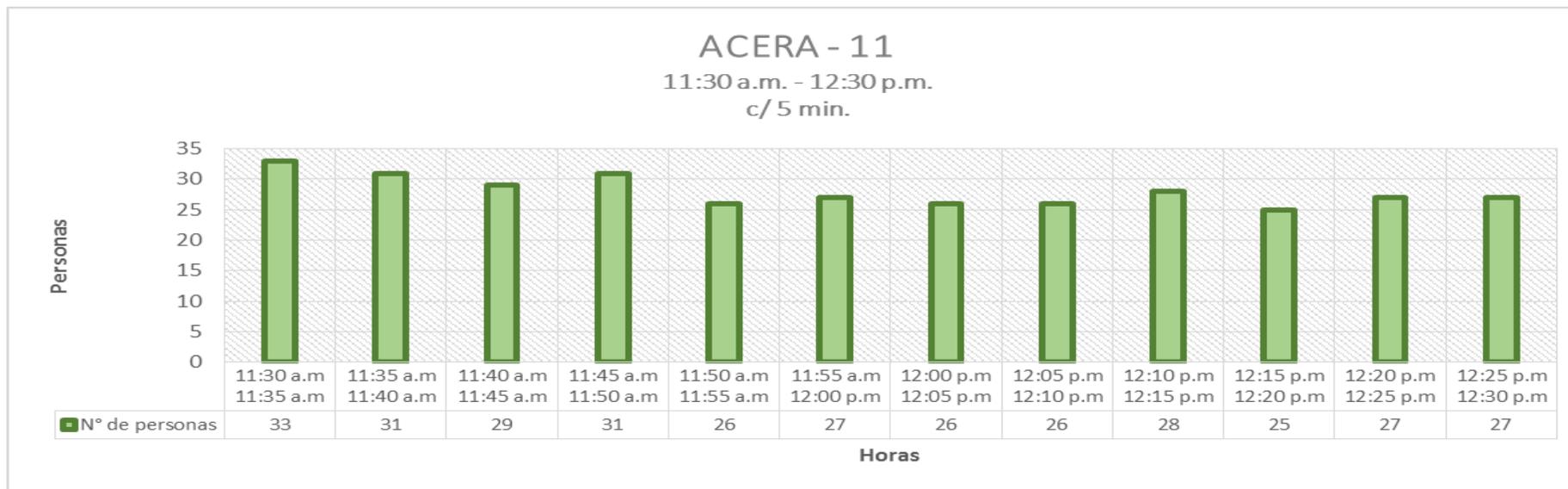


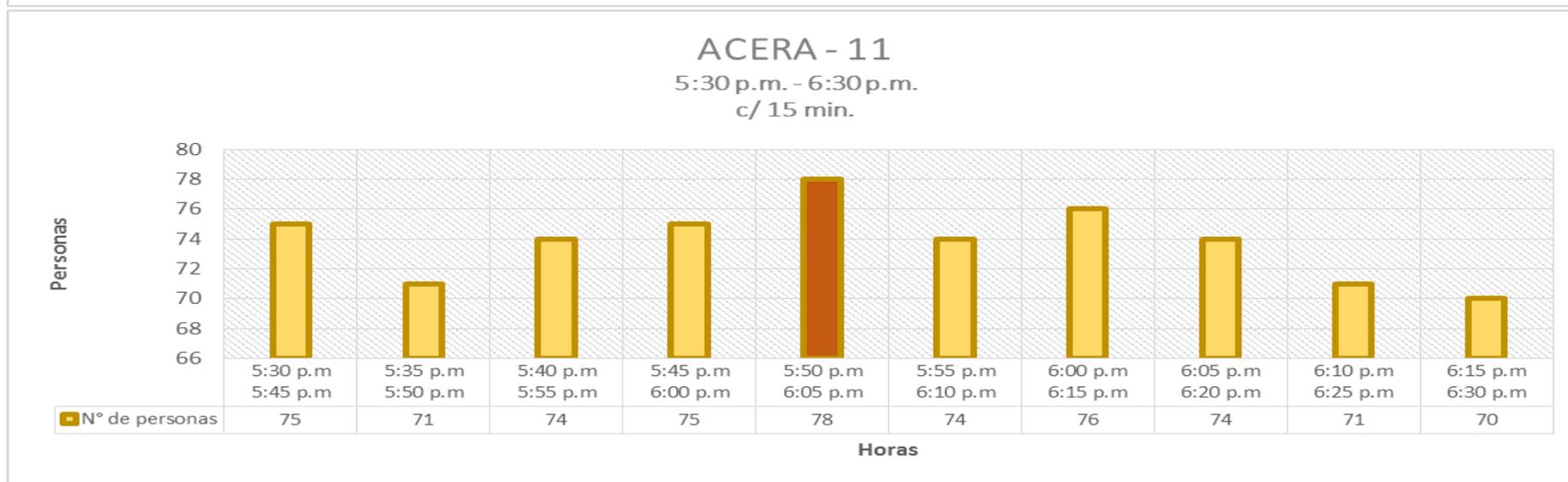
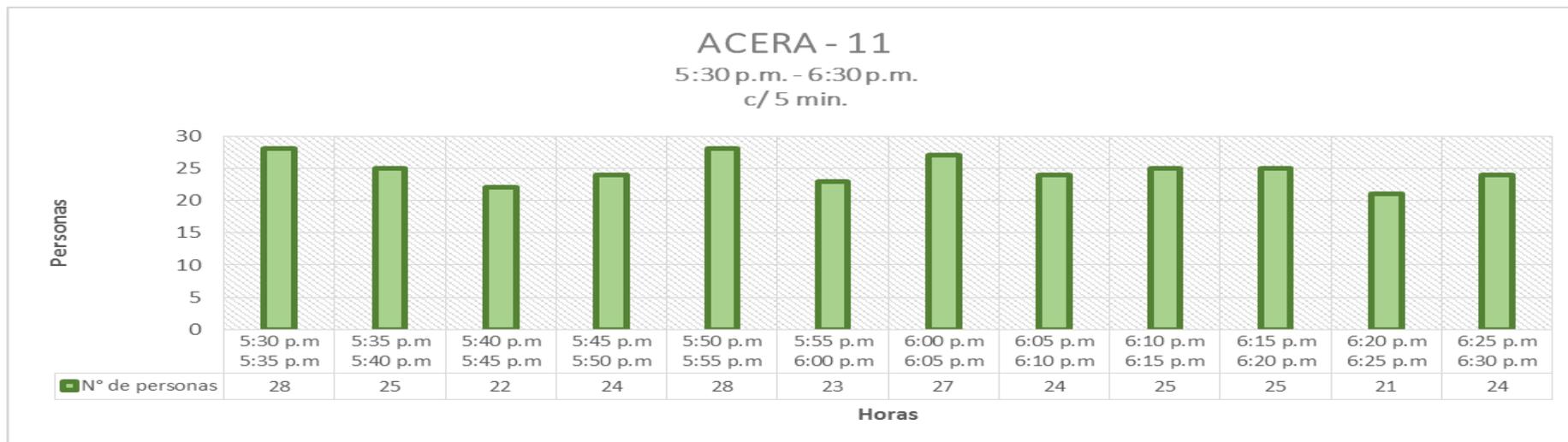


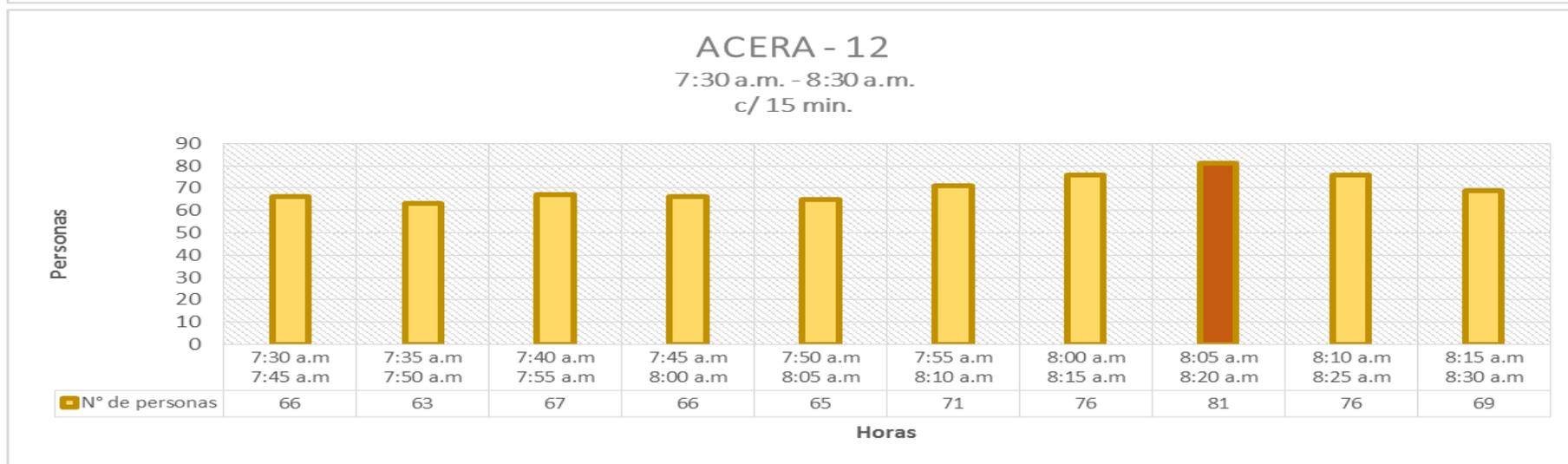
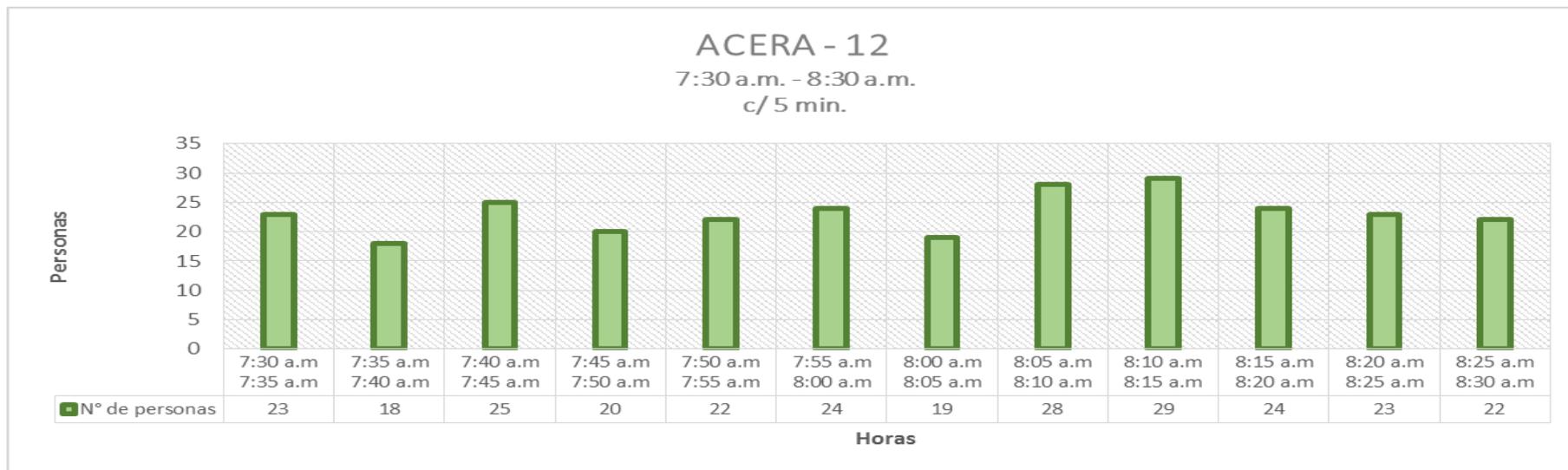


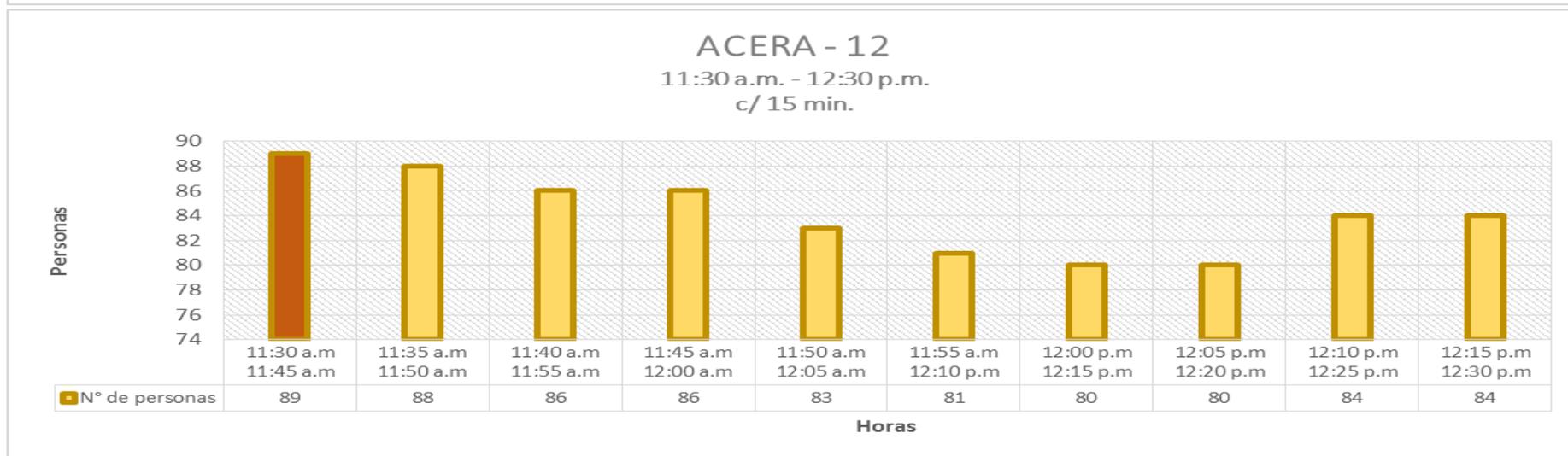
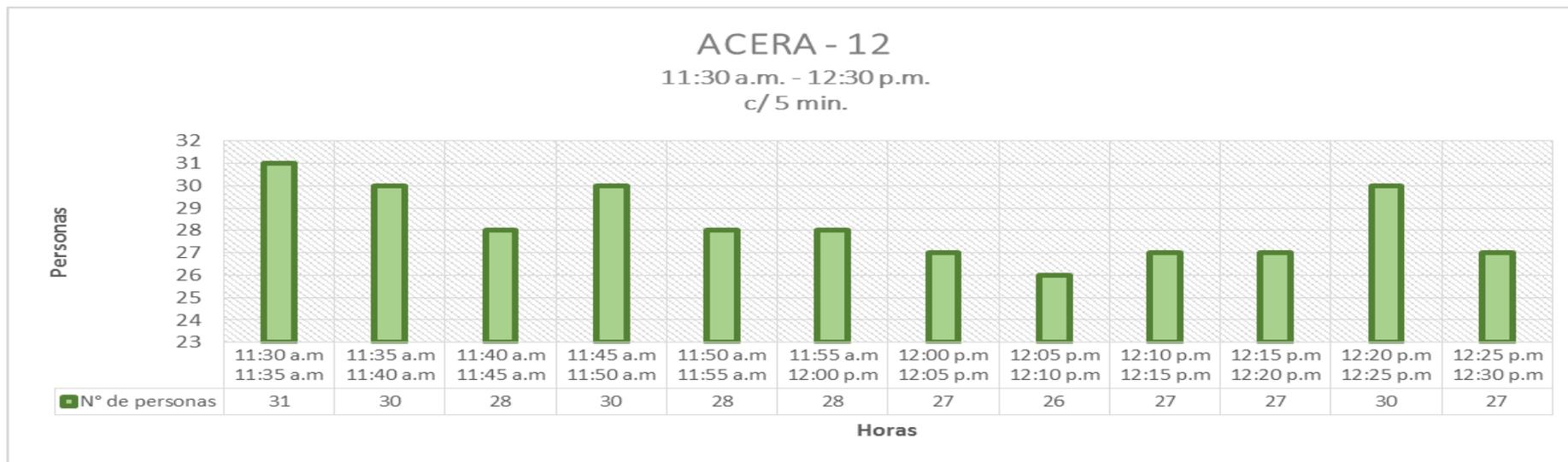












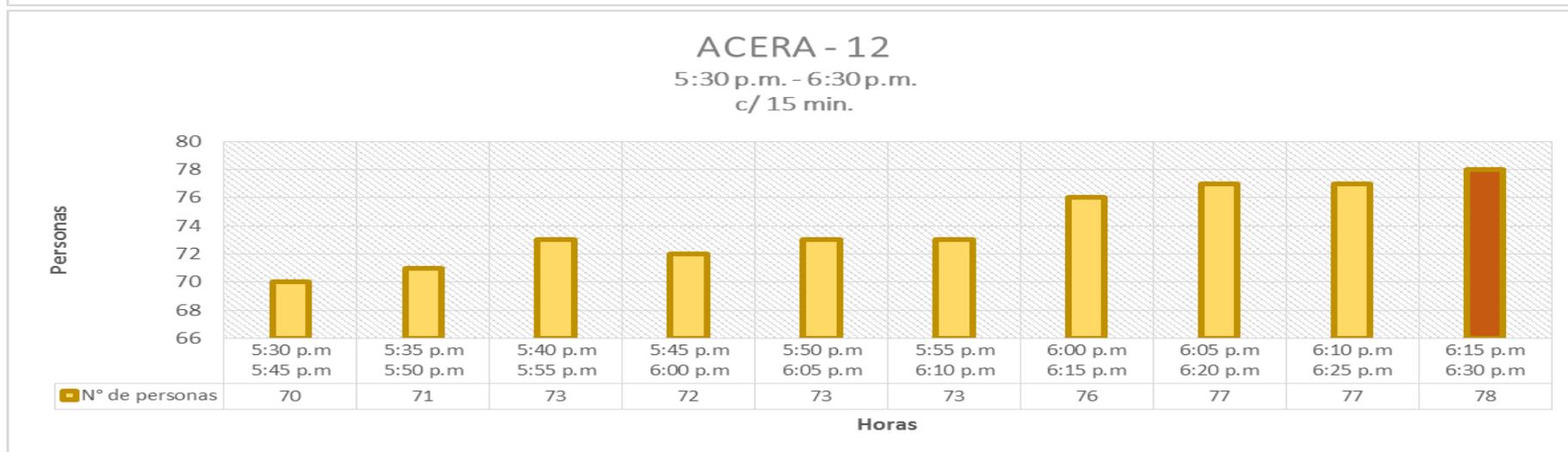
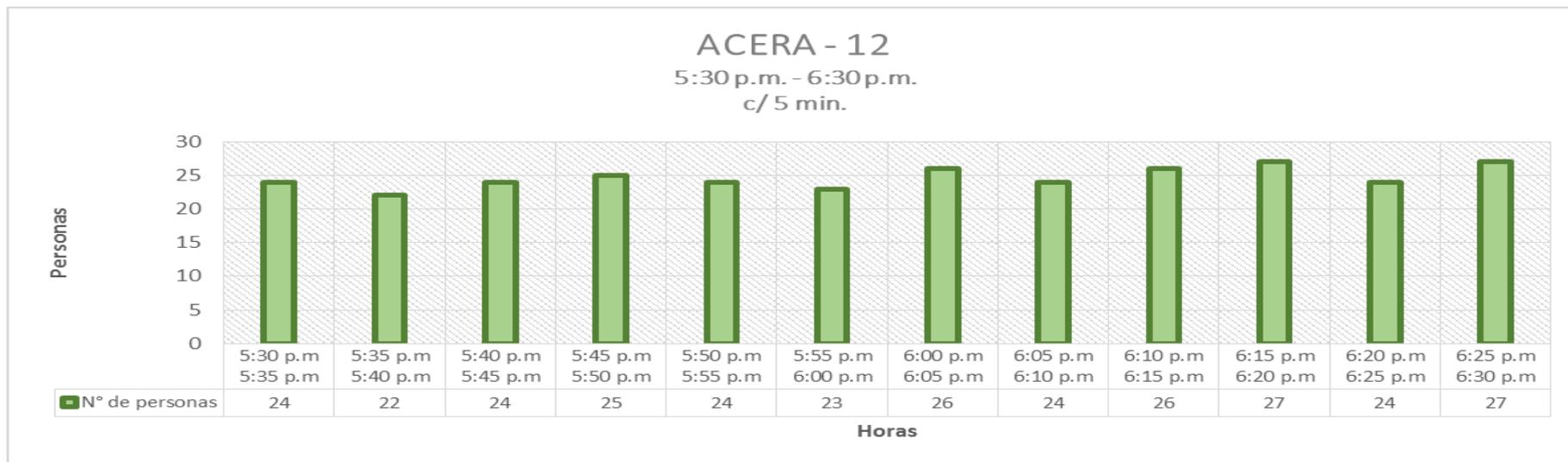


Tabla 10 - Características geométricas de las aceras analizadas

IDENTIF.	ANCHO (m)	OBSTRUCCIONES
A -1	5.60	
A -2	3.28	-
A -3	3.29	Presenta 4 postes de $\varphi = 0.30$ m , y 2 postes de $\varphi = 0.40$ m.
A -4	3.00	-
A -5	5.40	Presenta 3 astas de base cuadrada de lado = 0.65 m.
A -6	2.98	-
A -7	3.57	Presenta 5 jardines cuadrados de lado = 1.65 m. y una cabina telefónica de lado = 0.55 m.
A -8	0.89	Presenta 1 poste de $\varphi = 0.40$ m.
A -9	0.96	Comercio 0.23m.
A -10	1.10	-
A -11	3.00	-
A -12	3.00	-

Fuente: Elaboración propia, 2016.

6.1.5. Niveles de servicio obtenidos para aceras

Tabla 11 - Nivel de servicio peatonal en aceras para la primera hora de análisis

ACERAS PEATONALES PARA LA PRIMERA HORA DE ESTUDIO (7:30a.m - 8:30a.m)						
Caso	Ancho total de la infraestructura peatonal (m)	Suma de obstrucciones (m)	Ancho efectivo (m)	Flujo pico en 15min en ambas direcciones (p/15min)	Flujo unitario de peatones (p/min/m)	Nivel de Servicio
A - 1	5.60	0.08	5.52	160	1.93	A
A - 2	3.28	0.00	3.28	93	1.89	A
A - 3	3.29	0.40	2.89	83	1.91	A
A - 4	3.00	0.00	3.00	20	0.44	A
A - 5	5.40	1.95	3.45	35	0.68	A
A - 6	2.98	0.00	2.98	20	0.45	A
A - 7	3.57	1.65	1.92	107	3.72	A
A - 8	0.89	0.00	0.89	105	7.87	A
A - 9	0.96	0.23	0.73	83	7.58	A
A - 10	1.10	0.00	1.10	77	4.67	A
A - 11	3.00	0.00	3.00	81	1.80	A
A - 12	3.00	0.00	3.00	81	1.80	A

Fuente: Elaboración propia, 2016

Tabla 12 - Nivel de servicio peatonal en aceras para la segunda hora de análisis

ACERAS PEATONALES PARA LA SEGUNDA HORA DE ESTUDIO (11:30a.m - 12:30p.m)						
Caso	Ancho total de la infraestructura peatonal (m)	Suma de obstrucciones (m)	Ancho efectivo (m)	Flujo pico en 15min en ambas direcciones (p/15min)	Flujo unitario de peatones (p/min/m)	Nivel de Servicio
A - 1	5.60	0.08	5.52	87	1.05	A
A - 2	3.28	0.00	3.28	95	1.93	A
A - 3	3.29	0.40	2.89	85	1.96	A
A - 4	3.00	0.00	3.00	22	0.49	A
A - 5	5.40	1.95	3.45	33	0.64	A
A - 6	2.98	0.00	2.98	20	0.45	A
A - 7	3.57	1.65	1.92	101	3.51	A
A - 8	0.89	0.00	0.89	107	8.01	A
A - 9	0.96	0.23	0.73	83	7.58	A
A - 10	1.10	0.00	1.10	83	5.03	A
A - 11	3.00	0.00	3.00	93	2.07	A
A - 12	3.00	0.00	3.00	89	1.98	A

Fuente: Elaboración propia, 2016

Tabla 13 - Nivel de servicio peatonal en aceras para la tercera hora de análisis

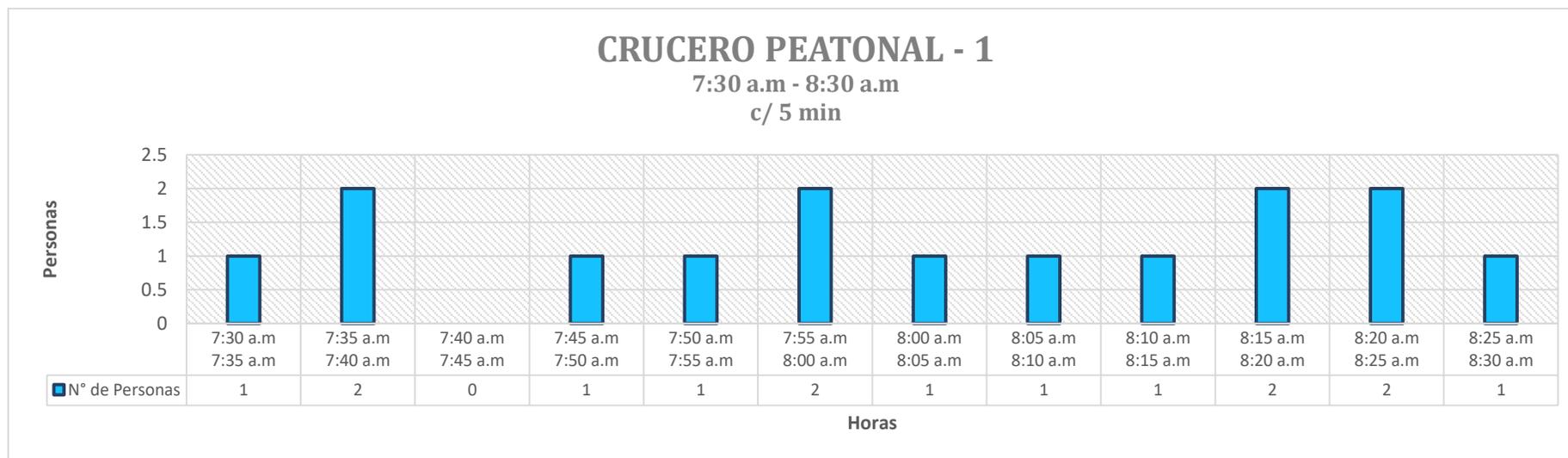
ACERAS PEATONALES PARA LA TERCERA HORA DE ESTUDIO (5:30p.m - 6:30p.m)						
Caso	Ancho total de la infraestructura peatonal (m)	Suma de obstrucciones (m)	Ancho efectivo (m)	Flujo pico en 15min en ambas direcciones (p/15min)	Flujo unitario de peatones (p/min/m)	Nivel de Servicio
A - 1	5.60	0.08	5.52	87	1.05	A
A - 2	3.28	0.00	3.28	100	2.03	A
A - 3	3.29	0.40	2.89	82	1.89	A
A - 4	3.00	0.00	3.00	20	0.44	A
A - 5	5.40	1.95	3.45	26	0.50	A
A - 6	2.98	0.00	2.98	26	0.58	A
A - 7	3.57	1.65	1.92	91	3.16	A
A - 8	0.89	0.00	0.89	94	7.04	A
A - 9	0.96	0.23	0.73	82	7.49	A
A - 10	1.10	0.00	1.10	80	4.85	A
A - 11	3.00	0.00	3.00	78	1.73	A
A - 12	3.00	0.00	3.00	78	1.73	A

Fuente: Elaboración propia, 2016

6.2. Nivel de Servicio en los Cruceos Peatonales No Semaforizados

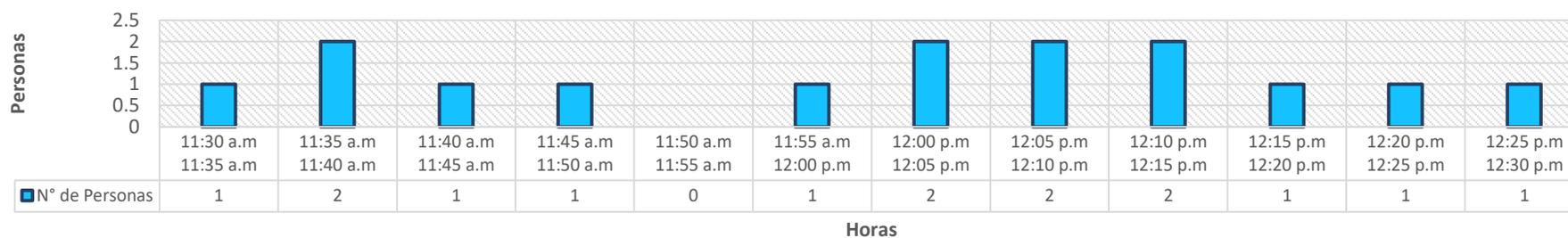
6.2.1. Flujo peatonal

6.2.1.1. Flujo peatonal en C-1



CRUCERO PEATONAL - 1

11:30 a.m - 12:30 p.m
c/ 5 min

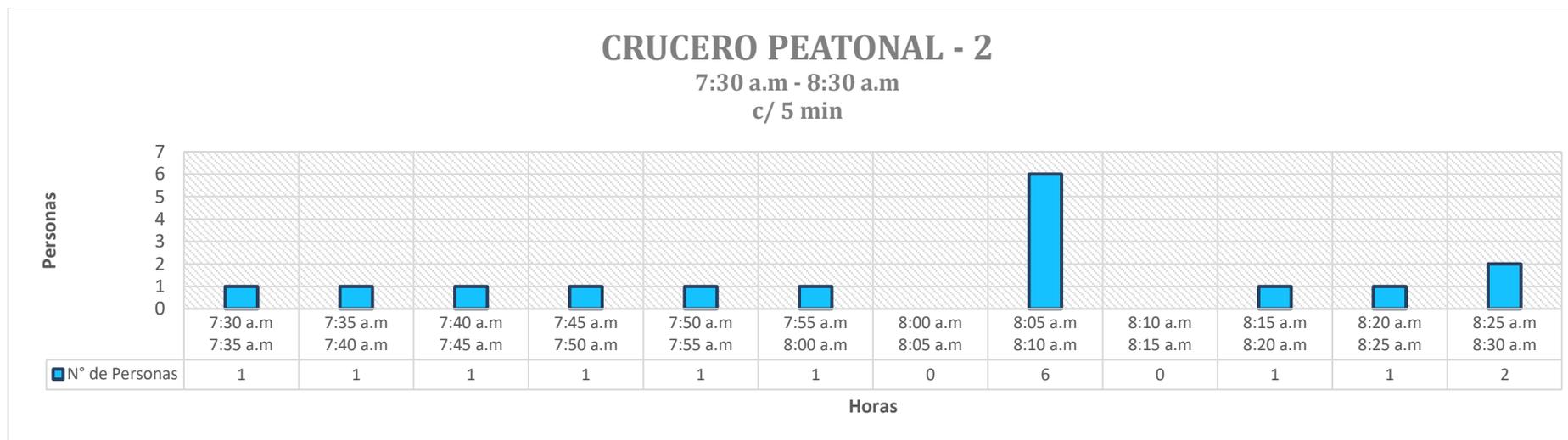


CRUCERO PEATONAL - 1

5:30 p.m - 6:30 p.m
c/ 5 min

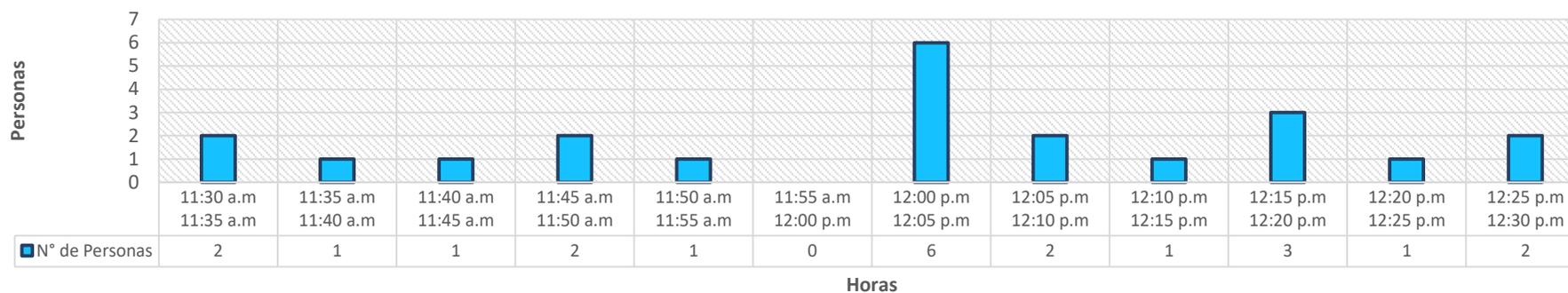


6.2.1.2. Flujo peatonal en C-2



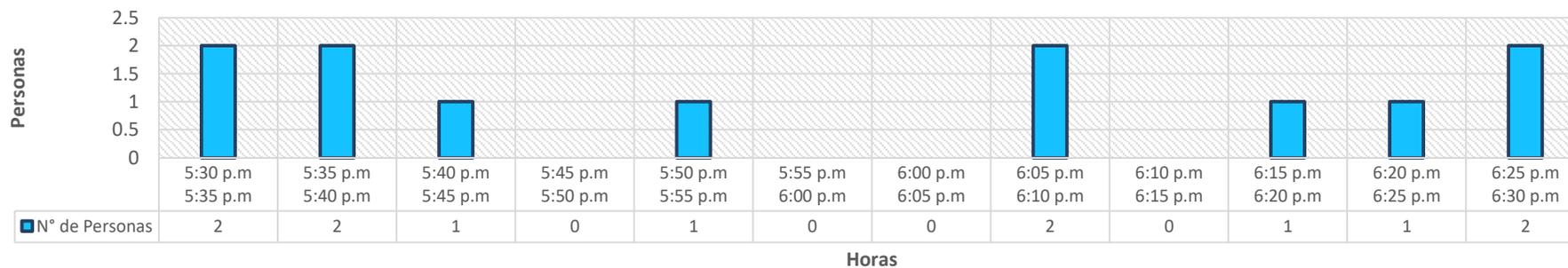
CRUCERO PEATONAL - 2

11:30 a.m - 12:30 p.m
c/ 5 min

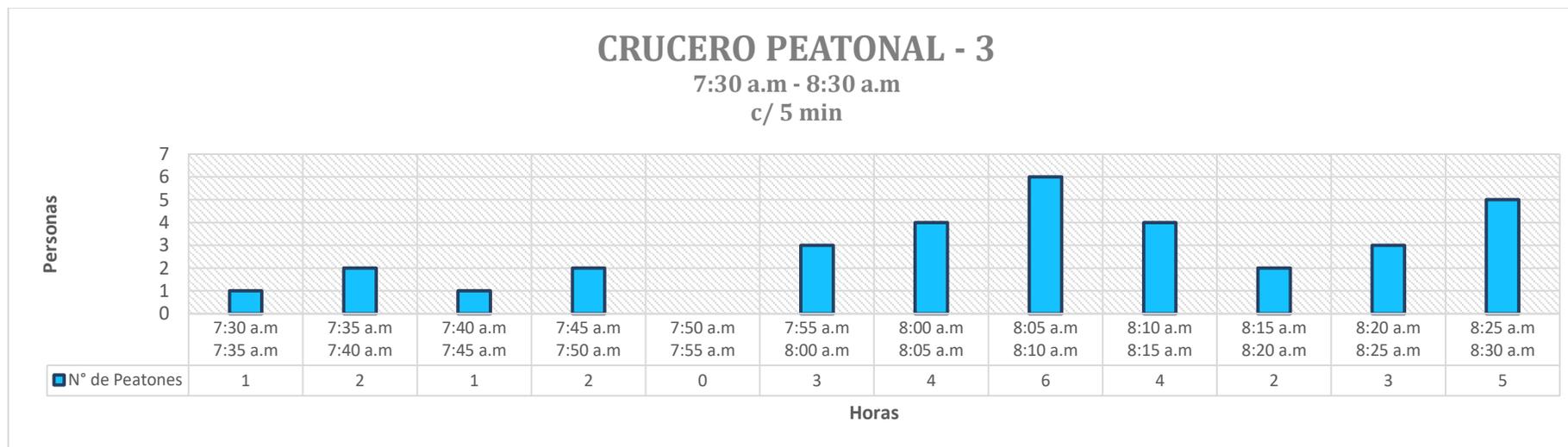


CRUCERO PEATONAL - 2

5:30 p.m - 6:30 p.m
c/ 5 min

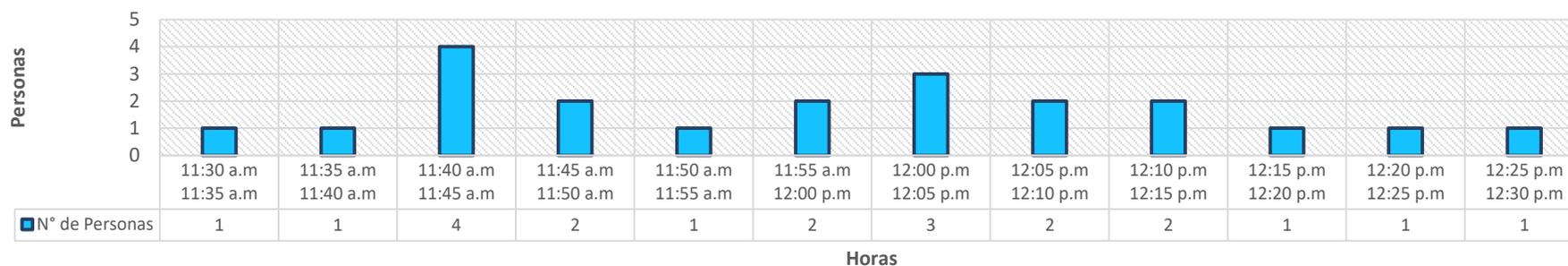


6.2.1.3. Flujo peatonal en C-3



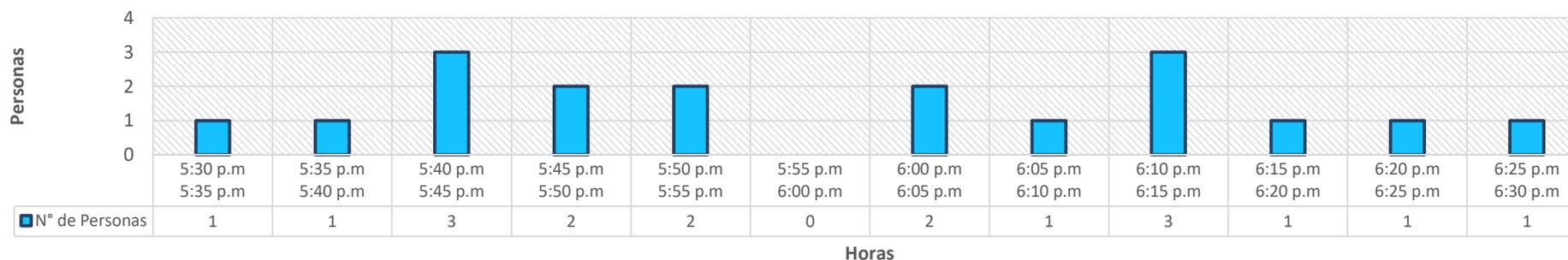
CRUCERO PEATONAL - 3

11:30 a.m - 12:30 p.m
c/ 5 min

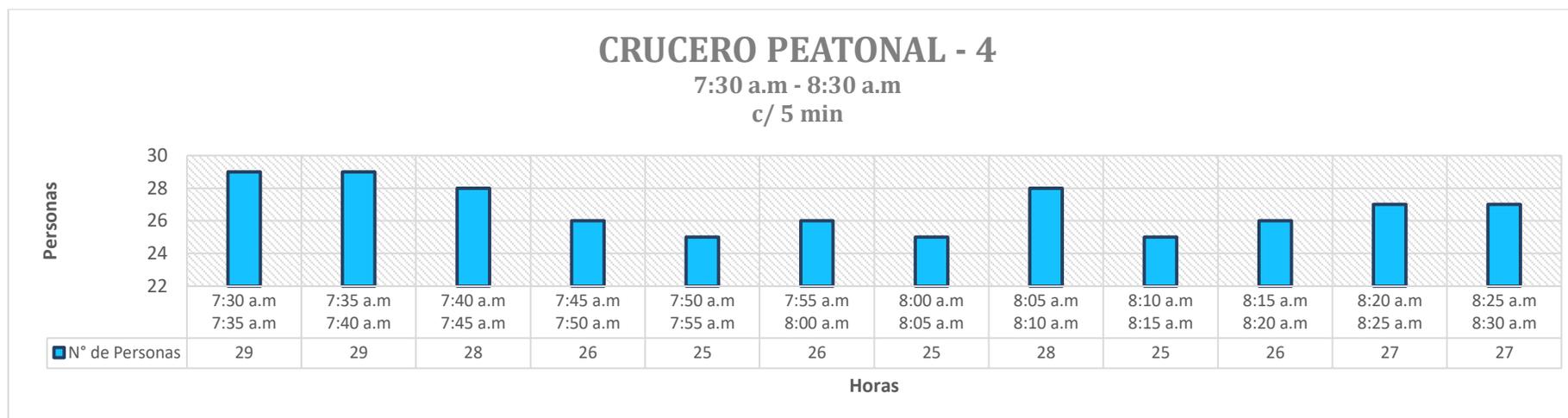


CRUCERO PEATONAL - 3

5:30 p.m - 6:30 p.m
c/ 5 min



6.2.1.4. Flujo peatonal en C-4



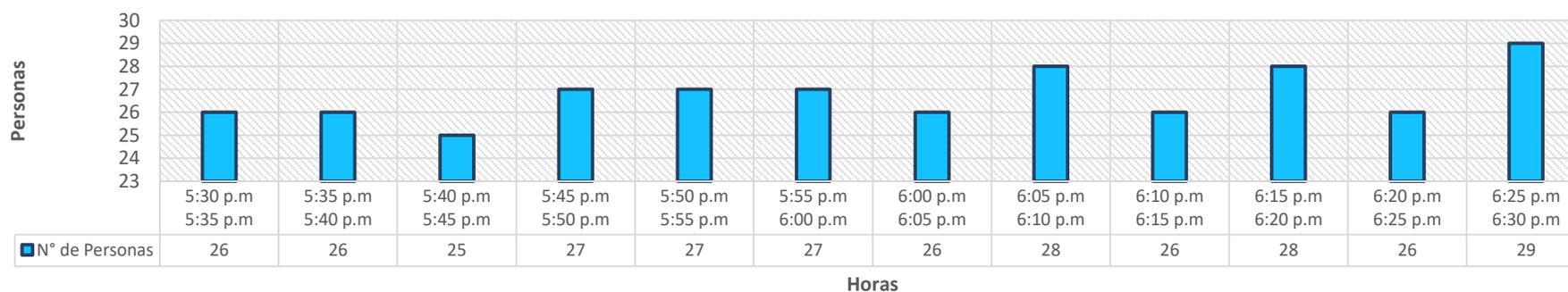
CRUCERO PEATONAL - 4

11:30 a.m - 12:30 p.m
c/ 5 min

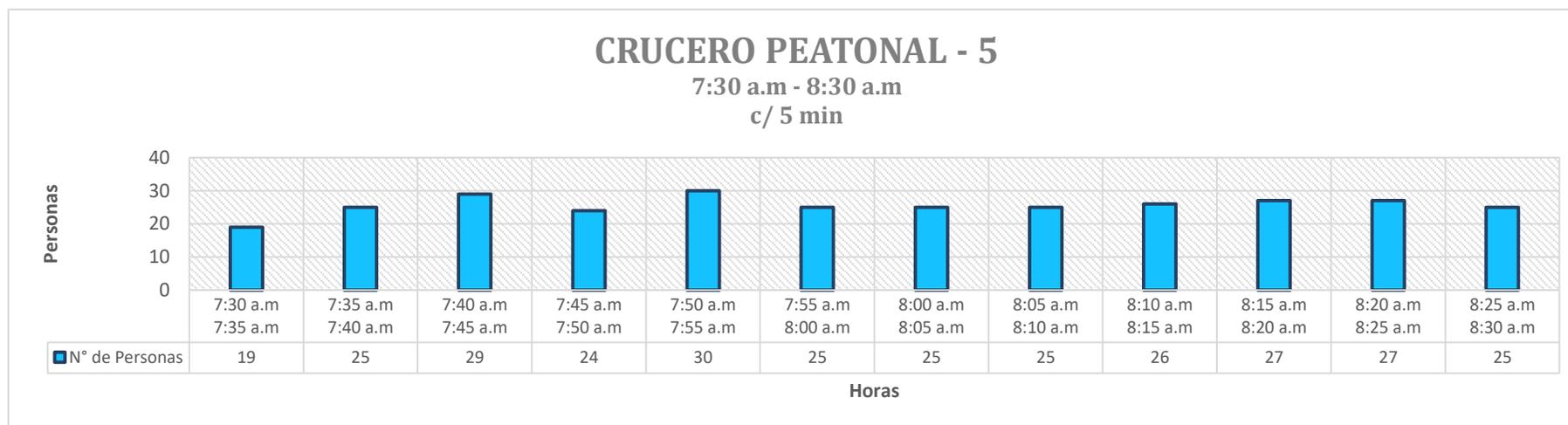


CRUCERO PEATONAL - 4

5:30 p.m - 6:30 p.m
c/ 5 min

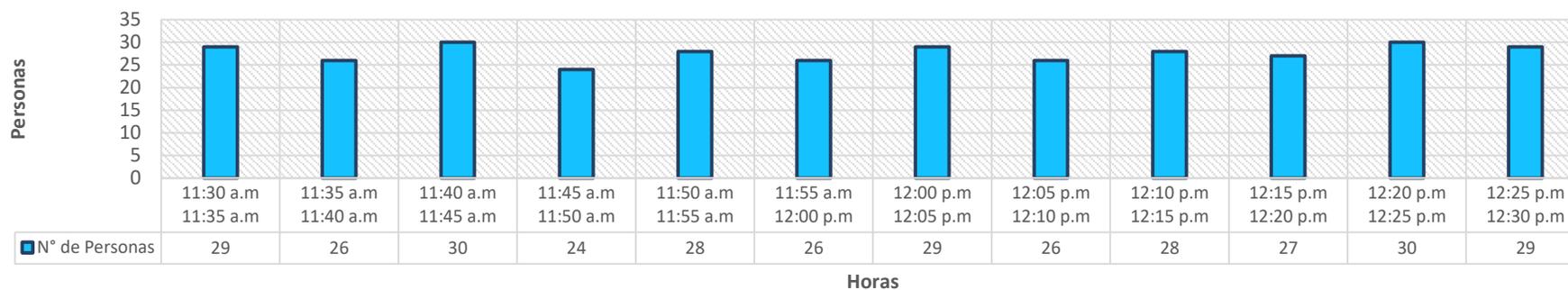


6.2.1.5. Flujo peatonal en C-5



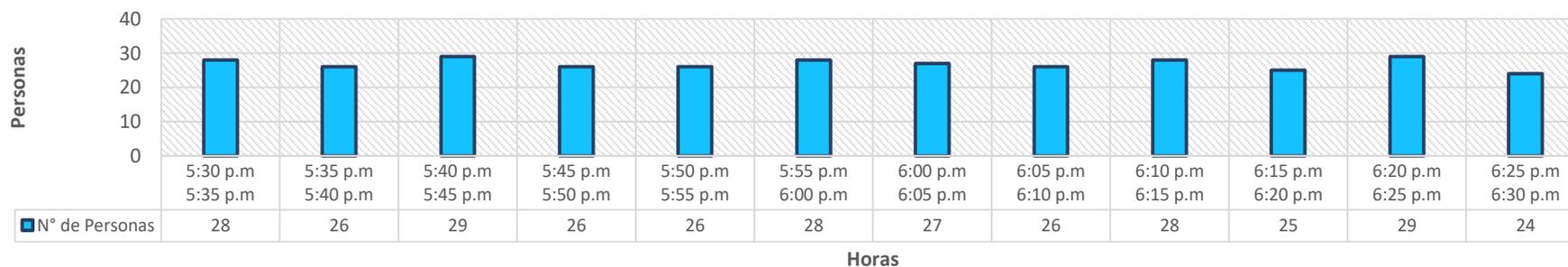
CRUCERO PEATONAL - 5

11:30 a.m - 12:30 p.m
c/ 5 min

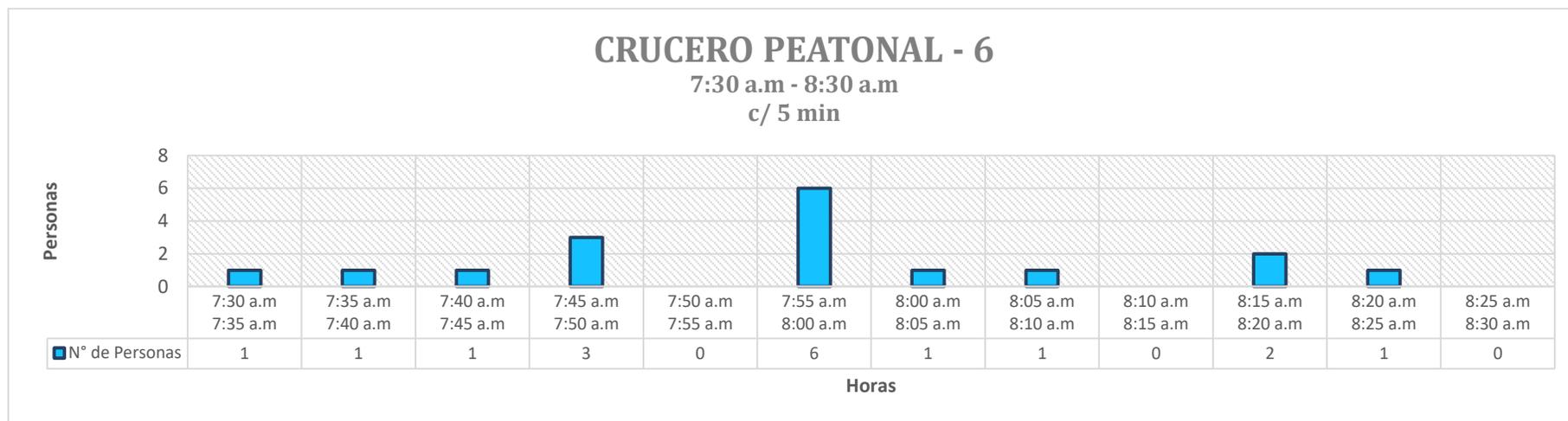


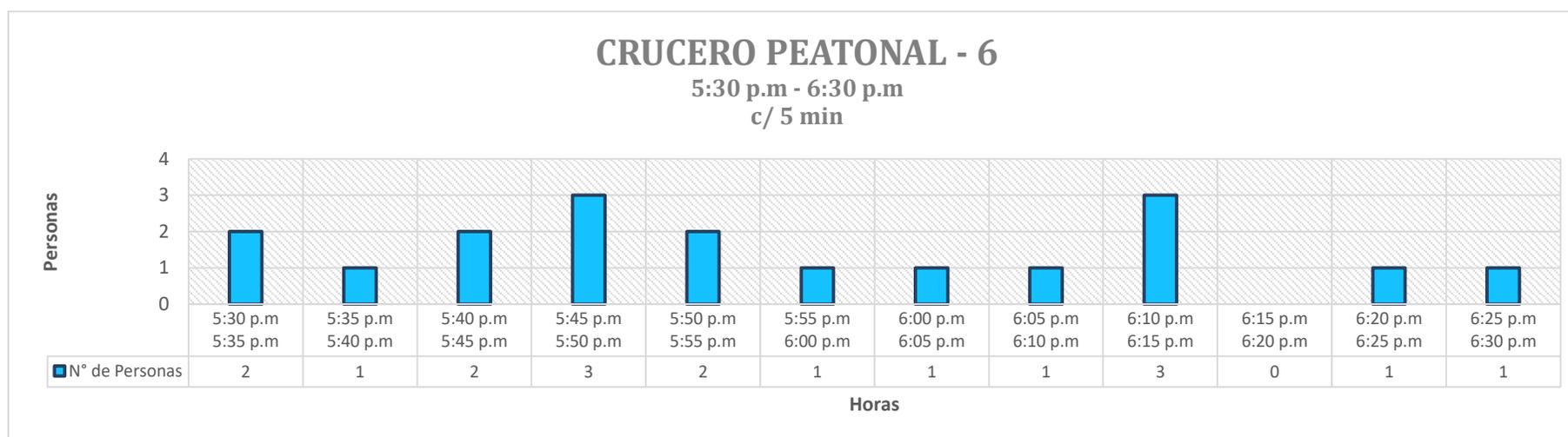
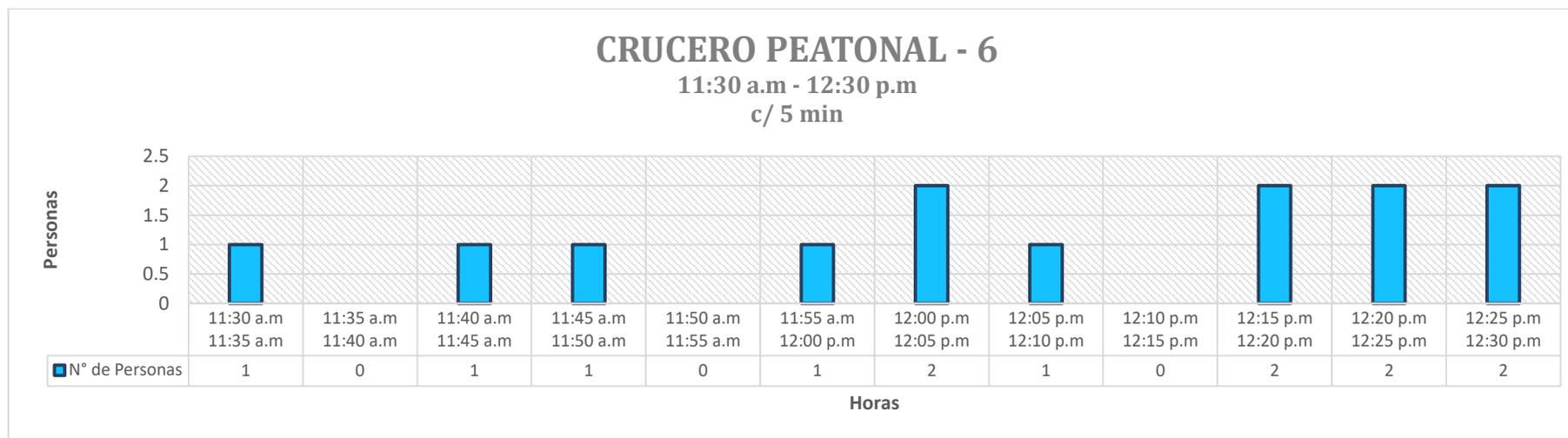
CRUCERO PEATONAL - 5

5:30 p.m - 6:30 p.m
c/ 5 min

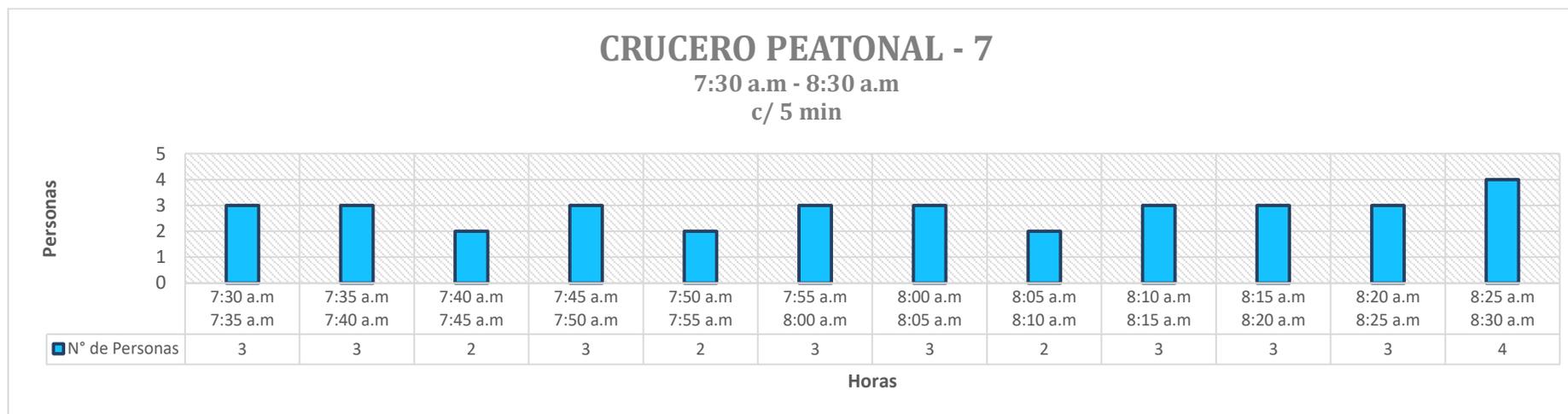


6.2.1.6. Flujo peatonal en C-6



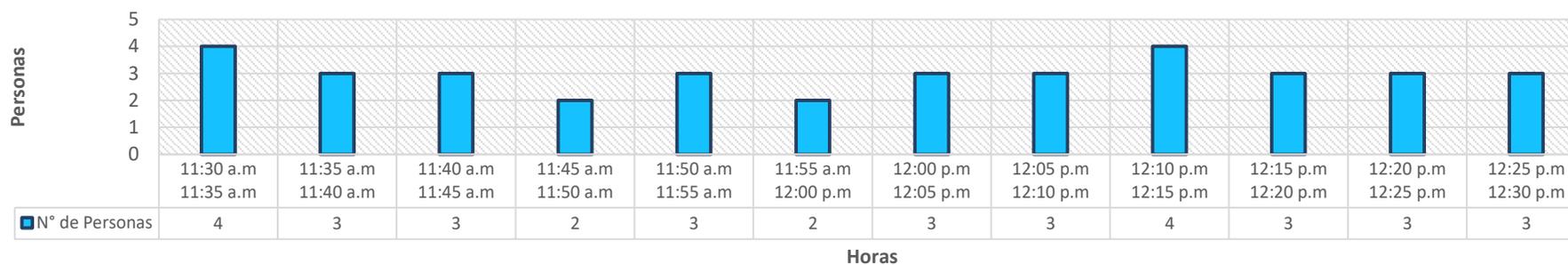


6.2.1.7. Flujo peatonal en C-7



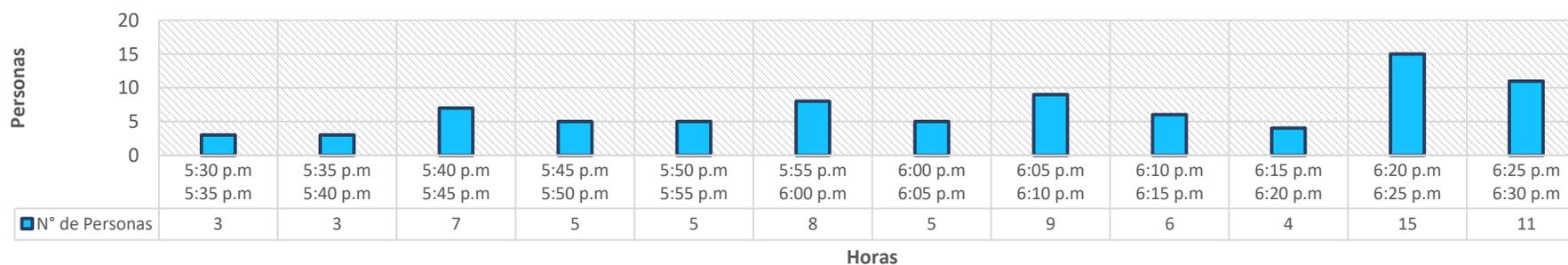
CRUCERO PEATONAL - 7

11:30 a.m - 12:30 p.m
c/ 5 min

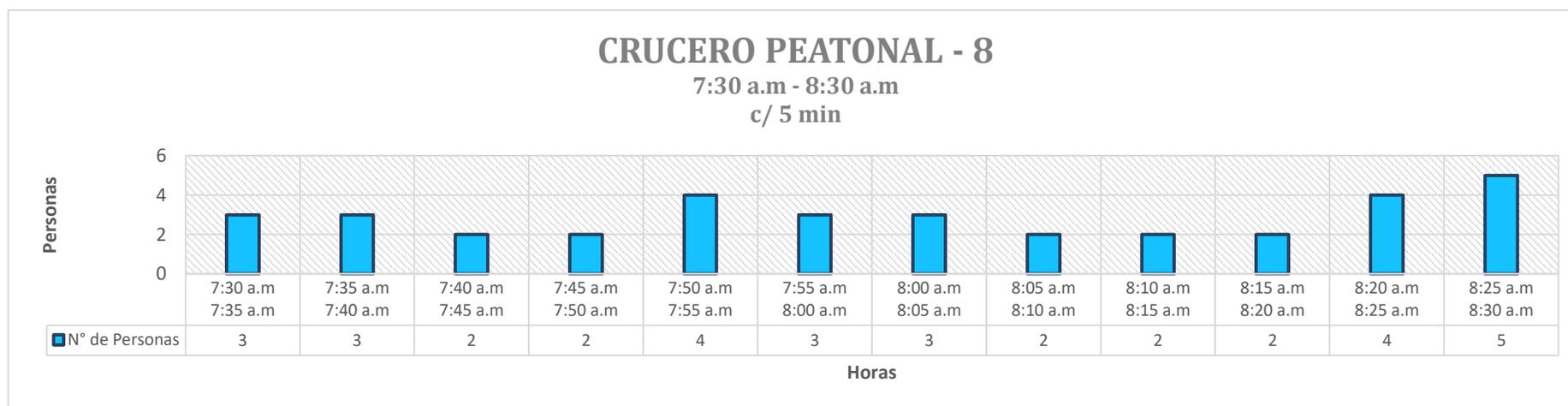


CRUCERO PEATONAL - 7

5:30 p.m - 6:30 p.m
c/ 5 min

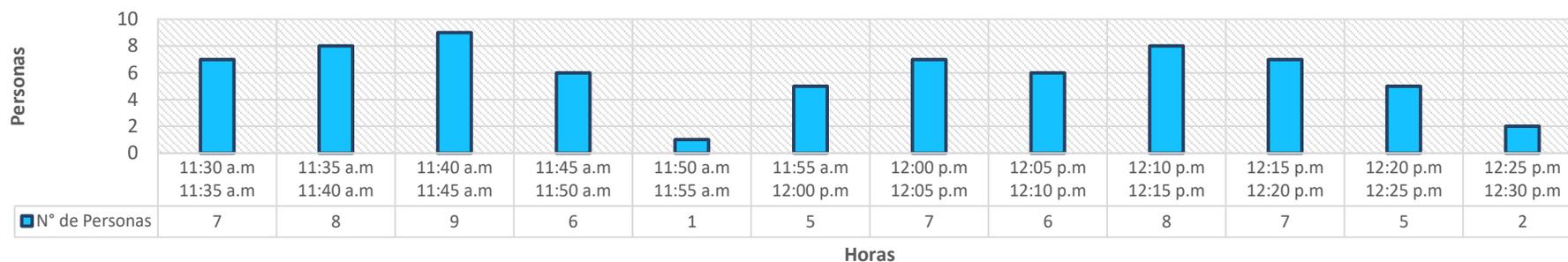


6.2.1.8. Flujo peatonal en C-8



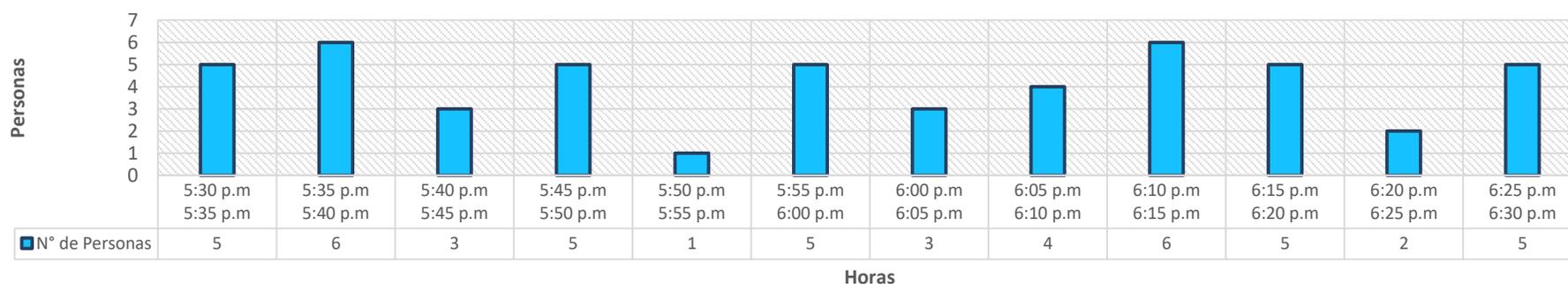
CRUCERO PEATONAL - 8

11:30 a.m - 12:30 p.m
c/ 5 min



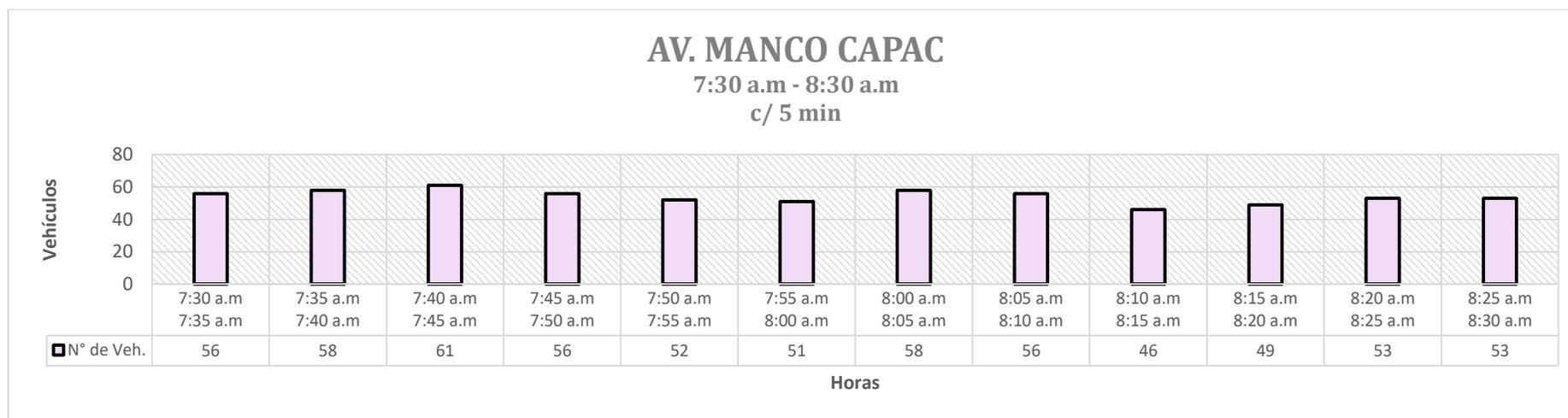
CRUCERO PEATONAL - 8

5:30 p.m - 6:30 p.m
c/ 5 min



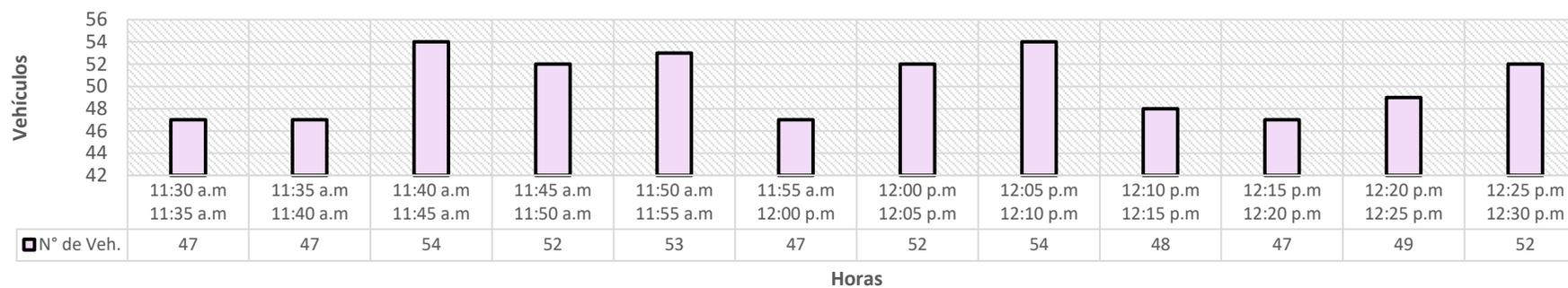
6.2.2. Flujo vehicular

6.2.2.1. Flujo vehicular en Av. Manco Capac



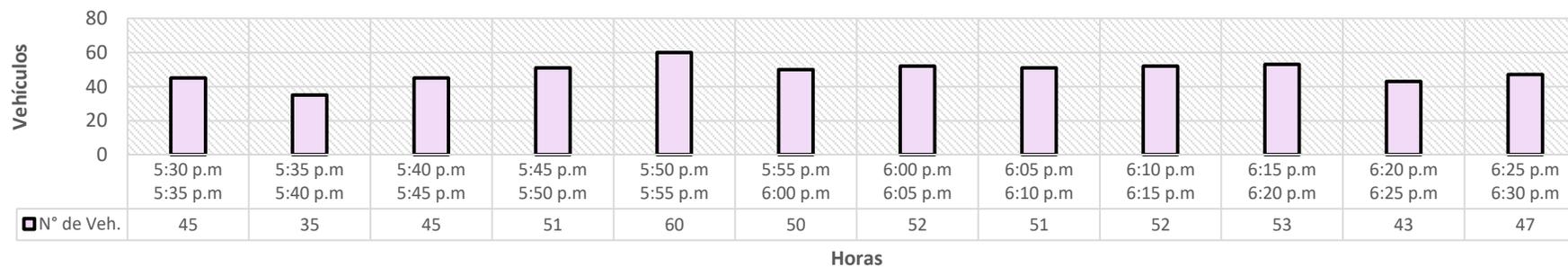
AV. MANCO CAPAC

11:30 a.m - 12:30 p.m
c/ 5 min

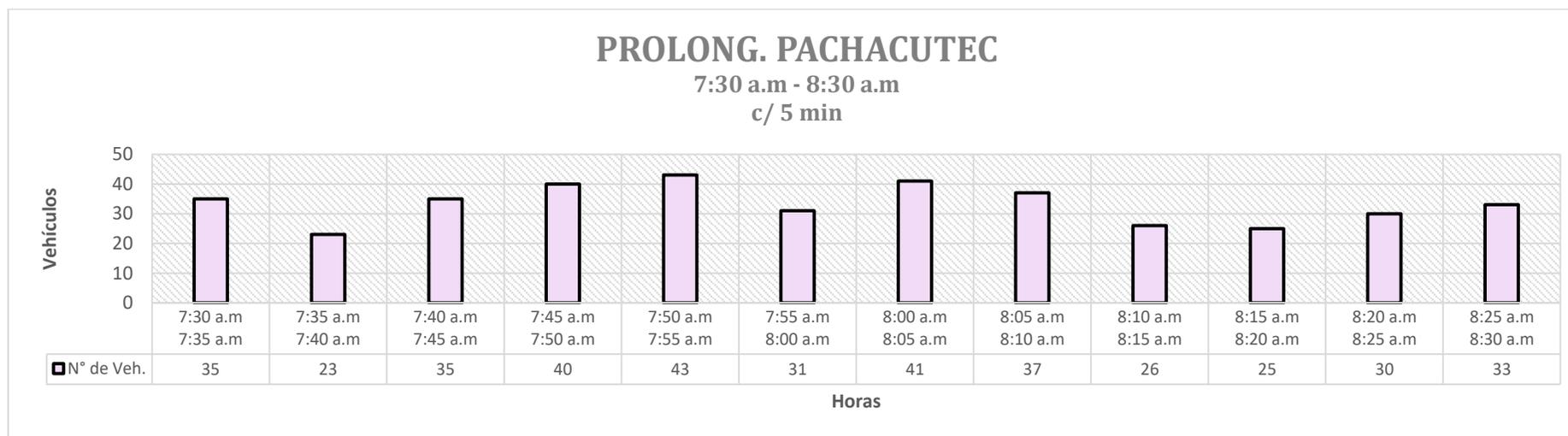


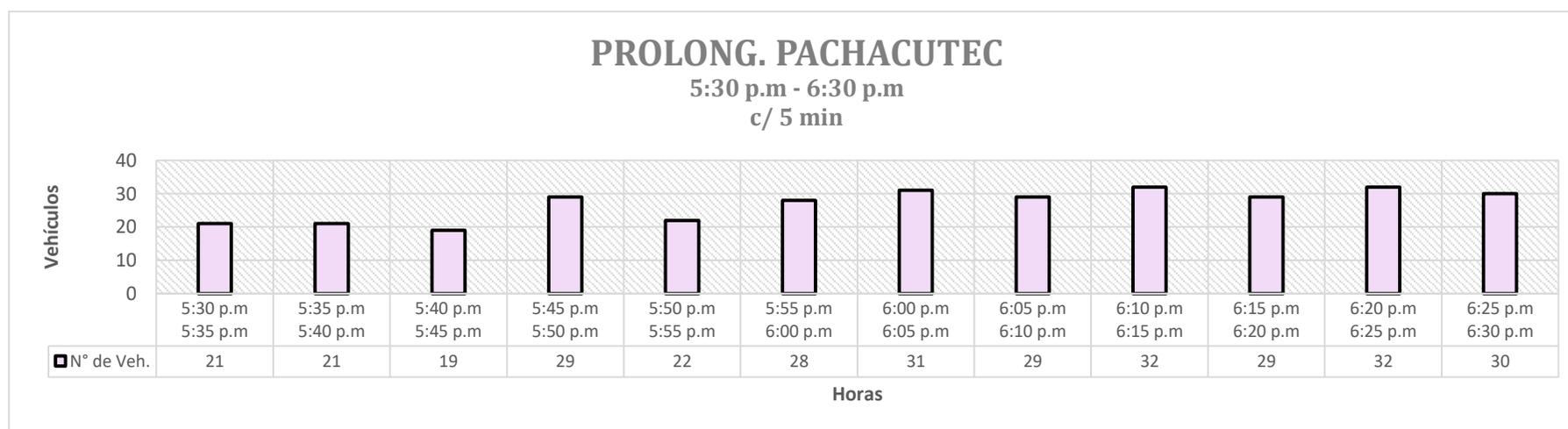
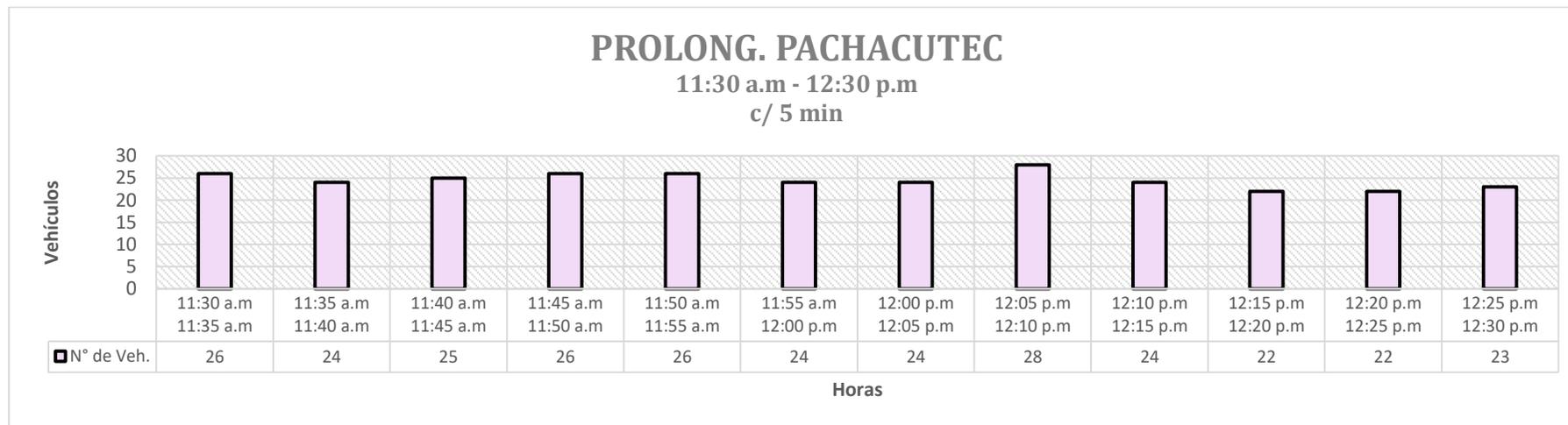
AV. MANCO CAPAC

5:30 p.m - 6:30 p.m
c/ 5 min

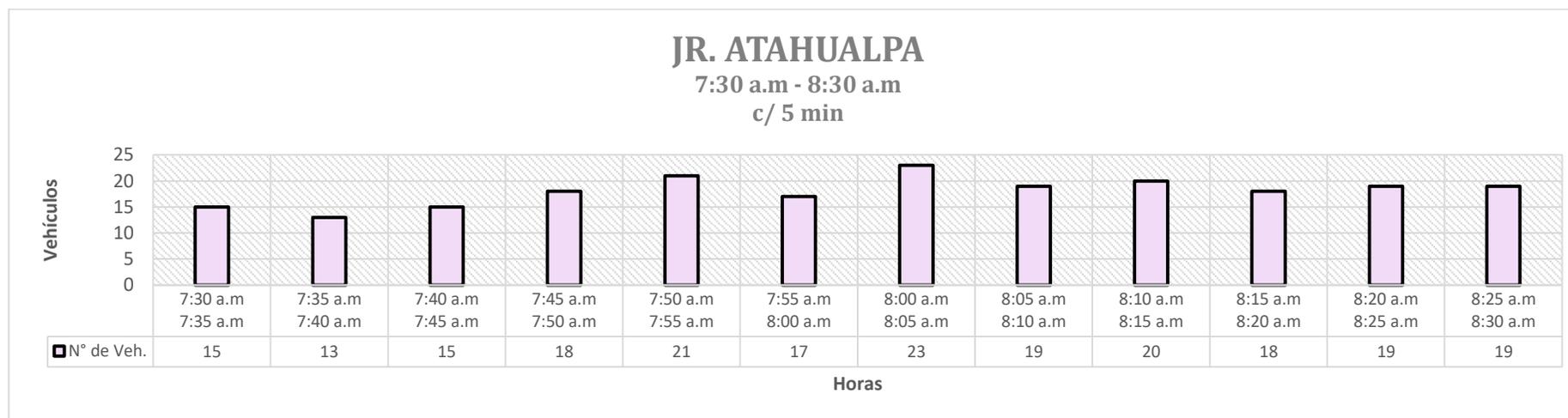


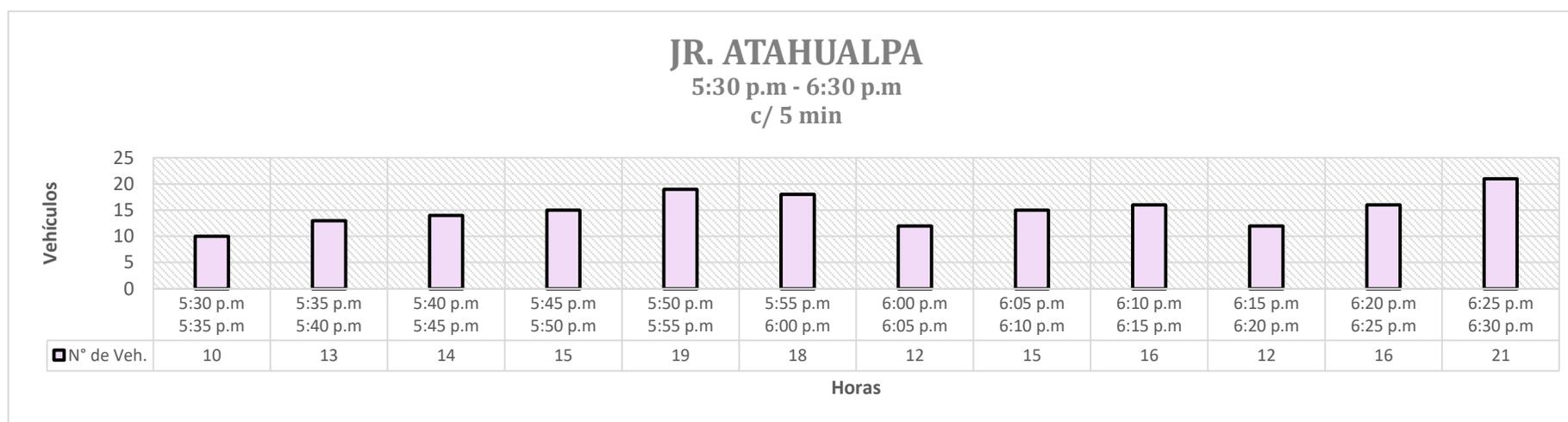
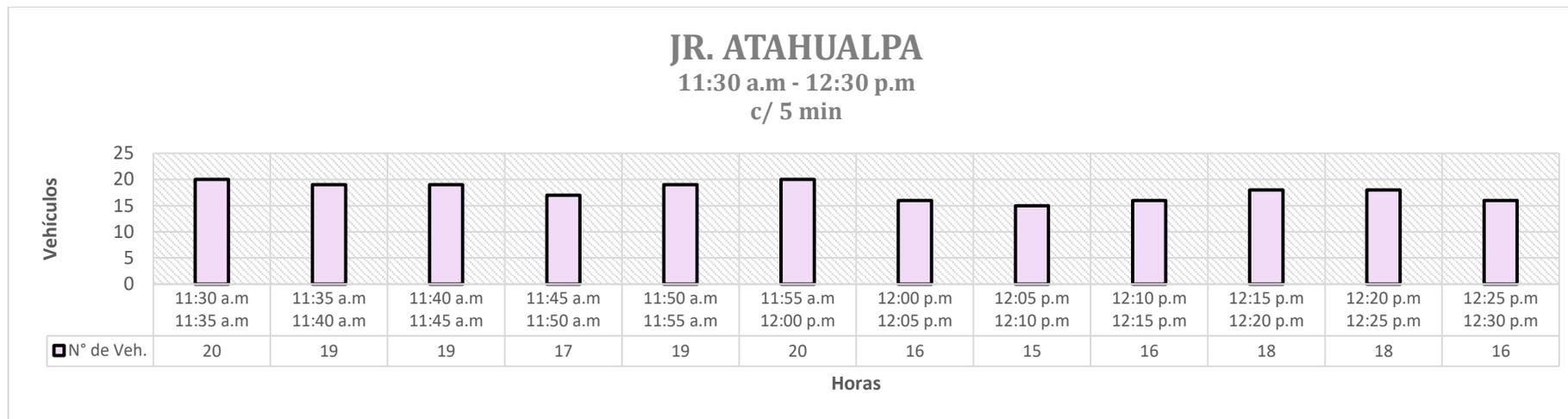
6.2.2.2. Flujo vehicular en Prolog. Pachacutec



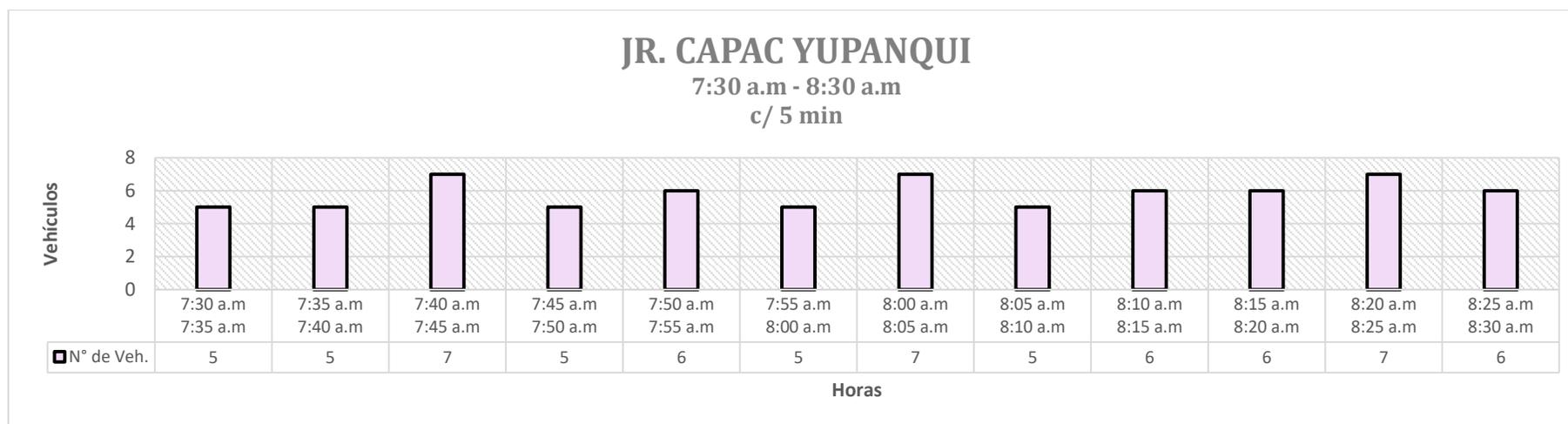


6.2.2.3. Flujo vehicular en Jr. Atahualpa



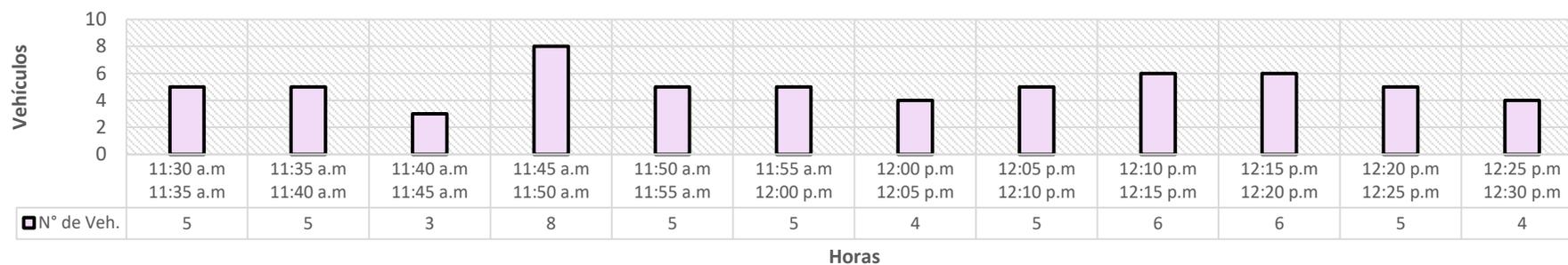


6.2.2.4. Flujo vehicular en Jr. Capac Yupanqui



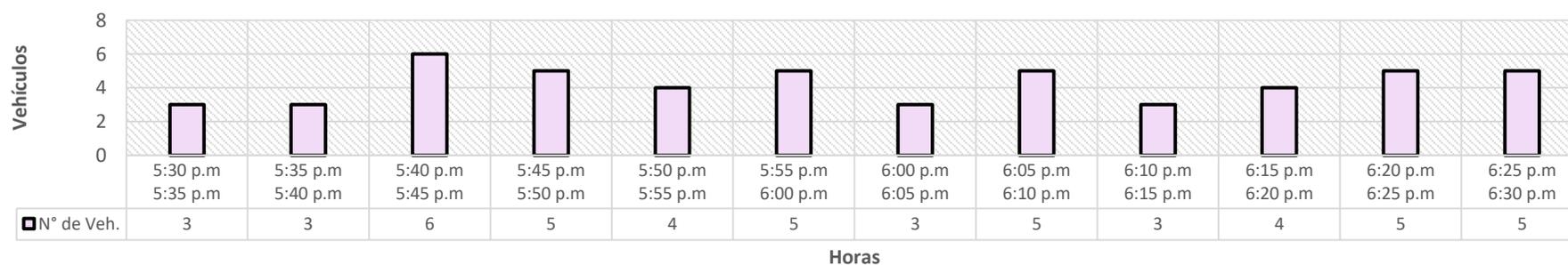
JR. CAPAC YUPANQUI

11:30 a.m - 12:30 p.m
c/ 5 min



JR. CAPAC YUPANQUI

5:30 p.m - 6:30 p.m
c/ 5 min



6.2.3. Cálculo de nivel de servicio:

Tabla 14 - Características geométricas de los cruces peatonales analizados

IDENTIF.	DISTANCIA (m)
C -1	10.45
C -2	7.70
C -3	10.50
C -4	8.72
C -5	10.30
C -6	7.60
C -7	3.25
C -8	8.10

* Longitud de pintura en cruce peatonal = 3 m.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

6.2.3.1. Cálculo para la primera hora a evaluar

Tabla 15 - Flujo vehicular para la primera hora analizada

IDENT.	HORA DE ESTUDIO	TIEMPO	N° VEHÍCULOS (veh)	TIEMPO (s)	FLUJO (veh/s)
C - 1	7:30a.m 8:30a.m	60'	399	3600	0.111
C - 2	7:30a.m 8:30a.m	60'	217	3600	0.060
C - 3	7:30a.m 8:30a.m	60'	217	3600	0.060
C - 4	7:30a.m 8:30a.m	60'	217	3600	0.060
C - 5	7:30a.m 8:30a.m	60'	649	3600	0.180
C - 6	7:30a.m 8:30a.m	60'	70	3600	0.019
C - 7	7:30a.m 8:30a.m	60'	649	3600	0.180
C - 8	7:30a.m 8:30a.m	60'	399	3600	0.111

Fuente: Elaboración propia, 2016

Tabla 16 - Flujo peatonal para la primera hora analizada

IDENT.	HORA DE ESTUDIO	TIEMPO	N° PEATONES (p)	TIEMPO (s)	FLUJO (p/s)
C - 1	7:30a.m 8:30a.m	60'	15	3600	0.004
C - 2	7:30a.m 8:30a.m	60'	16	3600	0.004
C - 3	7:30a.m 8:30a.m	60'	33	3600	0.009
C - 4	7:30a.m 8:30a.m	60'	321	3600	0.089
C - 5	7:30a.m 8:30a.m	60'	309	3600	0.086
C - 6	7:30a.m 8:30a.m	60'	17	3600	0.005
C - 7	7:30a.m 8:30a.m	60'	34	3600	0.009
C - 8	7:30a.m 8:30a.m	60'	35	3600	0.010

Fuente: Elaboración propia, 2016

6.2.3.2. Cálculo para la segunda hora a evaluar

Tabla 17 - Flujo vehicular para la segunda hora analizada

IDENT.	HORA DE ESTUDIO	TIEMPO	N° VEHÍCULOS (veh)	TIEMPO (s)	FLUJO (veh/s)
C - 1	11:30a.m 12:30p.m	60'	294	3600	0.082
C - 2	11:30a.m 12:30p.m	60'	213	3600	0.059
C - 3	11:30a.m 12:30p.m	60'	213	3600	0.059
C - 4	11:30a.m 12:30p.m	60'	213	3600	0.059
C - 5	11:30a.m 12:30p.m	60'	602	3600	0.167
C - 6	11:30a.m 12:30p.m	60'	61	3600	0.017
C - 7	11:30a.m 12:30p.m	60'	602	3600	0.167
C - 8	11:30a.m 12:30p.m	60'	294	3600	0.082

Fuente: Elaboración propia, 2016

Tabla 18 - Flujo peatonal para la segunda hora analizada

IDENT.	HORA DE ESTUDIO	TIEMPO	N° PEATONES (p)	TIEMPO (s)	FLUJO (p/s)
C - 1	11:30a.m 12:30p.m	60'	15	3600	0.004
C - 2	11:30a.m 12:30p.m	60'	22	3600	0.006
C - 3	11:30a.m 12:30p.m	60'	21	3600	0.006
C - 4	11:30a.m 12:30p.m	60'	326	3600	0.091
C - 5	11:30a.m 12:30p.m	60'	332	3600	0.092
C - 6	11:30a.m 12:30p.m	60'	13	3600	0.004
C - 7	11:30a.m 12:30p.m	60'	36	3600	0.010
C - 8	11:30a.m 12:30p.m	60'	71	3600	0.020

Fuente: Elaboración propia, 2016

6.2.3.3. Cálculo para la tercera hora a evaluar

Tabla 19 - Flujo vehicular para la tercera hora analizada

IDENT.	HORA DE ESTUDIO	TIEMPO	N° VEHÍCULOS (veh)	TIEMPO (s)	FLUJO (veh/s)
C - 1	5:30p.m 6:30p.m	60'	323	3600	0.090
C - 2	5:30p.m 6:30p.m	60'	181	3600	0.050
C - 3	5:30p.m 6:30p.m	60'	181	3600	0.050
C - 4	5:30p.m 6:30p.m	60'	181	3600	0.050
C - 5	5:30p.m 6:30p.m	60'	584	3600	0.162
C - 6	5:30p.m 6:30p.m	60'	51	3600	0.014
C - 7	5:30p.m 6:30p.m	60'	584	3600	0.162
C - 8	5:30p.m 6:30p.m	60'	323	3600	0.090

Fuente: Elaboración propia, 2016

Tabla 20 - Flujo peatonal para la tercera hora analizada

IDENT.	HORA DE ESTUDIO	TIEMPO	N° PEATONES (p)	TIEMPO (s)	FLUJO (p/s)
C - 1	5:30p.m 6:30p.m	60'	15	3600	0.004
C - 2	5:30p.m 6:30p.m	60'	12	3600	0.003
C - 3	5:30p.m 6:30p.m	60'	18	3600	0.005
C - 4	5:30p.m 6:30p.m	60'	321	3600	0.089
C - 5	5:30p.m 6:30p.m	60'	322	3600	0.089
C - 6	5:30p.m 6:30p.m	60'	18	3600	0.005
C - 7	5:30p.m 6:30p.m	60'	81	3600	0.023
C - 8	5:30p.m 6:30p.m	60'	50	3600	0.014

Fuente: Elaboración propia, 2016

6.2.4. Niveles de servicio obtenidos para cruces no semaforizados

Tabla 21 - Nivel de servicio peatonal en cruces no semaforizados para la primera hora analizada

CRUCEROS PEATONALES NO SEMAFORIZADOS PARA LA PRIMERA HORA DE ESTUDIO (7:30a.m - 8:30a.m)									
Caso		C - 1	C - 2	C - 3	C - 4	C - 5	C - 6	C - 7	C - 8
Velocidad peatonal promedio (m/s)	Sp	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Tiempo de reacción (s)	ts	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Longitud de cruce (m)	L	10.450	7.700	10.500	8.720	10.300	7.600	3.250	8.100
Brecha crítica para un peatón (s)	tc	11.708	9.417	11.750	10.267	11.583	9.333	5.708	9.750
Flujo Peatonal (p/s)	Vp	0.004	0.004	0.009	0.089	0.086	0.005	0.009	0.010
Flujo Vehicular (veh/s)	V	0.111	0.060	0.060	0.060	0.180	0.019	0.180	0.111
Numero total de peatones en el pelotón (p)	Nc	1.051	1.014	1.047	1.269	2.854	1.004	1.040	1.074
Ancho efectivo del cruce (m)	We	3.000	3.010	2.990	3.000	2.980	3.000	3.050	3.000
Distribución espacial de peatones (p)	Np	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Brecha crítica para el grupo (s)	tG	11.708	9.417	11.750	10.267	11.583	9.333	5.708	9.750
Demora peatonal promedio (s)	dp	12.299	3.259	5.345	3.948	27.637	0.901	4.268	7.813
NIVEL DE SERVICIO		C	A	B	A	D	A	A	B

Fuente: Elaboración propia, 2016

Tabla 22 - Nivel de servicio peatonal en cruces no semaforizados para la segunda hora analizada

CRUCEROS PEATONALES NO SEMAFORIZADOS PARA LA SEGUNDA HORA DE ESTUDIO (11:30a.m - 12:30p.m)									
Caso		C - 1	C - 2	C - 3	C - 4	C - 5	C - 6	C - 7	C - 8
Velocidad peatonal promedio (m/s)	Sp	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Tiempo de reacción (s)	ts	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Longitud de cruce (m)	L	10.45	7.70	10.50	8.72	10.30	7.60	3.25	8.10
Brecha critica para un peatón (s)	tc	11.71	9.42	11.75	10.27	11.58	9.33	5.71	9.75
Flujo Peatonal (p/s)	Vp	0.004	0.006	0.006	0.091	0.092	0.004	0.010	0.020
Flujo Vehicular (veh/s)	V	0.082	0.059	0.059	0.059	0.167	0.017	0.167	0.082
Numero total de peatones en el pelotón (p)	Nc	1.032	1.019	1.030	1.266	2.688	1.003	1.038	1.096
Ancho efectivo del cruce (m)	We	3.000	3.010	2.990	3.000	2.980	3.000	3.050	3.000
Distribución espacial de peatones (p)	Np	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Brecha critica para el grupo (s)	tG	11.708	9.417	11.750	10.267	11.583	9.333	5.708	9.750
Demora peatonal promedio (s)	dp	7.905	3.187	5.221	3.859	23.926	0.779	3.845	5.155
NIVEL DE SERVICIO		B	A	B	A	D	A	A	B

Fuente: Elaboración propia, 2016

Tabla 23 - Nivel de servicio peatonal en cruces no semaforizados para la tercera hora analizada

CRUCEROS PEATONALES NO SEMAFORIZADO A LA TERCERA HORA DE ESTUDIO (5:30p.m - 6:30p.m)									
Caso		C - 1	C - 2	C - 3	C - 4	C - 5	C - 6	C - 7	C - 8
Velocidad peatonal promedio (m/s)	Sp	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Tiempo de reacción (s)	ts	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Longitud de cruce (m)	L	10.450	7.700	10.500	8.720	10.300	7.600	3.250	8.100
Brecha critica para un peatón (s)	tc	11.708	9.417	11.750	10.267	11.583	9.333	5.708	9.750
Flujo Peatonal (p/s)	Vp	0.004	0.003	0.005	0.089	0.089	0.005	0.023	0.014
Flujo Vehicular (veh/s)	V	0.090	0.050	0.050	0.050	0.162	0.014	0.162	0.090
Numero total de peatones en el pelotón (p)	Nc	1.037	1.009	1.021	1.216	2.556	1.003	1.080	1.078
Ancho efectivo del cruce (m)	We	3.000	3.010	2.990	3.000	2.980	3.000	3.050	3.000
Distribución espacial de peatones (p)	Np	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Brecha critica para el grupo (s)	tG	11.708	9.417	11.750	10.267	11.583	9.333	5.708	9.750
Demora peatonal promedio (s)	dp	9.012	2.627	4.268	3.171	22.614	0.645	3.689	5.836
NIVEL DE SERVICIO		B	A	A	A	D	A	A	B

Fuente: Elaboración propia, 2016

6.3. Resumen de niveles de servicio obtenidos:

Una vez que se han determinados todos los niveles de servicio en las infraestructuras peatonales evaluadas, se presenta un resumen para la determinación de cuál es el nivel de servicio más resaltante según el tipo de instalación.

Tabla 24 - Niveles de servicio peatonal obtenidos

Resultados del Nivel de Servicio Peatonal												
Caso	A - 1	A - 2	A - 3	A - 4	A - 5	A - 6	A - 7	A - 8	A - 9	A - 10	A - 11	A - 12
Hora 7:30a.m - 8:30a.m												
11:30a.m - 12:30p.m												
5:30p.m - 6:30p.m												
Caso	C - 1	C - 2	C - 3	C - 4	C - 5	C - 6	C - 7	C - 8				
Hora 7:30a.m - 8:30a.m												
11:30a.m - 12:30p.m												
5:30p.m - 6:30p.m												
	Nivel de servicio A	Nivel de servicio B	Nivel de servicio C	Nivel de servicio D	Nivel de servicio E	Nivel de servicio F						
Acera peatonales	36 ⇒ 100.00%	0 ⇒ 0.00%	0 ⇒ 0.00%	0 ⇒ 0.00%	0 ⇒ 0.00%	0 ⇒ 0.00%	0 ⇒ 0.00%	0 ⇒ 0.00%				
Cruceros peatonales	13 ⇒ 52.00%	7 ⇒ 29.17%	1 ⇒ 4.17%	3 ⇒ 12.50%	0 ⇒ 0.00%	0 ⇒ 0.00%						

Fuente: Elaboración propia, 2016.

CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN

Resultados obtenidos en las aceras:

- En las aceras el 100% tienen un nivel de servicio peatonal A (alto), por lo que en este caso la hipótesis no se cumple, según tabla 5 y tabla 6. Este nivel de servicio peatonal A que presentan las aceras A-1 hasta la A-12 quiere decir que en las aceras se presenta un alto grado de serviciabilidad, lo que representa que tiene pocos problemas sobre ellas. A partir de los resultados obtenidos se puede observar que el nivel de servicio peatonal en las aceras es alto debido a que las dimensiones geométricas son adecuadas para el flujo peatonal que se presenta sobre cada una de ellas, sin embargo cabe recalcar que esto puede cambiar cuando se interfiere con el libre tránsito de los peatones como por ejemplo cuando existes distintos elementos que puedes disminuir el ancho de la acera.
- En el Reglamento Nacional de Edificaciones en la norma GH.020 dice que el ancho mínimo de las aceras de las vías locales principales debe ser de 3.00m para habilitaciones comerciales, por lo que las aceras ubicadas frente a los comercios de la plaza de armas (A-8 hasta A-10) no cumplen con esta norma. Por otro lado no se podría deducir que las aceras ubicadas frente a los comercios fueron diseñadas para habilitaciones de viviendas ya que el ancho mínimo es de 1.80m y estas aceras (A-8 hasta A-10) tampoco llegan a las mínimas dimensiones, con esto se puede observar que no se tuvo en cuenta ningún tipo de diseño, ni se rigió bajo alguna norma. En las vías locales el tránsito peatonal es común (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006) y por lo tanto debería tener

infraestructura adecuada. Sin embargo la infraestructura en cuanto aceras se refiere no es la mejor ya que no presenta elementos de protección frente al tránsito vehicular y además algunas no tienen su superficie en buen estado tal como se mencionó en el párrafo anterior.

- Las aceras A-3 y A-8 presentan obstrucciones por la presencia de postes de alumbrado público. La acera A-5 presentan obstrucciones por la presencia de 3 astas de base cuadrada. La acera A-7 presentan obstrucciones por la presencia de jardines cuadrados y una cabina pública. La acera A-9 presentan obstrucciones por la presencia de comercio informal. Las demás aceras no presentan algún tipo de obstrucción, por lo que el tránsito de peatones en una misma línea no se ve interrumpido, a excepción de que alguno de ellos se detenga a realizar cualquier tipo de actividad.
- Las aceras A-1, A-2, A-7 y A-8 presentan grandes flujos peatonales debido a que sobre ellas se descargan importantes puntos de acceso hacia la plaza de armas de Baños del Inca. Por ejemplo la acera A-1 lo presenta debido a que muchos peatones van o vienen por el jr. Atahualpa que es una de las principales calles de la capital distrital que se interconecta con distintos puntos turísticos como por ejemplo los Perolitos, la piscina municipal, y otros servicios de aguas termales que son puntos importantes de esta distrito; la acera A-2 se ve alimentada por los peatones de la acera A-1 y por los que van por la acera A-3 o vienen del sitio recreacional de piscinas múltiples o del estacionamiento público; la acera A-7 se ve alimentada por los peatones de la acera A-1 que van o vienen del jr. Atahualpa, al igual que la acera A-2 y A-3; la acera A-8 presenta un alto flujo peatonal debido a que se ubica en el

complejo recreacional de piscinas múltiples y por lo tanto es un importante punto de paso de peatones ya que se sabe que la capital distrital Baños del Inca es un importante sitio turístico. Las aceras A-4, A-5 y A-6 son las que presentan el menor flujo peatonal de todas las aceras y se puede explicar que esto sucede debido a que no conectan con puntos importantes dentro de la Plaza de Armas de la capital distrital de Baños del Inca y se puede tomar aceras alternativas que acceden a los mismos puntos que estas.

- La acera A-8 tiene el mayor flujo peatonal (107p/15min), debido a que como anteriormente se mencionó es un punto de paso hacia otras aceras o calles y por ella se tiene el acceso al complejo recreacional de piscinas múltiples, por eso en ella se descargan la mayoría de los usuarios de la plaza; sin embargo tiene un ancho efectivo (0.89m) deficiente que no cumple con ninguna norma. La acera A-4 tiene el menor flujo de peatones (20p/15min) a pesar de que tiene un ancho efectivo (3.00m) amplio y que cumple con la norma.
- Las actividades que los peatones realizan en las aceras de la plaza de armas de Baños del Inca son obligatorias, opcionales y sociales. En todas las aceras se realizan actividades obligatorias pues se pudo observar que muchos de los peatones se desplazan a sus trabajos, van a su centro de estudios, van al banco a realizar transacciones, van a recrearse a los centros turísticos o tienen que realizar diligencias y para ello utilizan las aceras por las que más les convenga desplazarse.

Las actividades opcionales se realizan principalmente en las aceras A-1 hasta A-6, A-11 y A12, pues los peatones eligen la plaza para realizar caminatas recreativas, sentarse en las bancas de plaza a descansar u observar el paisaje, entre otros; sin

embargo las demás aceras no son ajenas a este tipo de actividades pues algunos peatones realizan lentas caminatas hasta desplazarse a la plaza. Las actividades sociales no siempre son planificadas, pues en determinados momentos los peatones se encuentran con sus conocidos y desarrollan una conversación sobre la vereda que se encuentren transitando, sin embargo cuando estas actividades son planeadas, los peatones hacen uso de la plaza de armas pues sus grandes dimensiones se lo permiten y además cuentan con bancas para que estén de una manera cómoda. Es importante mencionar que esta información descrita en el párrafo anterior se basa a observaciones de campo, pues la investigación no se centra directamente en el tipo de actividades que realizan cada uno de los peatones.

- Las aceras A-8 hasta A-10 son de concreto simple, estas aceras se encuentran en mal estado debido a que la superficie está desgastada y de muchas de ellas presentan fisuras y en algunos tramos no cuenta con recubrimiento; mientras que las aceras A-1 hasta A-7, A-11 y A-12 son de baldosas de piedra ya que se encuentran comprendidas en la plaza de armas de Baños de Inca, por otro lado las aceras A-1 hasta A-3 y A-7 hasta A-10, presentan una distancia considerable con la calzada por lo que esta puede ser considerada como distancia de protección.

De acuerdo a esto se puede inferir que no existe un adecuado mantenimiento de las aceras por parte de la municipalidad, refiriéndose a las aceras de concreto simple.

- Las aceras que comprenden la plaza de armas de Baños del Inca A-1 hasta la A-3 se encuentran interconectadas manera correcta permitiendo así un adecuado

desplazamiento desde las aceras laterales hasta la plaza mediante cruces peatonales, sin embargo no todas ellas desembocan en un rampa de acceso, solo presentan rampas la acera A-1, A-2 y A-3; y algunas otras no presentan rampas tales como las aceras A-7 hasta la A-12.

- Según el Reglamento Nacional de Edificaciones en la norma G.020 (MVCS, 2006), las aceras deben tener rampas de accesos en las esquinas; sin embargo, en la capital distrital de Baños del Inca las aceras que cumple esta norma son la A-1 hasta la A-3, y las acera A-7 que solo tiene rampa de acceso en un extremo, demostrando que falta implementar rampas en las demás aceras; sin embargo las aceras que se comprenden dentro de plaza de armas no cuentan con desniveles, permitiendo así a las personas con discapacidad desplazarse con facilidad sobre ellas.
- Existen condiciones seguridad que pueden afectar directamente el nivel de servicio obtenido.

Entre ellas se presenta:

- Alta exposición de aceras al tránsito vehicular. Se puede observar que en la acera A-8 que cuenta con un ancho efectivo (0.89m) muy reducido, la distancia que separa a la calzada es únicamente el ancho de cuneta (0.30m), siendo nocivo para los peatones si los conductores realizaran maniobras intempestivas.

- Carencia de barreras protectoras frente al tránsito vehicular. En las aceras A-1, A-2, A-3 y A-7 se presenta una distancia considerable hacia la calzada que sirve como protección al peatón, en las aceras A-9 y A-10 la calzada que encuentra a una distancia prudente sirviendo como protección peatonal los jardines municipales que se encuentran entre dichas aceras y la calzada, para las aceras A-4 , A-5 , A-6 , A-11 y A-12 su protección son las aceras A-1, A-2, A-3 que las embeben a dichas aceras excluyéndolas del tránsito vehicular.

- Imprudencia de peatones y conductores al desplazarse por la vía pública. según las observaciones en campo se pudo identificar que muchos peatones en algún momento hacen uso de la calzada para transportarse sin tener en cuenta el peligro que estos corren, pues en algunos casos prefieren evitar contacto con otros peatones cuando llevan prisa y también cuando andan en grandes grupos (pelotones) para que sigan desarrollando sus caminatas; esto se puede observar en las aceras laterales tales como la acera A-7 hasta A-10, que por sus reducidas dimensiones pueden generar este tipo de problemas. A esto se agrega la imprudencia de ciertos conductores principalmente los de transporte público que transitan por la Av. Manco Capac que por su afán de adelantar a otros vehículos se acercan peligrosamente a las aceras, pudiendo estos provocar algún tipo de accidente, dejando de lado lo que se indica en el artículo 83 del Reglamento Nacional de Tránsito – Código de Tránsito (2009).

- Cuando no existen puntos de intercambio de modos de transporte. Por ejemplo para descender de taxi no existe un lugar apropiado para realizarlo

ya que el paradero se encuentra distanciado de algunos puntos de la plaza de armas de la capital distrital de Baños del Inca.

- Con respecto al marco teórico, podemos deducir que para el caso de aceras el método considera como condiciones de seguridad el no tener que bajar a calzada por ningún motivo, sin embargo este concepto va más allá tal como se evidencio en los párrafos anteriores.
- De la misma manera existen condiciones de comodidad que pueden afectar la serviciabilidad obtenido.

Entre ellas tenemos:

- Alta exposición a los ruidos. Si bien es cierto este tipo de incomodidad se presenta en todos los puntos analizados de la plaza de armas de la capital distrital de Baños del Inca, pero con más frecuencia en los puntos donde los vehículos se congestionan que son laceras cercanas a la Av. Manco Capac para el caso de nuestro análisis son las aceras A-3, A-9 y A-10, no obstante para la acera A-8 que no presenta barrera de protección y el peatón está expuesto a dicha incomodidad.
- Exposición a gases tóxicos. Estos problemas se presentan cuando transitan vehículos en mal estado, sin obtención de su certificado de revisión técnica, y afectan directamente a los peatones que transitan por las calzadas cercanas a las aceras y más aun a las que no tienen protección vehicular.

- Falta de elementos de descanso en aceras laterales. Se puede observar que las aceras paralelas a las aceras laterales que embeben la plaza de armas de la capital distrital de Baños del Inca no se cuenta con zonas de descanso ya que tienen dimensiones reducidas y esto no permite hacerlo.

- Cuando no existen puntos fijos para acceder a otro modo de transporte de manera que no se interfiera con el tránsito peatonal; es decir en las aceras con reducidas dimensiones se puede afectar al tránsito peatonal cuando el usuario se detiene a parar un taxi, provocando interferencia con el libre tránsito peatonal.

- Con respecto al marco teórico, podemos deducir que para el caso de aceras el método utilizado considera como condiciones de comodidad el libre tránsito sin interferencia con ningún otro, sin embargo este concepto va más allá según lo evidenciado.

Resultados obtenidos en los cruces no semaforizados:

- De los 8 cruces no semaforizados evaluados el 52.00% son de nivel de servicio A (alto), el 29.17% son de nivel de servicio B (regularmente alto), el 12.50% son de nivel de servicio D (regularmente bajo) y el 4.17% son de nivel de servicio C (regular), ver tabla 7, por lo que para este caso la hipótesis no se cumple.
- El nivel de servicio predominante es 52.00% en los cruces peatonales no semaforizados y esto indica un nivel de servicio A (alto), por lo que se puede decir que tiene un flujo peatonal y un flujo vehicular adecuado para las dimensiones de los cruces peatonales evitando en su mayoría la formación de pelotones; no obstante el análisis nos indica que este resultado obtenido está seguido por un 29.17% son de nivel de servicio B (regularmente alto).
- Las infraestructuras C-2, C-4, C-6 y C-7 son las que tienen el nivel de servicio A (alto), debido a que los tiempos de espera son cortos y los peatones pueden cruzar de manera segura y además el C-3 y C-8 tienen un nivel de servicio B (regularmente alto), que indica un riesgo modernamente bajo que el peatón tiene al cruzar.
- Los cruces C-1, C-3 y C-5 son los que tienen mayor longitud de cruzar; mientras que el cruce C-7 tiene la menor longitud de cruzar.
- El cruce C-6 es el único que no se conecta con la plaza de armas de la capital distrital de Baños del Inca, a diferencia de los restantes cruces peatonales.

- Se puede observar que los cruces C-5 y C-7 presentan alto flujo vehicular y por consiguiente aumenta la demora peatonal y disminuyendo el nivel de servicio, como se puede observar que el cruce C-5 para sus tres horas de estudio nos brindó un nivel de servicio D (regularmente bajo). Este estudio nos lleva a decir que el nivel de servicio está íntimamente ligado con el flujo vehicular.
- Se pueden observar que en los cruces C-4 y C-5 presenta los flujos peatonales son más altos.
- Sobre los cruceros peatonales existe gran variabilidad en la pintura, por ejemplo en el C-2, C-3 y C-4 la pintura esta reciente y se nota claramente; sin embargo, en C-1, C-5, C-6 y C-7 la pintura se encuentra muy deteriorada que apenas permite su visibilidad.
- Los cruceros peatonales C-1, C-2, C-5 y C-8 presentan rampas de acceso son en uno de sus extremos que desemboca a la plaza de armas de la capital distrital de Baños del Inca, el crucero peatonal C-4 presenta rampas de accesos para ambos extremos y el crucero peatonal C-3, C-6 y C-7 no presenta rampas en ninguno de sus extremos.
- Como se mencionó anteriormente los peatones presentan diferentes características al transitar por la vía pública pues desarrollan diferentes tipos de actividades que hacen variar ciertas características tales como la velocidad y el tiempo de reacción. Estos valores son variables incluso también de acuerdo a la edad del peatón y por lo tanto no se podría trabajar con la velocidad que cada uno presenta, es por eso que el método propone valores predeterminados que son 1.20m/s para la velocidad peatonal promedio, este valor es preseccionado de

acuerdo al flujo peatonal y 3.00s para el tiempo de reacción. Estos valores son propuestos por el HCM 2000, basándose en gran cantidad de investigaciones.

- Se observó que los peatones cruzan de una acera a otra por un cruce no semaforizado, lo hacen de manera directa tal como lo recomienda el artículo 63 del Código de Tránsito, 2009 ; sin embargo también se observó que hay peatones que no utilizan los cruces peatonales para cruzar poniendo en riesgo su vida.
- Con respecto al marco teórico, podemos deducir que para el caso de los cruces no semaforizados el método considera como condiciones de seguridad el no intento de cruzar la vía mientras se está esperando la brecha crítica, ya que este espacio seguro de cruce garantizará que el peatón no sufra accidentes o quede atrapado a la mitad del cruce mientras los vehículos continúen pasando.
- Se puede deducir que para las condiciones de comodidad se considera el menor tiempo de espera pues de esta manera el peatón no se sentirá presionado u ofuscado a cruzar la vía y así cruzar de manera segura y tranquila.

Tabla 25 - Cuadro de alternativas de solución ante los resultados obtenidos

No se debe permitir que tiendas que se ubiquen alrededor de la plaza de armas de los Baños del Inca coloquen productos que ofrecen en las aceras públicas.
Se debe impedir el comercio informal en las calles que conforman la plaza de armas de Baños del Inca.

Plantear a los vecinos hacer uso correcto de los cruces peatonales.

Informar a los vecinos que concurran a su municipalidad distrital para solicitar se realiza los estudios correspondientes para construir las aceras conforme a lo establecido en el reglamento.

Se debe indicar a los pobladores hacer gestiones municipales con el fin de mantener sus calles, aceras y cruces peatonales en buen estado, haciéndose el mantenimiento necesario.

Se debe solicitar el apoyo de la policía de tránsito para horas punta en donde existen aglomeraciones con los peatones.

Fuente: Elaboración propia,2016

CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES

1. Se concluyó que la hipótesis formulada no se cumple, debido a que el nivel de servicio peatonal de la Plaza de Armas de la capital distrital de Baños del Inca es A (alto) con un 100.00% en las aceras y en cruces no semaforizados con un 52.00%, según tabla 6 y tabla 7.
2. Se determinó que el nivel de servicio peatonal es A en el ámbito urbano de la capital distrital Baños del Inca, 2016.
3. Se realizó la inspección y verificación del estado actual de serviciabilidad que se encuentra la plaza de armas de la capital distrital de Baños del Inca, encontrando marcadas diferencias en el estado entre las aceras dentro de la plaza de armas y las que están paralelas, ya que en las que componen la parte interna de la Plaza de Armas disponen de medidas que contempla la norma y también físicamente se encuentran en buen estado y las que se encuentran paralelas a estas están deterioradas físicamente y cuentan con anchos variables que la norma no contempla.
4. Se identificó las variables ancho efectivo, flujo peatonal, flujo vehicular y longitud cómo influyen las condiciones de flujo y circulación en el tránsito peatonal según el “Highway Capacity Manual 2000”.
5. Se evaluó la forma en que la calidad del entorno físico afecta la percepción del nivel de servicio peatonal y se propone soluciones ante los resultados obtenidos.

CAPÍTULO 9. RECOMENDACIONES

1. Ampliar el estudio en diferentes distritos o en distintas zonas de la ciudad ya que es contribuyente para determinar en qué zonas se encuentra en riesgo para posteriormente se pueden solucionar.
2. A los pobladores de la zona tener en cuenta que las aceras son para el transporte peatonal, por lo tanto evitar comercios informales.
3. Realizar los futuros estudios en el jirón Sucre de la ciudad de Cajamarca, así también como en el fragmento de la vía de Evitamiento desde Av. Hoyos Rubio hasta el Jr. Manuel Seoane, ya que existen congestión tanto vehicular como peatonal.
4. Ampliar rampas en cada intersección que se interconecte con las rampas que se encuentran al otro lado de la calzada como se dibuja en el plano 2, ya que esto se encuentra normado.
5. Sugerir a las autoridades municipales colocar policías tránsito en los momentos que se forman pelotones en los cruces peatonales como es el C-5, evitando así que los peatones pongan en riesgo su integridad.
6. Tener en cuenta los aspectos que influyen y las alternativas de solución propuestas, puesto que es realmente importante salvaguardar al peatón.

CAPÍTULO 10. REFERENCIAS

1. Doig Godier, J. C. (2010). **Análisis del nivel de servicio peatonal en la ciudad de Lima.** Lima.
2. D'Andrea, A., & Urbani, L. (2013). **Urban Street Design: A New Engineering Approach.**
3. European Parliament. (2016). **The European Charter of Pedestrians' Rights.**
4. Gehl, J. (2006). **La Humanización del ESPACIO URBANO.** Barcelona: Reverté, S.A.
5. Guío Burgos, F. A. (2010). **Flujos peatonales en infraestructuras continuas: marco conceptual y modelos representativos.** *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 25.
6. Instituto de Desarrollo Urbano. (2016). **Guía Práctica de la Movilidad Peatonal Urbana.**
7. International Transport Forum. (2011). **Peatones: seguridad vial, espacio urbano y salud.** En *Leipzig*. Ediciones OCDE.
8. Jerez, S., & Torres, L. (2012). **Manual de Diseño de Infraestructura Peatonal Urbana.**
9. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2009). **La Vulnerabilidad de los Peatones en la Vialidad del Área Metropolitana de Lima y Callao.** Lima.
10. Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). **Reglamento Nacional de Edificaciones.** Lima: Diario Oficial "El Peruano".
11. Policía Nacional del Perú. (2014). **Anuario Estadístico 2014.**

12. Sarkar, S. (2002). **Qualitative Evaluation of Comfort Needs in Urban Walkways in Major Activity Centers.**
13. Torrado Alvarez, J., & Valdivieso Jaimes, A. (Agosto de 2000). *Calibración y análisis de parámetros peatonales para Bogotá.* Bogotá. Obtenido de http://peatonescolombia.org/yahoo_site_admin/assets/docs/Curvas.306123151.pdf
14. Tránsito, R. N. (2009). **Código de Tránsito.**
15. Transportation Research Board. (2000). *Highway Capacity Manual 2000.* Washington: Library of Congress Cataloging in Publication Data.
16. Transportation Research Board. (2006). Washington: Library of Congress Cataloging in Publication Data. *TCRP Report 112/NCHRP Report 562.*

CAPÍTULO 11. ANEXOS

11.1. PANEL FOTOGRAFICO

Fotografía 1 - Reconocimiento del lugar plaza de armas de Baños del Inca



Fotografía 2 – Medición de ancho de acera A-4



Fotografía 3 - Medición de la longitud del cruce



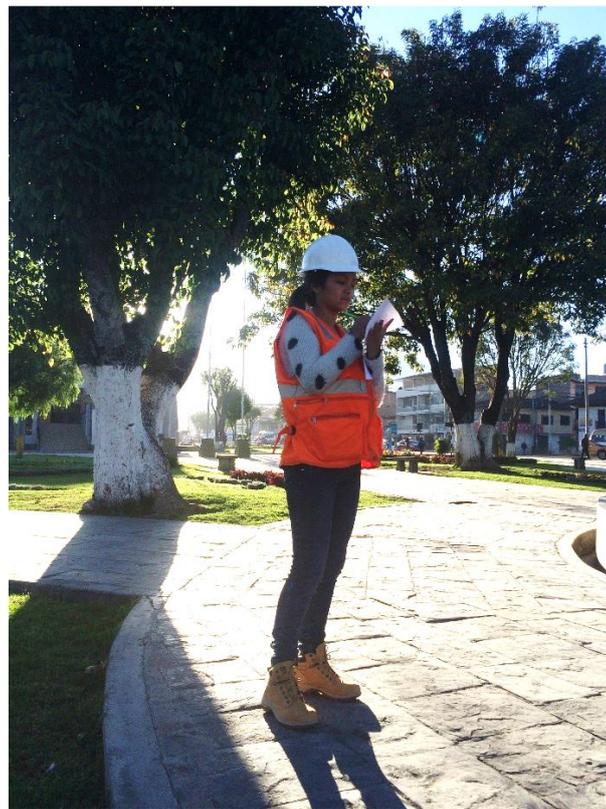
Fotografía 4 – Visita a la municipalidad distrital de Baños del Inca



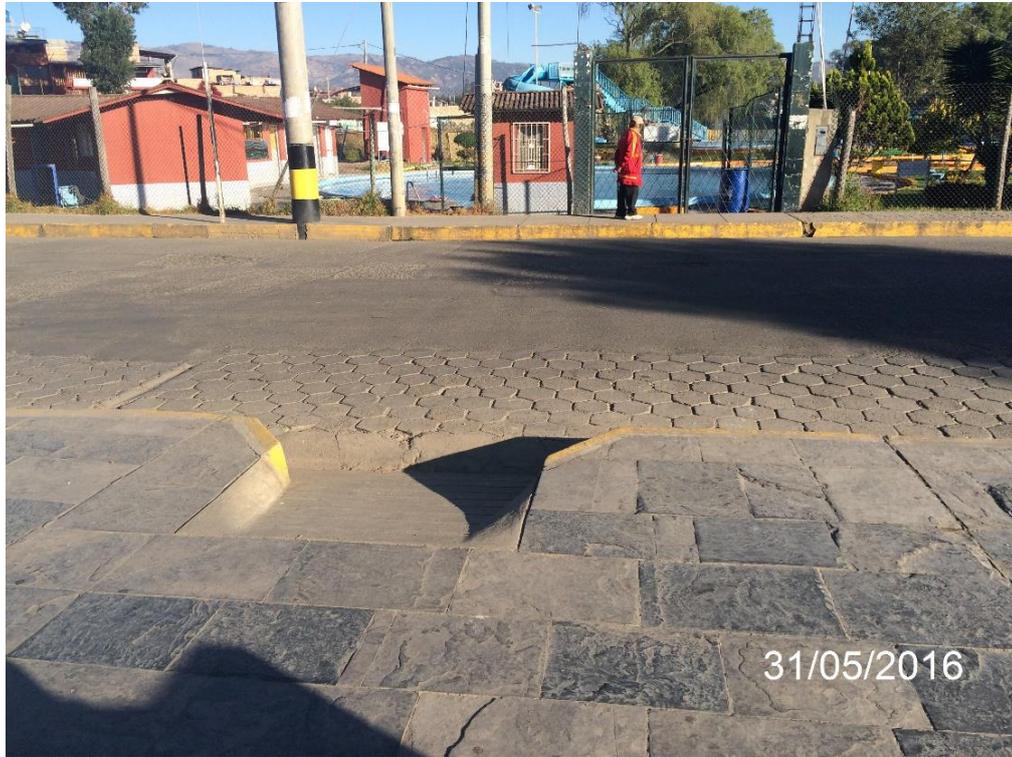
Fotografía 5 - Reunión con el gerente de infraestructura vial



Fotografía 6 - Realización del conteo vehicular



Fotografía 7 - Rampa no conectada con cruceo peatonal



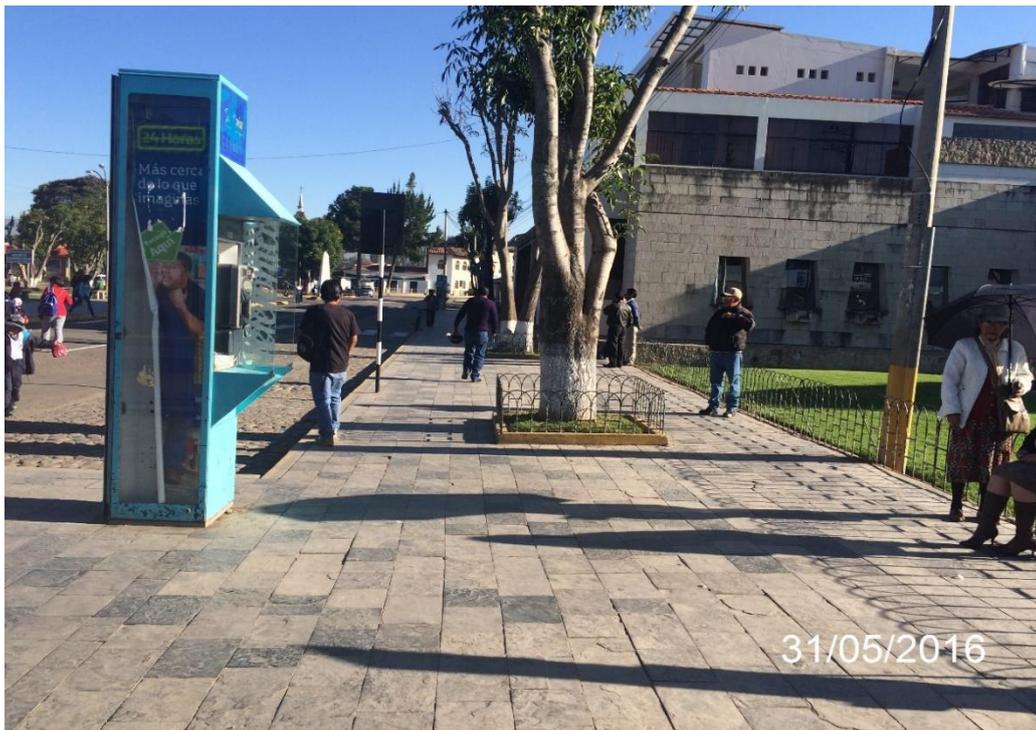
Fotografía 8 - Obstrucción en la acera A-3



Fotografía 9 - Obstrucciones en la acera A-5



Fotografía 10 - Obstrucciones en la acera A-7



Fotografía 11 - Desgaste en la pintura del cruceo peatonal



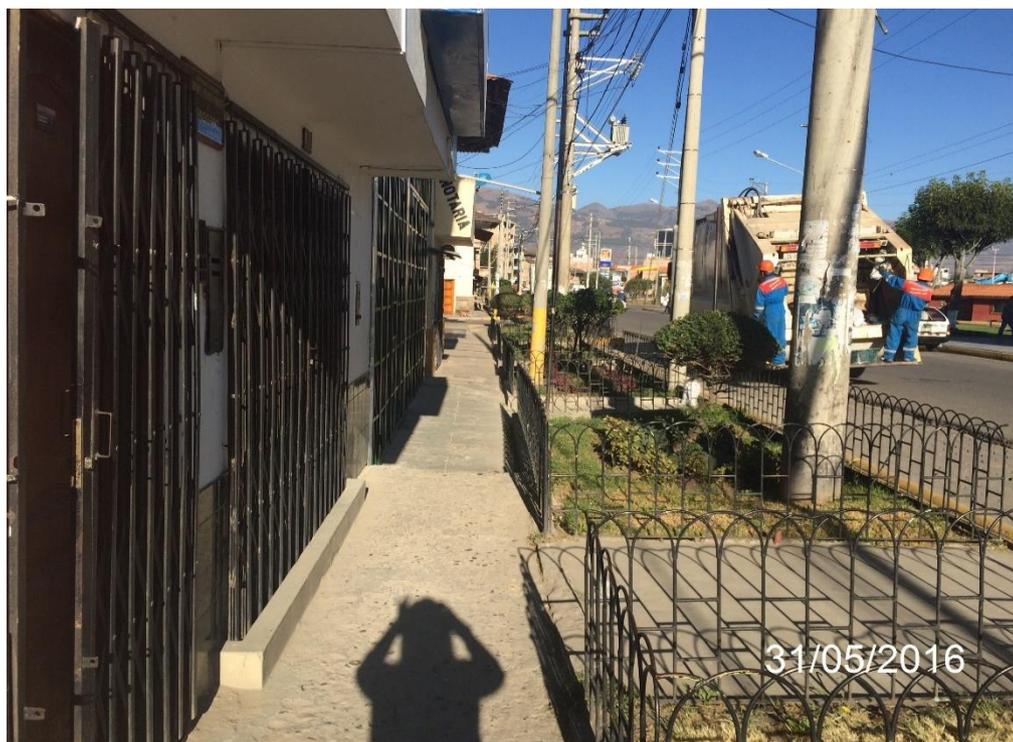
Fotografía 12 - Cruceos con pintura desgastada C-6 y C-7



Fotografía 13 - Peatón que no utiliza el cruce debido a su falta de visibilidad



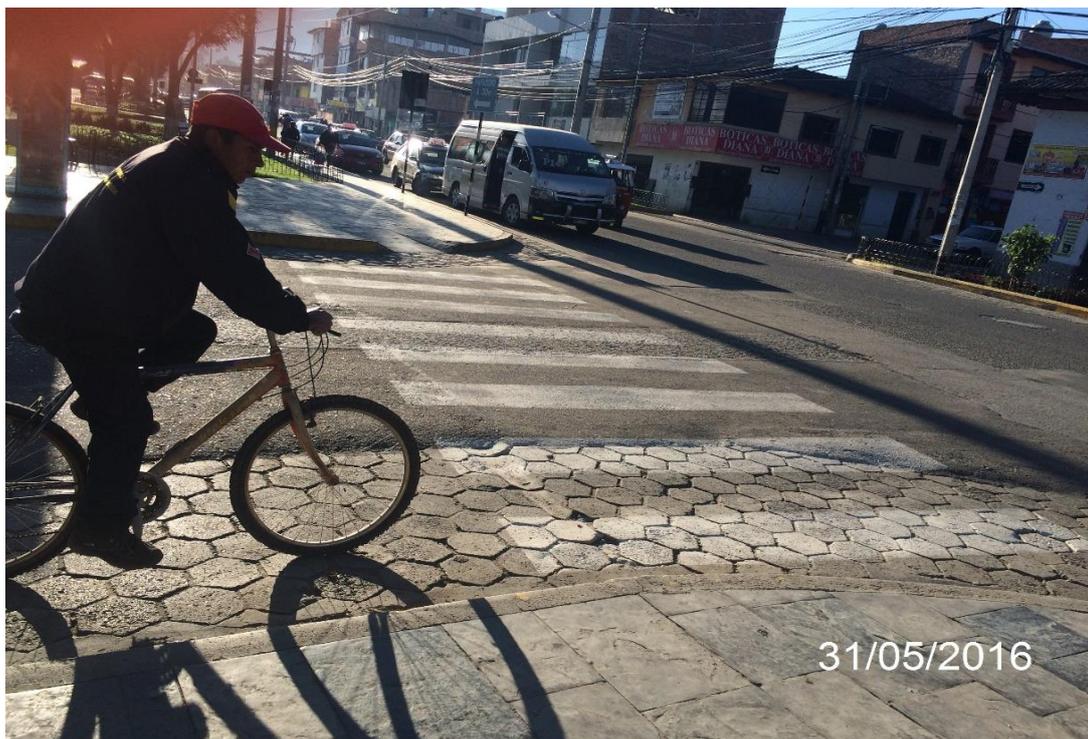
Fotografía 14 - Acera A-10 con distintas alturas que no presenta rampas



Fotografía 15 - Peatones utilizando adecuadamente los cruces



Fotografía 16 - cruce conectado solo con una rampa por un extremo



Fotografía 17 – Acera lateral de la plaza de armas (A-1)



Fotografía 18 - Acera A-5 interior de plaza de armas



11.2. FORMATOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

	FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA INGENIERIA CIVIL		"Nivel de servicio peatonal en el ámbito urbano de la capital distrital Baños del Inca, 2016"		
	TESISTA: BECERRA MIRANDA, Alba Noemi				
Tipo de estructura : Calle(s):		Fecha de análisis	/ /2016	Hora de análisis	07:30 horas 08:30 horas
FICHA : Aforo de transeúntes					
		Fase 1	Fase 2	Total	
Hora	Direc.				
7:30 a.m	—7:35 a.m				
7:35 a.m	—7:40 a.m				
7:40 a.m	—7:45 a.m				
7:45 a.m	—7:50 a.m				
7:50 a.m	—7:55 a.m				
7:55 a.m	—8:00 a.m				
8:00 a.m	—8:05 a.m				
8:05 a.m	—8:10 a.m				
8:10 a.m	—8:15 a.m				
8:15 a.m	—8:20 a.m				
8:20 a.m	—8:25 a.m				
8:25 a.m	—8:30 a.m				
Observaciones:					
INVESTIGADOR		ASESOR		DIRECTOR DE CARRERA	
_____ ALBA NOEMI BECERRA MIRANDA <small>TESISTA</small>		_____ ING. ALEJANDRO CUBAS BECERRA <small>ASESOR</small>		_____ DR.ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA <small>DIRECTOR DE CARRERA</small>	
FECHA:		FECHA:		FECHA:	

 FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL TESISISTA: BECERRA MIRANDA, Alba Noemi		"Nivel de servicio peatonal en el ámbito urbano de la capital distrital Baños del Inca, 2016"											
Tipo de estructura : Calle(s):		Fecha analizada	Inicio: Final:		Hora de análisis								
FICHA Nº 5 : INDICE MEDIO DIARIO VEHICULARRR													
Veh.Tipo		L3	L2	Ac	Ap	C2	C3	C4	B2	B3 - 1	B4 - 1	MISC	Total
Hora													
7:00 a.m – 7:05 a.m													
7:05 a.m – 7:10 a.m													
7:10 a.m – 7:15 a.m													
7:15 a.m – 7:20 a.m													
7:20 a.m – 7:25 a.m													
7:25 a.m – 7:30 a.m													
7:30 a.m – 7:35 a.m													
7:35 a.m – 7:40 a.m													
7:40 a.m – 7:45 a.m													
7:45 a.m – 7:50 a.m													
7:50 a.m – 7:55 a.m													
7:55 a.m – 8:00 a.m													
8:00 a.m – 8:05 a.m													
8:05 a.m – 8:10 a.m													
8:10 a.m – 8:15 a.m													
8:15 a.m – 8:20 a.m													
8:20 a.m – 8:25 a.m													
8:25 a.m – 8:30 a.m													
8:30 a.m – 8:35 a.m													
8:35 a.m – 8:40 a.m													
8:40 a.m – 8:45 a.m													
8:45 a.m – 8:50 a.m													
8:50 a.m – 8:55 a.m													
8:55 a.m – 9:00 a.m													
Observaciones:													
INVESTIGADOR				ASESOR				DIRECTOR DE CARRERA					
ALBA NOEMI BECERRA MIRANDA <small>TESISTA</small>				ING. ALEJANDEO CUBAS BECERRA <small>ASESOR</small>				DR.ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA <small>DIRECTOR DE CARRERA</small>					
FECHA:				FECHA:				FECHA:					

11.3. DATOS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS GRÁFICOS

EN ACERAS:

- **Determinación del número máximo de peatones cada 5 min minutos en A-1**

ACERA - 1				
Fecha	03/06/2016	04/06/2016	05/06/2016	N° Pers. c/5 min
Hora				
7:30 a.m – 7:35 a.m	25	36	47	36
7:35 a.m – 7:40 a.m	33	34	42	37
7:40 a.m – 7:45 a.m	23	53	61	46
7:45 a.m – 7:50 a.m	24	56	63	48
7:50 a.m – 7:55 a.m	28	57	72	53
7:55 a.m – 8:00 a.m	30	83	64	59
8:00 a.m – 8:05 a.m	22	29	66	39
8:05 a.m – 8:10 a.m	30	28	21	27
8:10 a.m – 8:15 a.m	30	31	23	28
8:15 a.m – 8:20 a.m	32	19	16	23
8:20 a.m – 8:25 a.m	30	16	9	19
8:25 a.m – 8:30 a.m	31	11	15	19
 				
11:30 a.m – 11:35 a.m	28	9	8	15
11:35 a.m – 11:40 a.m	22	15	8	15
11:40 a.m – 11:45 a.m	25	22	11	20
11:45 a.m – 11:50 a.m	30	18	29	26
11:50 a.m – 11:55 a.m	22	19	14	19
11:55 a.m – 12:00 p.m	16	10	11	13
12:00 p.m – 12:05 p.m	19	18	13	17
12:05 p.m – 12:10 p.m	25	22	18	22
12:10 p.m – 12:15 p.m	20	21	20	21
12:15 p.m – 12:20 p.m	20	18	33	24
12:20 p.m – 12:25 p.m	17	16	50	28
12:25 p.m – 12:30 p.m	30	18	55	35
 				
5:30 p.m – 5:35 p.m	21	23	7	17
5:35 p.m – 5:40 p.m	30	30	13	25
5:40 p.m – 5:45 p.m	30	34	27	31
5:45 p.m – 5:50 p.m	28	41	14	28
5:50 p.m – 5:55 p.m	29	39	39	36
5:55 p.m – 6:00 p.m	25	25	26	26
6:00 p.m – 6:05 p.m	18	33	23	25
6:05 p.m – 6:10 p.m	27	24	15	22
6:10 p.m – 6:15 p.m	22	39	14	25
6:15 p.m – 6:20 p.m	25	18	18	21
6:20 p.m – 6:25 p.m	24	22	22	23
6:25 p.m – 6:30 p.m	27	35	13	25

- **Determinación del número máximo de peatones cada 15 min minutos en A-1**

ACERA - 1	
HORA	N° Pers. c/15 min
7:30 a.m – 7:45 a.m	119
7:35 a.m – 7:50 a.m	131
7:40 a.m – 7:55 a.m	147
7:45 a.m – 8:00 a.m	160
7:50 a.m – 8:05 a.m	151
7:55 a.m – 8:10 a.m	125
8:00 a.m – 8:15 a.m	94
8:05 a.m – 8:20 a.m	78
8:10 a.m – 8:25 a.m	70
8:15 a.m – 8:30 a.m	61
11:30 a.m – 11:45 a.m	50
11:35 a.m – 11:50 a.m	61
11:40 a.m – 11:55 a.m	65
11:45 a.m – 12:00 a.m	58
11:50 a.m – 12:05 a.m	49
11:55 a.m – 12:10 p.m	52
12:00 p.m – 12:15 p.m	60
12:05 p.m – 12:20 p.m	67
12:10 p.m – 12:25 p.m	73
12:15 p.m – 12:30 p.m	87
5:30 p.m – 5:45 p.m	73
5:35 p.m – 5:50 p.m	84
5:40 p.m – 5:55 p.m	95
5:45 p.m – 6:00 p.m	90
5:50 p.m – 6:05 p.m	87
5:55 p.m – 6:10 p.m	73
6:00 p.m – 6:15 p.m	72
6:05 p.m – 6:20 p.m	68
6:10 p.m – 6:25 p.m	69
6:15 p.m – 6:30 p.m	69

- **Determinación del número máximo de peatones cada 5 min minutos en A-2**

ACERA - 2				
Fecha	30/05/2016	31/05/2016	01/06/2016	N° Pers. c/5 min
Hora				
7:30 a.m – 7:35 a.m	34	35	35	35
7:35 a.m – 7:40 a.m	33	30	30	31
7:40 a.m – 7:45 a.m	26	25	30	27
7:45 a.m – 7:50 a.m	32	40	27	33
7:50 a.m – 7:55 a.m	27	20	29	26
7:55 a.m – 8:00 a.m	25	25	25	25
8:00 a.m – 8:05 a.m	28	25	28	27
8:05 a.m – 8:10 a.m	24	27	25	26
8:10 a.m – 8:15 a.m	30	22	25	26
8:15 a.m – 8:20 a.m	29	24	25	26
8:20 a.m – 8:25 a.m	25	31	29	29
8:25 a.m – 8:30 a.m	29	20	27	26
11:30 a.m – 11:35 a.m	29	35	29	31
11:35 a.m – 11:40 a.m	32	25	25	28
11:40 a.m – 11:45 a.m	25	35	23	28
11:45 a.m – 11:50 a.m	20	30	25	25
11:50 a.m – 11:55 a.m	24	27	27	26
11:55 a.m – 12:00 p.m	27	30	20	26
12:00 p.m – 12:05 p.m	23	30	21	25
12:05 p.m – 12:10 p.m	29	30	35	32
12:10 p.m – 12:15 p.m	30	25	40	32
12:15 p.m – 12:20 p.m	28	25	40	31
12:20 p.m – 12:25 p.m	30	20	40	30
12:25 p.m – 12:30 p.m	24	20	40	28
5:30 p.m – 5:35 p.m	33	42	50	42
5:35 p.m – 5:40 p.m	27	40	30	33
5:40 p.m – 5:45 p.m	23	30	22	25
5:45 p.m – 5:50 p.m	25	30	20	25
5:50 p.m – 5:55 p.m	25	23	23	24
5:55 p.m – 6:00 p.m	26	20	30	26
6:00 p.m – 6:05 p.m	31	24	32	29
6:05 p.m – 6:10 p.m	22	20	26	23
6:10 p.m – 6:15 p.m	23	25	30	26
6:15 p.m – 6:20 p.m	24	30	30	28
6:20 p.m – 6:25 p.m	27	34	34	32
6:25 p.m – 6:30 p.m	24	6	31	21

- **Determinación del número máximo de peatones cada 15 min minutos en A-2**

ACERA - 2	
HORA	N° Pers. c/15 min
7:30 a.m – 7:45 a.m	93
7:35 a.m – 7:50 a.m	91
7:40 a.m – 7:55 a.m	86
7:45 a.m – 8:00 a.m	84
7:50 a.m – 8:05 a.m	78
7:55 a.m – 8:10 a.m	78
8:00 a.m – 8:15 a.m	79
8:05 a.m – 8:20 a.m	78
8:10 a.m – 8:25 a.m	81
8:15 a.m – 8:30 a.m	81
11:30 a.m – 11:45 a.m	87
11:35 a.m – 11:50 a.m	81
11:40 a.m – 11:55 a.m	79
11:45 a.m – 12:00 a.m	77
11:50 a.m – 12:05 a.m	77
11:55 a.m – 12:10 p.m	83
12:00 p.m – 12:15 p.m	89
12:05 p.m – 12:20 p.m	95
12:10 p.m – 12:25 p.m	93
12:15 p.m – 12:30 p.m	89
5:30 p.m – 5:45 p.m	100
5:35 p.m – 5:50 p.m	83
5:40 p.m – 5:55 p.m	74
5:45 p.m – 6:00 p.m	75
5:50 p.m – 6:05 p.m	79
5:55 p.m – 6:10 p.m	78
6:00 p.m – 6:15 p.m	78
6:05 p.m – 6:20 p.m	77
6:10 p.m – 6:25 p.m	86
6:15 p.m – 6:30 p.m	81

- **Determinación del número máximo de peatones cada 5 min minutos en A-3**

ACERA - 3				
Fecha	04/06/2016	06/06/2016	07/06/2016	N° Pers. c/5 min
Hora				
7:30 a.m – 7:35 a.m	28	24	29	27
7:35 a.m – 7:40 a.m	25	29	26	27
7:40 a.m – 7:45 a.m	23	25	25	25
7:45 a.m – 7:50 a.m	25	22	25	24
7:50 a.m – 7:55 a.m	18	24	20	21
7:55 a.m – 8:00 a.m	23	26	20	23
8:00 a.m – 8:05 a.m	22	25	25	24
8:05 a.m – 8:10 a.m	33	28	25	29
8:10 a.m – 8:15 a.m	26	25	25	26
8:15 a.m – 8:20 a.m	27	25	30	28
8:20 a.m – 8:25 a.m	24	18	20	21
8:25 a.m – 8:30 a.m	26	28	25	27
11:30 a.m – 11:35 a.m	30	20	25	25
11:35 a.m – 11:40 a.m	19	22	25	22
11:40 a.m – 11:45 a.m	32	30	25	29
11:45 a.m – 11:50 a.m	26	28	30	28
11:50 a.m – 11:55 a.m	20	24	22	22
11:55 a.m – 12:00 p.m	25	26	42	31
12:00 p.m – 12:05 p.m	23	27	25	25
12:05 p.m – 12:10 p.m	25	25	25	25
12:10 p.m – 12:15 p.m	28	30	27	29
12:15 p.m – 12:20 p.m	34	23	30	29
12:20 p.m – 12:25 p.m	30	25	25	27
12:25 p.m – 12:30 p.m	25	27	25	26
5:30 p.m – 5:35 p.m	25	30	18	25
5:35 p.m – 5:40 p.m	28	22	20	24
5:40 p.m – 5:45 p.m	29	30	30	30
5:45 p.m – 5:50 p.m	30	30	20	27
5:50 p.m – 5:55 p.m	23	24	25	24
5:55 p.m – 6:00 p.m	22	30	28	27
6:00 p.m – 6:05 p.m	27	20	30	26
6:05 p.m – 6:10 p.m	25	28	27	27
6:10 p.m – 6:15 p.m	29	25	30	28
6:15 p.m – 6:20 p.m	36	25	20	27
6:20 p.m – 6:25 p.m	31	25	25	27
6:25 p.m – 6:30 p.m	25	20	25	24

- **Determinación del número máximo de peatones cada 15 min minutos en A-3**

ACERA - 3	
HORA	N° Pers. c/15 min
7:30 a.m – 7:45 a.m	79
7:35 a.m – 7:50 a.m	76
7:40 a.m – 7:55 a.m	70
7:45 a.m – 8:00 a.m	68
7:50 a.m – 8:05 a.m	68
7:55 a.m – 8:10 a.m	76
8:00 a.m – 8:15 a.m	79
8:05 a.m – 8:20 a.m	83
8:10 a.m – 8:25 a.m	75
8:15 a.m – 8:30 a.m	76
11:30 a.m – 11:45 a.m	76
11:35 a.m – 11:50 a.m	79
11:40 a.m – 11:55 a.m	79
11:45 a.m – 12:00 a.m	81
11:50 a.m – 12:05 a.m	78
11:55 a.m – 12:10 p.m	81
12:00 p.m – 12:15 p.m	79
12:05 p.m – 12:20 p.m	83
12:10 p.m – 12:25 p.m	85
12:15 p.m – 12:30 p.m	82
5:30 p.m – 5:45 p.m	79
5:35 p.m – 5:50 p.m	81
5:40 p.m – 5:55 p.m	81
5:45 p.m – 6:00 p.m	78
5:50 p.m – 6:05 p.m	77
5:55 p.m – 6:10 p.m	80
6:00 p.m – 6:15 p.m	81
6:05 p.m – 6:20 p.m	82
6:10 p.m – 6:25 p.m	82
6:15 p.m – 6:30 p.m	78

- **Determinación del número máximo de peatones cada 5 min minutos en A-4**

ACERA - 4				
Fecha	08/06/2016	09/06/2016	10/06/2016	N° Pers. c/5 min
Hora				
7:30 a.m – 7:35 a.m	8	6	6	7
7:35 a.m – 7:40 a.m	8	4	8	7
7:40 a.m – 7:45 a.m	7	4	5	6
7:45 a.m – 7:50 a.m	3	4	4	4
7:50 a.m – 7:55 a.m	6	5	6	6
7:55 a.m – 8:00 a.m	5	3	6	5
8:00 a.m – 8:05 a.m	4	4	5	5
8:05 a.m – 8:10 a.m	1	2	4	3
8:10 a.m – 8:15 a.m	3	4	3	4
8:15 a.m – 8:20 a.m	4	2	10	6
8:20 a.m – 8:25 a.m	8	4	5	6
8:25 a.m – 8:30 a.m	6	5	8	7
11:30 a.m – 11:35 a.m	3	7	10	7
11:35 a.m – 11:40 a.m	5	5	8	6
11:40 a.m – 11:45 a.m	9	4	5	6
11:45 a.m – 11:50 a.m	2	6	4	4
11:50 a.m – 11:55 a.m	5	7	8	7
11:55 a.m – 12:00 p.m	8	4	9	7
12:00 p.m – 12:05 p.m	7	8	7	8
12:05 p.m – 12:10 p.m	8	7	5	7
12:10 p.m – 12:15 p.m	5	7	3	5
12:15 p.m – 12:20 p.m	3	9	2	5
12:20 p.m – 12:25 p.m	10	2	4	6
12:25 p.m – 12:30 p.m	8	4	6	6
5:30 p.m – 5:35 p.m	4	7	4	5
5:35 p.m – 5:40 p.m	7	5	3	5
5:40 p.m – 5:45 p.m	5	8	5	6
5:45 p.m – 5:50 p.m	4	5	5	5
5:50 p.m – 5:55 p.m	3	5	4	4
5:55 p.m – 6:00 p.m	6	4	7	6
6:00 p.m – 6:05 p.m	2	3	6	4
6:05 p.m – 6:10 p.m	8	7	7	8
6:10 p.m – 6:15 p.m	4	3	6	5
6:15 p.m – 6:20 p.m	6	8	5	7
6:20 p.m – 6:25 p.m	6	3	2	4
6:25 p.m – 6:30 p.m	8	7	3	6

- **Determinación del número máximo de peatones cada 15 min minutos en A-4**

ACERA - 4	
HORA	N° Pers. c/15 min
7:30 a.m – 7:45 a.m	20
7:35 a.m – 7:50 a.m	17
7:40 a.m – 7:55 a.m	16
7:45 a.m – 8:00 a.m	15
7:50 a.m – 8:05 a.m	16
7:55 a.m – 8:10 a.m	13
8:00 a.m – 8:15 a.m	12
8:05 a.m – 8:20 a.m	13
8:10 a.m – 8:25 a.m	16
8:15 a.m – 8:30 a.m	19
11:30 a.m – 11:45 a.m	19
11:35 a.m – 11:50 a.m	16
11:40 a.m – 11:55 a.m	17
11:45 a.m – 12:00 a.m	18
11:50 a.m – 12:05 a.m	22
11:55 a.m – 12:10 p.m	22
12:00 p.m – 12:15 p.m	20
12:05 p.m – 12:20 p.m	17
12:10 p.m – 12:25 p.m	16
12:15 p.m – 12:30 p.m	17
5:30 p.m – 5:45 p.m	16
5:35 p.m – 5:50 p.m	16
5:40 p.m – 5:55 p.m	15
5:45 p.m – 6:00 p.m	15
5:50 p.m – 6:05 p.m	14
5:55 p.m – 6:10 p.m	18
6:00 p.m – 6:15 p.m	17
6:05 p.m – 6:20 p.m	20
6:10 p.m – 6:25 p.m	16
6:15 p.m – 6:30 p.m	17

- **Determinación del número máximo de peatones cada 5 min minutos en A-5**

ACERA - 5				
Fecha	08/06/2016	09/06/2016	10/06/2016	N° Pers. c/5 min
Hora				
7:30 a.m – 7:35 a.m	9	9	8	9
7:35 a.m – 7:40 a.m	5	8	6	7
7:40 a.m – 7:45 a.m	3	5	5	5
7:45 a.m – 7:50 a.m	1	6	7	5
7:50 a.m – 7:55 a.m	5	8	11	8
7:55 a.m – 8:00 a.m	10	7	10	9
8:00 a.m – 8:05 a.m	9	13	25	16
8:05 a.m – 8:10 a.m	3	5	18	9
8:10 a.m – 8:15 a.m	4	12	13	10
8:15 a.m – 8:20 a.m	6	8	6	7
8:20 a.m – 8:25 a.m	6	7	5	6
8:25 a.m – 8:30 a.m	13	11	14	13
11:30 a.m – 11:35 a.m	8	9	8	9
11:35 a.m – 11:40 a.m	7	5	4	6
11:40 a.m – 11:45 a.m	8	8	3	7
11:45 a.m – 11:50 a.m	8	4	13	9
11:50 a.m – 11:55 a.m	8	10	10	10
11:55 a.m – 12:00 p.m	8	10	3	7
12:00 p.m – 12:05 p.m	6	10	11	9
12:05 p.m – 12:10 p.m	7	7	3	6
12:10 p.m – 12:15 p.m	7	10	8	9
12:15 p.m – 12:20 p.m	9	7	6	8
12:20 p.m – 12:25 p.m	13	8	7	10
12:25 p.m – 12:30 p.m	12	18	15	15
5:30 p.m – 5:35 p.m	10	9	6	9
5:35 p.m – 5:40 p.m	9	8	7	8
5:40 p.m – 5:45 p.m	8	13	3	8
5:45 p.m – 5:50 p.m	8	10	5	8
5:50 p.m – 5:55 p.m	5	5	4	5
5:55 p.m – 6:00 p.m	2	13	13	10
6:00 p.m – 6:05 p.m	3	12	1	6
6:05 p.m – 6:10 p.m	4	11	7	8
6:10 p.m – 6:15 p.m	5	10	3	6
6:15 p.m – 6:20 p.m	9	4	9	8
6:20 p.m – 6:25 p.m	7	5	8	7
6:25 p.m – 6:30 p.m	11	10	10	11

- **Determinación del número máximo de peatones cada 15 min minutos en A-5**

ACERA - 5	
HORA	N° Pers. c/15 min
7:30 a.m - 7:45 a.m	21
7:35 a.m - 7:50 a.m	17
7:40 a.m - 7:55 a.m	18
7:45 a.m - 8:00 a.m	22
7:50 a.m - 8:05 a.m	33
7:55 a.m - 8:10 a.m	34
8:00 a.m - 8:15 a.m	35
8:05 a.m - 8:20 a.m	26
8:10 a.m - 8:25 a.m	23
8:15 a.m - 8:30 a.m	26
11:30 a.m - 11:45 a.m	22
11:35 a.m - 11:50 a.m	22
11:40 a.m - 11:55 a.m	26
11:45 a.m - 12:00 a.m	26
11:50 a.m - 12:05 a.m	26
11:55 a.m - 12:10 p.m	22
12:00 p.m - 12:15 p.m	24
12:05 p.m - 12:20 p.m	23
12:10 p.m - 12:25 p.m	27
12:15 p.m - 12:30 p.m	33
5:30 p.m - 5:45 p.m	25
5:35 p.m - 5:50 p.m	24
5:40 p.m - 5:55 p.m	21
5:45 p.m - 6:00 p.m	23
5:50 p.m - 6:05 p.m	21
5:55 p.m - 6:10 p.m	24
6:00 p.m - 6:15 p.m	20
6:05 p.m - 6:20 p.m	22
6:10 p.m - 6:25 p.m	21
6:15 p.m - 6:30 p.m	26

- **Determinación del número máximo de peatones cada 5 min minutos en A-6**

ACERA - 6				
Fecha	08/06/2016	09/06/2016	10/06/2016	N° Pers. c/5 min
Hora				
7:30 a.m – 7:35 a.m	9	8	10	9
7:35 a.m – 7:40 a.m	5	6	6	6
7:40 a.m – 7:45 a.m	7	2	5	5
7:45 a.m – 7:50 a.m	6	5	6	6
7:50 a.m – 7:55 a.m	4	4	6	5
7:55 a.m – 8:00 a.m	4	10	6	7
8:00 a.m – 8:05 a.m	3	4	4	4
8:05 a.m – 8:10 a.m	2	4	5	4
8:10 a.m – 8:15 a.m	6	3	2	4
8:15 a.m – 8:20 a.m	1	5	4	4
8:20 a.m – 8:25 a.m	2	5	5	4
8:25 a.m – 8:30 a.m	8	3	12	8
11:30 a.m – 11:35 a.m	4	5	8	6
11:35 a.m – 11:40 a.m	5	8	11	8
11:40 a.m – 11:45 a.m	2	6	6	5
11:45 a.m – 11:50 a.m	3	6	4	5
11:50 a.m – 11:55 a.m	5	5	7	6
11:55 a.m – 12:00 p.m	4	7	6	6
12:00 p.m – 12:05 p.m	4	5	7	6
12:05 p.m – 12:10 p.m	3	11	5	7
12:10 p.m – 12:15 p.m	5	8	7	7
12:15 p.m – 12:20 p.m	7	6	3	6
12:20 p.m – 12:25 p.m	6	6	2	5
12:25 p.m – 12:30 p.m	8	11	8	9
5:30 p.m – 5:35 p.m	4	5	6	5
5:35 p.m – 5:40 p.m	7	2	5	5
5:40 p.m – 5:45 p.m	8	7	10	9
5:45 p.m – 5:50 p.m	4	7	3	5
5:50 p.m – 5:55 p.m	8	7	9	8
5:55 p.m – 6:00 p.m	4	4	5	5
6:00 p.m – 6:05 p.m	4	7	9	7
6:05 p.m – 6:10 p.m	6	5	17	10
6:10 p.m – 6:15 p.m	6	11	8	9
6:15 p.m – 6:20 p.m	10	6	5	7
6:20 p.m – 6:25 p.m	3	8	4	5
6:25 p.m – 6:30 p.m	10	13	9	11

- **Determinación del número máximo de peatones cada 15 min minutos en A-6**

ACERA - 6	
HORA	N° Pers. c/15 min
7:30 a.m – 7:45 a.m	20
7:35 a.m – 7:50 a.m	17
7:40 a.m – 7:55 a.m	16
7:45 a.m – 8:00 a.m	18
7:50 a.m – 8:05 a.m	16
7:55 a.m – 8:10 a.m	15
8:00 a.m – 8:15 a.m	12
8:05 a.m – 8:20 a.m	12
8:10 a.m – 8:25 a.m	12
8:15 a.m – 8:30 a.m	16
11:30 a.m – 11:45 a.m	19
11:35 a.m – 11:50 a.m	18
11:40 a.m – 11:55 a.m	16
11:45 a.m – 12:00 a.m	17
11:50 a.m – 12:05 a.m	18
11:55 a.m – 12:10 p.m	19
12:00 p.m – 12:15 p.m	20
12:05 p.m – 12:20 p.m	20
12:10 p.m – 12:25 p.m	18
12:15 p.m – 12:30 p.m	20
5:30 p.m – 5:45 p.m	19
5:35 p.m – 5:50 p.m	19
5:40 p.m – 5:55 p.m	22
5:45 p.m – 6:00 p.m	18
5:50 p.m – 6:05 p.m	20
5:55 p.m – 6:10 p.m	22
6:00 p.m – 6:15 p.m	26
6:05 p.m – 6:20 p.m	26
6:10 p.m – 6:25 p.m	21
6:15 p.m – 6:30 p.m	23

- **Determinación del número máximo de peatones cada 5 min minutos en A-7**

ACERA-7				
Fecha	03/06/2016	04/06/2016	05/06/2016	N° Pers. c/5 min
Hora				
7:30 a.m – 7:35 a.m	34	5	13	18
7:35 a.m – 7:40 a.m	25	21	28	25
7:40 a.m – 7:45 a.m	27	18	11	19
7:45 a.m – 7:50 a.m	23	25	21	23
7:50 a.m – 7:55 a.m	23	19	42	28
7:55 a.m – 8:00 a.m	26	39	47	38
8:00 a.m – 8:05 a.m	28	30	39	33
8:05 a.m – 8:10 a.m	35	24	38	33
8:10 a.m – 8:15 a.m	27	72	24	41
8:15 a.m – 8:20 a.m	31	19	38	30
8:20 a.m – 8:25 a.m	33	43	32	36
8:25 a.m – 8:30 a.m	21	28	30	27
11:30 a.m – 11:35 a.m	41	21	26	30
11:35 a.m – 11:40 a.m	32	39	28	33
11:40 a.m – 11:45 a.m	31	34	48	38
11:45 a.m – 11:50 a.m	26	34	20	27
11:50 a.m – 11:55 a.m	30	35	24	30
11:55 a.m – 12:00 p.m	36	22	17	25
12:00 p.m – 12:05 p.m	23	25	35	28
12:05 p.m – 12:10 p.m	27	29	37	31
12:10 p.m – 12:15 p.m	23	32	43	33
12:15 p.m – 12:20 p.m	26	27	25	26
12:20 p.m – 12:25 p.m	35	34	40	37
12:25 p.m – 12:30 p.m	20	26	27	25
5:30 p.m – 5:35 p.m	33	21	13	23
5:35 p.m – 5:40 p.m	28	16	14	20
5:40 p.m – 5:45 p.m	25	23	20	23
5:45 p.m – 5:50 p.m	27	27	13	23
5:50 p.m – 5:55 p.m	32	40	34	36
5:55 p.m – 6:00 p.m	28	20	26	25
6:00 p.m – 6:05 p.m	28	29	31	30
6:05 p.m – 6:10 p.m	28	23	30	27
6:10 p.m – 6:15 p.m	26	18	23	23
6:15 p.m – 6:20 p.m	31	12	20	21
6:20 p.m – 6:25 p.m	27	6	23	19
6:25 p.m – 6:30 p.m	32	8	26	22

- **Determinación del número máximo de peatones cada 15 min minutos en A-7**

ACERA - 7	
Hora	N° Pers. c/15 min
7:30 a.m – 7:45 a.m	62
7:35 a.m – 7:50 a.m	67
7:40 a.m – 7:55 a.m	70
7:45 a.m – 8:00 a.m	89
7:50 a.m – 8:05 a.m	99
7:55 a.m – 8:10 a.m	104
8:00 a.m – 8:15 a.m	107
8:05 a.m – 8:20 a.m	104
8:10 a.m – 8:25 a.m	107
8:15 a.m – 8:30 a.m	93
11:30 a.m – 11:45 a.m	101
11:35 a.m – 11:50 a.m	98
11:40 a.m – 11:55 a.m	95
11:45 a.m – 12:00 a.m	82
11:50 a.m – 12:05 a.m	83
11:55 a.m – 12:10 p.m	84
12:00 p.m – 12:15 p.m	92
12:05 p.m – 12:20 p.m	90
12:10 p.m – 12:25 p.m	96
12:15 p.m – 12:30 p.m	88
5:30 p.m – 5:45 p.m	66
5:35 p.m – 5:50 p.m	66
5:40 p.m – 5:55 p.m	82
5:45 p.m – 6:00 p.m	84
5:50 p.m – 6:05 p.m	91
5:55 p.m – 6:10 p.m	82
6:00 p.m – 6:15 p.m	80
6:05 p.m – 6:20 p.m	71
6:10 p.m – 6:25 p.m	63
6:15 p.m – 6:30 p.m	62

- **Determinación del número máximo de peatones cada 5 min minutos en A-8**

ACERA - 8				
Fecha	30/05/2016	31/05/2016	01/06/2016	N° Pers. c/5 min
Hora				
7:30 a.m – 7:35 a.m	37	51	36	42
7:35 a.m – 7:40 a.m	40	40	23	35
7:40 a.m – 7:45 a.m	33	25	25	28
7:45 a.m – 7:50 a.m	28	46	35	37
7:50 a.m – 7:55 a.m	24	23	25	24
7:55 a.m – 8:00 a.m	25	21	27	25
8:00 a.m – 8:05 a.m	27	36	21	28
8:05 a.m – 8:10 a.m	29	31	30	30
8:10 a.m – 8:15 a.m	33	31	28	31
8:15 a.m – 8:20 a.m	25	25	35	29
8:20 a.m – 8:25 a.m	40	20	28	30
8:25 a.m – 8:30 a.m	33	10	21	22
11:30 a.m – 11:35 a.m	37	35	36	36
11:35 a.m – 11:40 a.m	34	35	43	38
11:40 a.m – 11:45 a.m	36	35	26	33
11:45 a.m – 11:50 a.m	29	30	37	32
11:50 a.m – 11:55 a.m	31	25	30	29
11:55 a.m – 12:00 p.m	28	28	30	29
12:00 p.m – 12:05 p.m	29	30	30	30
12:05 p.m – 12:10 p.m	32	25	40	33
12:10 p.m – 12:15 p.m	25	25	30	27
12:15 p.m – 12:20 p.m	30	25	50	35
12:20 p.m – 12:25 p.m	23	20	53	32
12:25 p.m – 12:30 p.m	26	20	48	32
5:30 p.m – 5:35 p.m	31	30	50	37
5:35 p.m – 5:40 p.m	23	24	42	30
5:40 p.m – 5:45 p.m	27	23	30	27
5:45 p.m – 5:50 p.m	24	25	32	27
5:50 p.m – 5:55 p.m	28	25	31	28
5:55 p.m – 6:00 p.m	24	30	35	30
6:00 p.m – 6:05 p.m	26	20	30	26
6:05 p.m – 6:10 p.m	28	20	28	26
6:10 p.m – 6:15 p.m	27	30	28	29
6:15 p.m – 6:20 p.m	25	25	35	29
6:20 p.m – 6:25 p.m	25	20	41	29
6:25 p.m – 6:30 p.m	30	19	33	28

- **Determinación del número máximo de peatones cada 15 min minutos en A-8**

ACERA - 8	
Hora	N° Pers. c/15 min
7:30 a.m – 7:45 a.m	105
7:35 a.m – 7:50 a.m	100
7:40 a.m – 7:55 a.m	89
7:45 a.m – 8:00 a.m	86
7:50 a.m – 8:05 a.m	77
7:55 a.m – 8:10 a.m	83
8:00 a.m – 8:15 a.m	89
8:05 a.m – 8:20 a.m	90
8:10 a.m – 8:25 a.m	90
8:15 a.m – 8:30 a.m	81
 	
11:30 a.m – 11:45 a.m	107
11:35 a.m – 11:50 a.m	103
11:40 a.m – 11:55 a.m	94
11:45 a.m – 12:00 a.m	90
11:50 a.m – 12:05 a.m	88
11:55 a.m – 12:10 p.m	92
12:00 p.m – 12:15 p.m	90
12:05 p.m – 12:20 p.m	95
12:10 p.m – 12:25 p.m	94
12:15 p.m – 12:30 p.m	99
 	
5:30 p.m – 5:45 p.m	94
5:35 p.m – 5:50 p.m	84
5:40 p.m – 5:55 p.m	82
5:45 p.m – 6:00 p.m	85
5:50 p.m – 6:05 p.m	84
5:55 p.m – 6:10 p.m	82
6:00 p.m – 6:15 p.m	81
6:05 p.m – 6:20 p.m	84
6:10 p.m – 6:25 p.m	87
6:15 p.m – 6:30 p.m	86

- **Determinación del número máximo de peatones cada 5 min minutos en A-9**

ACERA - 9				
Fecha	04/05/2016	06/06/2016	07/06/2016	N° Pers. c/5 min
Hora				
7:30 a.m – 7:35 a.m	19	18	25	21
7:35 a.m – 7:40 a.m	18	25	25	23
7:40 a.m – 7:45 a.m	18	25	25	23
7:45 a.m – 7:50 a.m	23	29	32	28
7:50 a.m – 7:55 a.m	27	29	22	26
7:55 a.m – 8:00 a.m	27	31	20	26
8:00 a.m – 8:05 a.m	29	29	25	28
8:05 a.m – 8:10 a.m	33	27	25	29
8:10 a.m – 8:15 a.m	26	23	23	24
8:15 a.m – 8:20 a.m	28	25	25	26
8:20 a.m – 8:25 a.m	21	25	25	24
8:25 a.m – 8:30 a.m	26	28	25	27
11:30 a.m – 11:35 a.m	20	18	25	21
11:35 a.m – 11:40 a.m	25	25	23	25
11:40 a.m – 11:45 a.m	23	24	30	26
11:45 a.m – 11:50 a.m	26	24	27	26
11:50 a.m – 11:55 a.m	30	30	25	29
11:55 a.m – 12:00 p.m	29	25	25	27
12:00 p.m – 12:05 p.m	35	25	20	27
12:05 p.m – 12:10 p.m	27	26	20	25
12:10 p.m – 12:15 p.m	28	28	25	27
12:15 p.m – 12:20 p.m	28	28	25	27
12:20 p.m – 12:25 p.m	29	28	27	28
12:25 p.m – 12:30 p.m	28	25	26	27
5:30 p.m – 5:35 p.m	22	25	28	25
5:35 p.m – 5:40 p.m	21	28	24	25
5:40 p.m – 5:45 p.m	24	25	30	27
5:45 p.m – 5:50 p.m	25	20	23	23
5:50 p.m – 5:55 p.m	33	25	28	29
5:55 p.m – 6:00 p.m	25	25	25	25
6:00 p.m – 6:05 p.m	28	26	25	27
6:05 p.m – 6:10 p.m	30	27	25	28
6:10 p.m – 6:15 p.m	30	25	25	27
6:15 p.m – 6:20 p.m	25	30	23	26
6:20 p.m – 6:25 p.m	30	22	32	28
6:25 p.m – 6:30 p.m	26	25	25	26

- **Determinación del número máximo de peatones cada 15 min minutos en A-9**

ACERA - 9	
Hora	N° Pers. c/15 min
7:30 a.m – 7:45 a.m	67
7:35 a.m – 7:50 a.m	74
7:40 a.m – 7:55 a.m	77
7:45 a.m – 8:00 a.m	80
7:50 a.m – 8:05 a.m	80
7:55 a.m – 8:10 a.m	83
8:00 a.m – 8:15 a.m	81
8:05 a.m – 8:20 a.m	79
8:10 a.m – 8:25 a.m	74
8:15 a.m – 8:30 a.m	77
11:30 a.m – 11:45 a.m	72
11:35 a.m – 11:50 a.m	77
11:40 a.m – 11:55 a.m	81
11:45 a.m – 12:00 a.m	82
11:50 a.m – 12:05 a.m	83
11:55 a.m – 12:10 p.m	79
12:00 p.m – 12:15 p.m	79
12:05 p.m – 12:20 p.m	79
12:10 p.m – 12:25 p.m	82
12:15 p.m – 12:30 p.m	82
5:30 p.m – 5:45 p.m	77
5:35 p.m – 5:50 p.m	75
5:40 p.m – 5:55 p.m	79
5:45 p.m – 6:00 p.m	77
5:50 p.m – 6:05 p.m	81
5:55 p.m – 6:10 p.m	80
6:00 p.m – 6:15 p.m	82
6:05 p.m – 6:20 p.m	81
6:10 p.m – 6:25 p.m	81
6:15 p.m – 6:30 p.m	80

- **Determinación del número máximo de peatones cada 5 min minutos en A-10**

ACERA - 10				
Fecha	04/06/2016	06/07/2016	07/06/2016	N° Pers. c/5 min
Hora				
7:30 a.m – 7:35 a.m	23	26	25	25
7:35 a.m – 7:40 a.m	23	30	25	26
7:40 a.m – 7:45 a.m	24	28	25	26
7:45 a.m – 7:50 a.m	17	22	28	23
7:50 a.m – 7:55 a.m	21	22	25	23
7:55 a.m – 8:00 a.m	28	20	26	25
8:00 a.m – 8:05 a.m	24	25	27	26
8:05 a.m – 8:10 a.m	23	27	25	25
8:10 a.m – 8:15 a.m	23	29	20	24
8:15 a.m – 8:20 a.m	24	25	25	25
8:20 a.m – 8:25 a.m	28	25	25	26
8:25 a.m – 8:30 a.m	23	26	25	25
11:30 a.m – 11:35 a.m	22	27	28	26
11:35 a.m – 11:40 a.m	21	28	25	25
11:40 a.m – 11:45 a.m	25	28	30	28
11:45 a.m – 11:50 a.m	25	28	25	26
11:50 a.m – 11:55 a.m	21	36	30	29
11:55 a.m – 12:00 p.m	25	27	25	26
12:00 p.m – 12:05 p.m	20	27	20	23
12:05 p.m – 12:10 p.m	26	21	25	24
12:10 p.m – 12:15 p.m	20	25	17	21
12:15 p.m – 12:20 p.m	30	25	23	26
12:20 p.m – 12:25 p.m	33	25	32	30
12:25 p.m – 12:30 p.m	27	27	25	27
5:30 p.m – 5:35 p.m	25	20	20	22
5:35 p.m – 5:40 p.m	24	25	20	23
5:40 p.m – 5:45 p.m	26	25	25	26
5:45 p.m – 5:50 p.m	22	20	26	23
5:50 p.m – 5:55 p.m	23	20	25	23
5:55 p.m – 6:00 p.m	25	25	28	26
6:00 p.m – 6:05 p.m	23	20	28	24
6:05 p.m – 6:10 p.m	23	21	27	24
6:10 p.m – 6:15 p.m	26	25	25	26
6:15 p.m – 6:20 p.m	26	30	25	27
6:20 p.m – 6:25 p.m	30	26	25	27
6:25 p.m – 6:30 p.m	15	28	25	23

- **Determinación del número máximo de peatones cada 15 minutos en A-10**

ACERA - 10	
Hora	N° Pers. c/15 min
7:30 a.m – 7:45 a.m	77
7:35 a.m – 7:50 a.m	75
7:40 a.m – 7:55 a.m	72
7:45 a.m – 8:00 a.m	71
7:50 a.m – 8:05 a.m	74
7:55 a.m – 8:10 a.m	76
8:00 a.m – 8:15 a.m	75
8:05 a.m – 8:20 a.m	74
8:10 a.m – 8:25 a.m	75
8:15 a.m – 8:30 a.m	76
11:30 a.m – 11:45 a.m	79
11:35 a.m – 11:50 a.m	79
11:40 a.m – 11:55 a.m	83
11:45 a.m – 12:00 a.m	81
11:50 a.m – 12:05 a.m	78
11:55 a.m – 12:10 p.m	73
12:00 p.m – 12:15 p.m	68
12:05 p.m – 12:20 p.m	71
12:10 p.m – 12:25 p.m	77
12:15 p.m – 12:30 p.m	83
5:30 p.m – 5:45 p.m	71
5:35 p.m – 5:50 p.m	72
5:40 p.m – 5:55 p.m	72
5:45 p.m – 6:00 p.m	72
5:50 p.m – 6:05 p.m	73
5:55 p.m – 6:10 p.m	74
6:00 p.m – 6:15 p.m	74
6:05 p.m – 6:20 p.m	77
6:10 p.m – 6:25 p.m	80
6:15 p.m – 6:30 p.m	77

- **Determinación del número máximo de peatones cada 5 min minutos en A-11**

ACERA - 11				
Fecha	11/06/2016	13/06/2016	14/06/2016	N° Pers. c/5 min
Hora				
7:30 a.m – 7:35 a.m	33	13	17	21
7:35 a.m – 7:40 a.m	23	17	28	23
7:40 a.m – 7:45 a.m	25	25	27	26
7:45 a.m – 7:50 a.m	20	25	25	24
7:50 a.m – 7:55 a.m	25	32	32	30
7:55 a.m – 8:00 a.m	25	28	22	25
8:00 a.m – 8:05 a.m	25	27	26	26
8:05 a.m – 8:10 a.m	31	12	24	23
8:10 a.m – 8:15 a.m	30	20	28	26
8:15 a.m – 8:20 a.m	15	20	21	19
8:20 a.m – 8:25 a.m	8	30	24	21
8:25 a.m – 8:30 a.m	10	21	25	19
11:30 a.m – 11:35 a.m	37	32	29	33
11:35 a.m – 11:40 a.m	38	27	27	31
11:40 a.m – 11:45 a.m	32	25	30	29
11:45 a.m – 11:50 a.m	34	25	34	31
11:50 a.m – 11:55 a.m	28	25	25	26
11:55 a.m – 12:00 p.m	26	26	27	27
12:00 p.m – 12:05 p.m	25	27	25	26
12:05 p.m – 12:10 p.m	28	25	23	26
12:10 p.m – 12:15 p.m	31	30	23	28
12:15 p.m – 12:20 p.m	26	28	19	25
12:20 p.m – 12:25 p.m	33	25	23	27
12:25 p.m – 12:30 p.m	26	29	25	27
5:30 p.m – 5:35 p.m	25	33	25	28
5:35 p.m – 5:40 p.m	20	30	23	25
5:40 p.m – 5:45 p.m	25	25	15	22
5:45 p.m – 5:50 p.m	27	25	18	24
5:50 p.m – 5:55 p.m	28	30	25	28
5:55 p.m – 6:00 p.m	23	20	24	23
6:00 p.m – 6:05 p.m	29	30	22	27
6:05 p.m – 6:10 p.m	27	25	19	24
6:10 p.m – 6:15 p.m	25	25	25	25
6:15 p.m – 6:20 p.m	25	25	25	25
6:20 p.m – 6:25 p.m	25	25	13	21
6:25 p.m – 6:30 p.m	25	25	20	24

- **Determinación del número máximo de peatones cada 5 min minutos en A-11**

ACERA - 11	
HORA	N° Pers. c/15 min
7:30 a.m – 7:45 a.m	70
7:35 a.m – 7:50 a.m	73
7:40 a.m – 7:55 a.m	80
7:45 a.m – 8:00 a.m	79
7:50 a.m – 8:05 a.m	81
7:55 a.m – 8:10 a.m	74
8:00 a.m – 8:15 a.m	75
8:05 a.m – 8:20 a.m	68
8:10 a.m – 8:25 a.m	66
8:15 a.m – 8:30 a.m	59
11:30 a.m – 11:45 a.m	93
11:35 a.m – 11:50 a.m	91
11:40 a.m – 11:55 a.m	86
11:45 a.m – 12:00 a.m	84
11:50 a.m – 12:05 a.m	79
11:55 a.m – 12:10 p.m	79
12:00 p.m – 12:15 p.m	80
12:05 p.m – 12:20 p.m	79
12:10 p.m – 12:25 p.m	80
12:15 p.m – 12:30 p.m	79
5:30 p.m – 5:45 p.m	75
5:35 p.m – 5:50 p.m	71
5:40 p.m – 5:55 p.m	74
5:45 p.m – 6:00 p.m	75
5:50 p.m – 6:05 p.m	78
5:55 p.m – 6:10 p.m	74
6:00 p.m – 6:15 p.m	76
6:05 p.m – 6:20 p.m	74
6:10 p.m – 6:25 p.m	71
6:15 p.m – 6:30 p.m	70

- **Determinación del número máximo de peatones cada 5 min minutos en A-12**

ACERA - 12				
Fecha	11/06/2016	13/06/2016	14/06/2016	N° Pers. c/5 min
Hora				
7:30 a.m – 7:35 a.m	20	17	31	23
7:35 a.m – 7:40 a.m	15	12	26	18
7:40 a.m – 7:45 a.m	20	25	28	25
7:45 a.m – 7:50 a.m	5	25	30	20
7:50 a.m – 7:55 a.m	15	25	25	22
7:55 a.m – 8:00 a.m	20	26	25	24
8:00 a.m – 8:05 a.m	1	32	22	19
8:05 a.m – 8:10 a.m	25	31	26	28
8:10 a.m – 8:15 a.m	20	33	33	29
8:15 a.m – 8:20 a.m	25	25	22	24
8:20 a.m – 8:25 a.m	12	30	27	23
8:25 a.m – 8:30 a.m	12	25	29	22
11:30 a.m – 11:35 a.m	36	28	29	31
11:35 a.m – 11:40 a.m	39	25	24	30
11:40 a.m – 11:45 a.m	33	25	25	28
11:45 a.m – 11:50 a.m	31	30	28	30
11:50 a.m – 11:55 a.m	29	25	29	28
11:55 a.m – 12:00 p.m	26	25	33	28
12:00 p.m – 12:05 p.m	25	27	28	27
12:05 p.m – 12:10 p.m	22	29	25	26
12:10 p.m – 12:15 p.m	31	27	21	27
12:15 p.m – 12:20 p.m	26	30	23	27
12:20 p.m – 12:25 p.m	33	25	30	30
12:25 p.m – 12:30 p.m	25	25	29	27
5:30 p.m – 5:35 p.m	25	27	18	24
5:35 p.m – 5:40 p.m	20	25	20	22
5:40 p.m – 5:45 p.m	25	25	20	24
5:45 p.m – 5:50 p.m	23	30	22	25
5:50 p.m – 5:55 p.m	27	20	24	24
5:55 p.m – 6:00 p.m	23	25	19	23
6:00 p.m – 6:05 p.m	31	25	22	26
6:05 p.m – 6:10 p.m	25	25	20	24
6:10 p.m – 6:15 p.m	25	27	25	26
6:15 p.m – 6:20 p.m	26	26	29	27
6:20 p.m – 6:25 p.m	25	27	20	24
6:25 p.m – 6:30 p.m	27	31	21	27

- **Determinación del número máximo de peatones cada 15 min minutos en A-12**

ACERA - 12	
HORA	N° Pers. c/15 min
7:30 a.m – 7:45 a.m	66
7:35 a.m – 7:50 a.m	63
7:40 a.m – 7:55 a.m	67
7:45 a.m – 8:00 a.m	66
7:50 a.m – 8:05 a.m	65
7:55 a.m – 8:10 a.m	71
8:00 a.m – 8:15 a.m	76
8:05 a.m – 8:20 a.m	81
8:10 a.m – 8:25 a.m	76
8:15 a.m – 8:30 a.m	69
11:30 a.m – 11:45 a.m	89
11:35 a.m – 11:50 a.m	88
11:40 a.m – 11:55 a.m	86
11:45 a.m – 12:00 a.m	86
11:50 a.m – 12:05 a.m	83
11:55 a.m – 12:10 p.m	81
12:00 p.m – 12:15 p.m	80
12:05 p.m – 12:20 p.m	80
12:10 p.m – 12:25 p.m	84
12:15 p.m – 12:30 p.m	84
5:30 p.m – 5:45 p.m	70
5:35 p.m – 5:50 p.m	71
5:40 p.m – 5:55 p.m	73
5:45 p.m – 6:00 p.m	72
5:50 p.m – 6:05 p.m	73
5:55 p.m – 6:10 p.m	73
6:00 p.m – 6:15 p.m	76
6:05 p.m – 6:20 p.m	77
6:10 p.m – 6:25 p.m	77
6:15 p.m – 6:30 p.m	78

EN CRUCES PEATONALES:

- Determinación del promedio de peatones cada 5 min minutos en C-1

CRUCERO PEATONAL - 1				
Fecha Hora	13/06/2016	14/06/2016	15/06/2016	N° Pers. c/ 5min
7:30 a.m – 7:35 a.m	2	1	0	1
7:35 a.m – 7:40 a.m	1	2	1	2
7:40 a.m – 7:45 a.m	0	0	0	0
7:45 a.m – 7:50 a.m	3	0	0	1
7:50 a.m – 7:55 a.m	2	0	0	1
7:55 a.m – 8:00 a.m	3	2	0	2
8:00 a.m – 8:05 a.m	1	0	0	1
8:05 a.m – 8:10 a.m	0	0	2	1
8:10 a.m – 8:15 a.m	1	0	0	1
8:15 a.m – 8:20 a.m	1	3	0	2
8:20 a.m – 8:25 a.m	5	0	0	2
8:25 a.m – 8:30 a.m	0	2	1	1
TOTAL				15
11:30 a.m – 11:35 a.m	1	1	1	1
11:35 a.m – 11:40 a.m	0	1	3	2
11:40 a.m – 11:45 a.m	0	3	0	1
11:45 a.m – 11:50 a.m	2	0	1	1
11:50 a.m – 11:55 a.m	0	0	0	0
11:55 a.m – 12:00 p.m	0	1	0	1
12:00 p.m – 12:05 p.m	0	1	5	2
12:05 p.m – 12:10 p.m	1	4	1	2
12:10 p.m – 12:15 p.m	0	1	3	2
12:15 p.m – 12:20 p.m	0	2	1	1
12:20 p.m – 12:25 p.m	0	1	1	1
12:25 p.m – 12:30 p.m	1	0	0	1
TOTAL				15
5:30 p.m – 5:35 p.m	3	3	0	2
5:35 p.m – 5:40 p.m	0	1	0	1
5:40 p.m – 5:45 p.m	0	3	0	1
5:45 p.m – 5:50 p.m	0	0	3	1
5:50 p.m – 5:55 p.m	2	0	0	1
5:55 p.m – 6:00 p.m	0	0	0	0
6:00 p.m – 6:05 p.m	0	0	1	1
6:05 p.m – 6:10 p.m	1	1	0	1
6:10 p.m – 6:15 p.m	3	2	2	3
6:15 p.m – 6:20 p.m	0	0	2	1
6:20 p.m – 6:25 p.m	4	0	0	2
6:25 p.m – 6:30 p.m	2	0	0	1
TOTAL				15

- **Determinación del promedio de peatones cada 5 min minutos en C-2**

CRUCERO PEATONAL - 2				
Fecha Hora	13/06/2016	14/06/2016	15/06/2016	Nº Pers. c/ 5min
7:30 a.m – 7:35 a.m	0	1	2	1
7:35 a.m – 7:40 a.m	2	0	1	1
7:40 a.m – 7:45 a.m	1	0	0	1
7:45 a.m – 7:50 a.m	0	1	0	1
7:50 a.m – 7:55 a.m	0	2	0	1
7:55 a.m – 8:00 a.m	2	0	0	1
8:00 a.m – 8:05 a.m	0	0	0	0
8:05 a.m – 8:10 a.m	3	11	4	6
8:10 a.m – 8:15 a.m	0	0	0	0
8:15 a.m – 8:20 a.m	2	0	0	1
8:20 a.m – 8:25 a.m	0	2	0	1
8:25 a.m – 8:30 a.m	3	1	1	2
TOTAL				16
11:30 a.m – 11:35 a.m	1	1	3	2
11:35 a.m – 11:40 a.m	0	1	0	1
11:40 a.m – 11:45 a.m	0	3	0	1
11:45 a.m – 11:50 a.m	1	2	1	2
11:50 a.m – 11:55 a.m	0	1	0	1
11:55 a.m – 12:00 p.m	0	0	0	0
12:00 p.m – 12:05 p.m	10	1	5	6
12:05 p.m – 12:10 p.m	0	2	2	2
12:10 p.m – 12:15 p.m	0	0	1	1
12:15 p.m – 12:20 p.m	0	2	5	3
12:20 p.m – 12:25 p.m	1	0	1	1
12:25 p.m – 12:30 p.m	2	3	1	2
TOTAL				22
5:30 p.m – 5:35 p.m	1	2	2	2
5:35 p.m – 5:40 p.m	2	1	2	2
5:40 p.m – 5:45 p.m	1	0	2	1
5:45 p.m – 5:50 p.m	0	0	0	0
5:50 p.m – 5:55 p.m	2	0	0	1
5:55 p.m – 6:00 p.m	0	0	0	0
6:00 p.m – 6:05 p.m	0	0	0	0
6:05 p.m – 6:10 p.m	3	2	1	2
6:10 p.m – 6:15 p.m	0	0	0	0
6:15 p.m – 6:20 p.m	3	0	0	1
6:20 p.m – 6:25 p.m	0	3	0	1
6:25 p.m – 6:30 p.m	1	1	2	2
TOTAL				12

- **Determinación del promedio de peatones cada 5 min minutos en C-3**

CRUCERO PEATONAL - 3				
Fecha Hora	13/06/2016	14/06/2016	15/06/2016	N° Pers. c/ 5min
7:30 a.m – 7:35 a.m	1	0	0	1
7:35 a.m – 7:40 a.m	2	1	1	2
7:40 a.m – 7:45 a.m	3	0	0	1
7:45 a.m – 7:50 a.m	2	2	0	2
7:50 a.m – 7:55 a.m	0	0	0	0
7:55 a.m – 8:00 a.m	5	0	3	3
8:00 a.m – 8:05 a.m	0	0	12	4
8:05 a.m – 8:10 a.m	1	0	15	6
8:10 a.m – 8:15 a.m	3	1	7	4
8:15 a.m – 8:20 a.m	0	1	4	2
8:20 a.m – 8:25 a.m	0	0	9	3
8:25 a.m – 8:30 a.m	5	0	9	5
TOTAL				33
11:30 a.m – 11:35 a.m	0	1	0	1
11:35 a.m – 11:40 a.m	1	0	1	1
11:40 a.m – 11:45 a.m	0	9	3	4
11:45 a.m – 11:50 a.m	2	0	4	2
11:50 a.m – 11:55 a.m	0	0	2	1
11:55 a.m – 12:00 p.m	0	1	3	2
12:00 p.m – 12:05 p.m	0	3	4	3
12:05 p.m – 12:10 p.m	0	3	3	2
12:10 p.m – 12:15 p.m	3	2	1	2
12:15 p.m – 12:20 p.m	0	1	2	1
12:20 p.m – 12:25 p.m	0	1	0	1
12:25 p.m – 12:30 p.m	1	1	0	1
TOTAL				21
5:30 p.m – 5:35 p.m	1	0	0	1
5:35 p.m – 5:40 p.m	0	1	1	1
5:40 p.m – 5:45 p.m	0	4	3	3
5:45 p.m – 5:50 p.m	0	2	3	2
5:50 p.m – 5:55 p.m	2	1	2	2
5:55 p.m – 6:00 p.m	0	0	0	0
6:00 p.m – 6:05 p.m	0	1	4	2
6:05 p.m – 6:10 p.m	0	1	1	1
6:10 p.m – 6:15 p.m	0	4	5	3
6:15 p.m – 6:20 p.m	0	1	0	1
6:20 p.m – 6:25 p.m	2	0	1	1
6:25 p.m – 6:30 p.m	0	0	1	1
TOTAL				18

- **Determinación del promedio de peatones cada 5 min minutos en C-4**

CRUCERO PEATONAL - 4				
Fecha Hora	14/06/2016	15/06/2016	16/06/2016	N° Pers. c/ 5min
7:30 a.m - 7:35 a.m	25	32	30	29
7:35 a.m - 7:40 a.m	25	35	25	29
7:40 a.m - 7:45 a.m	25	33	25	28
7:45 a.m - 7:50 a.m	25	28	25	26
7:50 a.m - 7:55 a.m	25	25	25	25
7:55 a.m - 8:00 a.m	28	25	25	26
8:00 a.m - 8:05 a.m	25	25	25	25
8:05 a.m - 8:10 a.m	33	25	25	28
8:10 a.m - 8:15 a.m	25	25	25	25
8:15 a.m - 8:20 a.m	25	26	27	26
8:20 a.m - 8:25 a.m	25	28	26	27
8:25 a.m - 8:30 a.m	25	27	27	27
TOTAL				321
11:30 a.m - 11:35 a.m	32	26	26	28
11:35 a.m - 11:40 a.m	30	27	25	28
11:40 a.m - 11:45 a.m	27	30	28	29
11:45 a.m - 11:50 a.m	30	25	25	27
11:50 a.m - 11:55 a.m	30	29	25	28
11:55 a.m - 12:00 p.m	32	28	20	27
12:00 p.m - 12:05 p.m	21	25	29	25
12:05 p.m - 12:10 p.m	26	25	26	26
12:10 p.m - 12:15 p.m	25	25	30	27
12:15 p.m - 12:20 p.m	20	25	27	24
12:20 p.m - 12:25 p.m	27	26	28	27
12:25 p.m - 12:30 p.m	29	27	32	30
TOTAL				326
5:30 p.m - 5:35 p.m	27	25	25	26
5:35 p.m - 5:40 p.m	26	27	25	26
5:40 p.m - 5:45 p.m	25	25	25	25
5:45 p.m - 5:50 p.m	28	28	25	27
5:50 p.m - 5:55 p.m	25	25	30	27
5:55 p.m - 6:00 p.m	27	26	26	27
6:00 p.m - 6:05 p.m	25	27	25	26
6:05 p.m - 6:10 p.m	28	29	27	28
6:10 p.m - 6:15 p.m	26	26	25	26
6:15 p.m - 6:20 p.m	26	30	28	28
6:20 p.m - 6:25 p.m	25	26	25	26
6:25 p.m - 6:30 p.m	30	30	25	29
TOTAL				321

- **Determinación del promedio de peatones cada 5 min minutos en C-5**

CRUCERO PEATONAL - 5				
Fecha Hora	14/06/2016	15/06/2016	16/06/2016	N° Pers. c/ 5min
7:30 a.m – 7:35 a.m	25	15	15	19
7:35 a.m – 7:40 a.m	29	25	20	25
7:40 a.m – 7:45 a.m	25	30	30	29
7:45 a.m – 7:50 a.m	25	20	25	24
7:50 a.m – 7:55 a.m	25	33	30	30
7:55 a.m – 8:00 a.m	25	25	25	25
8:00 a.m – 8:05 a.m	25	25	25	25
8:05 a.m – 8:10 a.m	25	25	25	25
8:10 a.m – 8:15 a.m	25	26	25	26
8:15 a.m – 8:20 a.m	28	26	25	27
8:20 a.m – 8:25 a.m	29	25	25	27
8:25 a.m – 8:30 a.m	20	25	30	25
TOTAL				307
11:30 a.m – 11:35 a.m	30	25	30	29
11:35 a.m – 11:40 a.m	25	25	27	26
11:40 a.m – 11:45 a.m	27	30	33	30
11:45 a.m – 11:50 a.m	25	22	25	24
11:50 a.m – 11:55 a.m	25	31	27	28
11:55 a.m – 12:00 p.m	25	27	26	26
12:00 p.m – 12:05 p.m	35	25	25	29
12:05 p.m – 12:10 p.m	26	25	27	26
12:10 p.m – 12:15 p.m	27	30	26	28
12:15 p.m – 12:20 p.m	25	30	25	27
12:20 p.m – 12:25 p.m	30	28	30	30
12:25 p.m – 12:30 p.m	31	27	27	29
TOTAL				332
5:30 p.m – 5:35 p.m	27	29	28	28
5:35 p.m – 5:40 p.m	25	26	27	26
5:40 p.m – 5:45 p.m	30	29	26	29
5:45 p.m – 5:50 p.m	27	26	25	26
5:50 p.m – 5:55 p.m	26	25	25	26
5:55 p.m – 6:00 p.m	27	25	31	28
6:00 p.m – 6:05 p.m	26	25	28	27
6:05 p.m – 6:10 p.m	26	27	25	26
6:10 p.m – 6:15 p.m	27	26	29	28
6:15 p.m – 6:20 p.m	25	25	25	25
6:20 p.m – 6:25 p.m	28	26	32	29
6:25 p.m – 6:30 p.m	21	20	29	24
TOTAL				322

- **Determinación del promedio de peatones cada 5 min minutos en C-6**

CRUCERO PEATONAL - 6				
Fecha Hora	15/06/2016	16/06/2016	17/06/2016	Nº Pers. c/ 5min
7:30 a.m – 7:35 a.m	0	0	1	1
7:35 a.m – 7:40 a.m	0	2	0	1
7:40 a.m – 7:45 a.m	0	1	0	1
7:45 a.m – 7:50 a.m	3	2	3	3
7:50 a.m – 7:55 a.m	0	0	0	0
7:55 a.m – 8:00 a.m	16	0	0	6
8:00 a.m – 8:05 a.m	2	0	1	1
8:05 a.m – 8:10 a.m	2	0	0	1
8:10 a.m – 8:15 a.m	0	0	0	0
8:15 a.m – 8:20 a.m	0	0	5	2
8:20 a.m – 8:25 a.m	1	0	0	1
8:25 a.m – 8:30 a.m	0	0	0	0
TOTAL				17
11:30 a.m – 11:35 a.m	0	1	1	1
11:35 a.m – 11:40 a.m	0	0	0	0
11:40 a.m – 11:45 a.m	1	0	2	1
11:45 a.m – 11:50 a.m	0	1	0	1
11:50 a.m – 11:55 a.m	0	0	0	0
11:55 a.m – 12:00 p.m	1	0	0	1
12:00 p.m – 12:05 p.m	0	2	3	2
12:05 p.m – 12:10 p.m	1	0	0	1
12:10 p.m – 12:15 p.m	0	0	0	0
12:15 p.m – 12:20 p.m	3	0	1	2
12:20 p.m – 12:25 p.m	4	0	0	2
12:25 p.m – 12:30 p.m	0	3	1	2
TOTAL				13
5:30 p.m – 5:35 p.m	1	0	3	2
5:35 p.m – 5:40 p.m	0	1	1	1
5:40 p.m – 5:45 p.m	3	1	0	2
5:45 p.m – 5:50 p.m	2	5	0	3
5:50 p.m – 5:55 p.m	2	0	4	2
5:55 p.m – 6:00 p.m	0	2	1	1
6:00 p.m – 6:05 p.m	1	1	0	1
6:05 p.m – 6:10 p.m	0	0	1	1
6:10 p.m – 6:15 p.m	0	6	2	3
6:15 p.m – 6:20 p.m	0	0	0	0
6:20 p.m – 6:25 p.m	0	0	2	1
6:25 p.m – 6:30 p.m	0	0	1	1
TOTAL				18

- **Determinación del promedio de peatones cada 5 min minutos en C-7**

CRUCERO PEATONAL - 7				
Fecha Hora	15/06/2016	16/06/2016	17/06/2016	Nº Pers. c/ 5min
7:30 a.m – 7:35 a.m	4	0	3	3
7:35 a.m – 7:40 a.m	1	3	5	3
7:40 a.m – 7:45 a.m	1	2	3	2
7:45 a.m – 7:50 a.m	6	2	1	3
7:50 a.m – 7:55 a.m	0	2	2	2
7:55 a.m – 8:00 a.m	1	6	2	3
8:00 a.m – 8:05 a.m	2	2	3	3
8:05 a.m – 8:10 a.m	2	4	0	2
8:10 a.m – 8:15 a.m	3	2	2	3
8:15 a.m – 8:20 a.m	2	2	4	3
8:20 a.m – 8:25 a.m	2	6	1	3
8:25 a.m – 8:30 a.m	0	3	7	4
TOTAL				34
11:30 a.m – 11:35 a.m	4	1	7	4
11:35 a.m – 11:40 a.m	1	0	6	3
11:40 a.m – 11:45 a.m	0	5	4	3
11:45 a.m – 11:50 a.m	2	0	4	2
11:50 a.m – 11:55 a.m	1	3	4	3
11:55 a.m – 12:00 p.m	1	1	4	2
12:00 p.m – 12:05 p.m	1	7	1	3
12:05 p.m – 12:10 p.m	2	0	5	3
12:10 p.m – 12:15 p.m	2	4	6	4
12:15 p.m – 12:20 p.m	2	3	3	3
12:20 p.m – 12:25 p.m	0	3	5	3
12:25 p.m – 12:30 p.m	2	3	4	3
TOTAL				36
5:30 p.m – 5:35 p.m	0	3	6	3
5:35 p.m – 5:40 p.m	2	4	1	3
5:40 p.m – 5:45 p.m	4	7	8	7
5:45 p.m – 5:50 p.m	3	5	7	5
5:50 p.m – 5:55 p.m	9	1	3	5
5:55 p.m – 6:00 p.m	13	5	5	8
6:00 p.m – 6:05 p.m	5	7	3	5
6:05 p.m – 6:10 p.m	6	12	8	9
6:10 p.m – 6:15 p.m	11	3	4	6
6:15 p.m – 6:20 p.m	6	1	4	4
6:20 p.m – 6:25 p.m	12	30	2	15
6:25 p.m – 6:30 p.m	6	18	7	11
TOTAL				81

- **Determinación del promedio de peatones cada 5 min minutos en C-8**

CRUCERO PEATONAL - 8				
Fecha Hora	06/06/2016	07/06/2016	08/06/2016	Nº Pers. c/ 5min
7:30 a.m – 7:35 a.m	2	3	4	3
7:35 a.m – 7:40 a.m	3	3	1	3
7:40 a.m – 7:45 a.m	0	1	5	2
7:45 a.m – 7:50 a.m	0	6	0	2
7:50 a.m – 7:55 a.m	2	5	5	4
7:55 a.m – 8:00 a.m	1	6	0	3
8:00 a.m – 8:05 a.m	0	3	5	3
8:05 a.m – 8:10 a.m	1	5	0	2
8:10 a.m – 8:15 a.m	2	1	2	2
8:15 a.m – 8:20 a.m	1	0	5	2
8:20 a.m – 8:25 a.m	3	5	3	4
8:25 a.m – 8:30 a.m	6	1	7	5
TOTAL				35
11:30 a.m – 11:35 a.m	6	9	5	7
11:35 a.m – 11:40 a.m	3	7	13	8
11:40 a.m – 11:45 a.m	5	11	9	9
11:45 a.m – 11:50 a.m	4	3	10	6
11:50 a.m – 11:55 a.m	1	0	2	1
11:55 a.m – 12:00 p.m	4	5	4	5
12:00 p.m – 12:05 p.m	7	8	6	7
12:05 p.m – 12:10 p.m	7	6	5	6
12:10 p.m – 12:15 p.m	10	9	5	8
12:15 p.m – 12:20 p.m	9	7	3	7
12:20 p.m – 12:25 p.m	6	3	5	5
12:25 p.m – 12:30 p.m	3	1	1	2
TOTAL				71
5:30 p.m – 5:35 p.m	3	3	7	5
5:35 p.m – 5:40 p.m	5	4	7	6
5:40 p.m – 5:45 p.m	2	0	5	3
5:45 p.m – 5:50 p.m	0	7	8	5
5:50 p.m – 5:55 p.m	0	1	1	1
5:55 p.m – 6:00 p.m	1	8	5	5
6:00 p.m – 6:05 p.m	3	3	1	3
6:05 p.m – 6:10 p.m	0	4	8	4
6:10 p.m – 6:15 p.m	6	5	6	6
6:15 p.m – 6:20 p.m	5	3	5	5
6:20 p.m – 6:25 p.m	0	1	4	2
6:25 p.m – 6:30 p.m	4	9	2	5
TOTAL				50

EN FLUJO VEHICULAR:

- **Determinación del flujo vehicular promedio cada 5 min en Av. Manco Capac**

AV. MANCO CAPAC				
Fecha	23/05/2016	24/05/2016	25/05/2016	PROMEDIO
Hora				
7:30 a.m - 7:35 a.m	66	49	52	56
7:35 a.m - 7:40 a.m	57	61	56	58
7:40 a.m - 7:45 a.m	59	62	61	61
7:45 a.m - 7:50 a.m	56	48	62	56
7:50 a.m - 7:55 a.m	56	48	52	52
7:55 a.m - 8:00 a.m	58	39	54	51
8:00 a.m - 8:05 a.m	62	51	61	58
8:05 a.m - 8:10 a.m	55	48	63	56
8:10 a.m - 8:15 a.m	53	36	47	46
8:15 a.m - 8:20 a.m	51	48	47	49
8:20 a.m - 8:25 a.m	54	44	59	53
8:25 a.m - 8:30 a.m	51	49	58	53
TOTAL				649
11:30 a.m - 11:35 a.m	60	39	40	47
11:35 a.m - 11:40 a.m	58	41	41	47
11:40 a.m - 11:45 a.m	56	60	44	54
11:45 a.m - 11:50 a.m	57	61	38	52
11:50 a.m - 11:55 a.m	58	59	41	53
11:55 a.m - 12:00 p.m	56	51	34	47
12:00 p.m - 12:05 p.m	55	55	44	52
12:05 p.m - 12:10 p.m	57	55	49	54
12:10 p.m - 12:15 p.m	57	48	38	48
12:15 p.m - 12:20 p.m	61	43	36	47
12:20 p.m - 12:25 p.m	64	42	39	49
12:25 p.m - 12:30 p.m	63	41	51	52
TOTAL				602
5:30 p.m - 5:35 p.m	51	43	39	45
5:35 p.m - 5:40 p.m	17	45	42	35
5:40 p.m - 5:45 p.m	36	51	46	45
5:45 p.m - 5:50 p.m	40	59	52	51
5:50 p.m - 5:55 p.m	42	70	66	60
5:55 p.m - 6:00 p.m	39	60	49	50
6:00 p.m - 6:05 p.m	57	50	47	52
6:05 p.m - 6:10 p.m	40	57	55	51
6:10 p.m - 6:15 p.m	44	58	53	52
6:15 p.m - 6:20 p.m	53	56	50	53
6:20 p.m - 6:25 p.m	56	39	33	43
6:25 p.m - 6:30 p.m	41	51	49	47
TOTAL				584

- **Determinación del flujo vehicular promedio cada 5 min en Pr. Pachacutec**

PROLONG. PACHACUTEC				
Fecha	23/05/2016	24/05/2016	25/05/2016	PROMEDIO
Hora				
7:30 a.m - 7:35 a.m	38	33	34	35
7:35 a.m - 7:40 a.m	22	24	21	23
7:40 a.m - 7:45 a.m	48	22	35	35
7:45 a.m - 7:50 a.m	51	34	33	40
7:50 a.m - 7:55 a.m	65	28	35	43
7:55 a.m - 8:00 a.m	27	32	33	31
8:00 a.m - 8:05 a.m	58	33	32	41
8:05 a.m - 8:10 a.m	41	33	37	37
8:10 a.m - 8:15 a.m	26	27	24	26
8:15 a.m - 8:20 a.m	27	22	24	25
8:20 a.m - 8:25 a.m	34	26	28	30
8:25 a.m - 8:30 a.m	40	28	29	33
TOTAL				399
11:30 a.m - 11:35 a.m	24	25	28	26
11:35 a.m - 11:40 a.m	19	26	25	24
11:40 a.m - 11:45 a.m	18	31	26	25
11:45 a.m - 11:50 a.m	20	33	23	26
11:50 a.m - 11:55 a.m	23	31	24	26
11:55 a.m - 12:00 p.m	21	25	25	24
12:00 p.m - 12:05 p.m	26	23	21	24
12:05 p.m - 12:10 p.m	35	20	29	28
12:10 p.m - 12:15 p.m	28	18	25	24
12:15 p.m - 12:20 p.m	29	10	27	22
12:20 p.m - 12:25 p.m	25	14	26	22
12:25 p.m - 12:30 p.m	21	21	27	23
TOTAL				294
5:30 p.m - 5:35 p.m	25	18	19	21
5:35 p.m - 5:40 p.m	26	22	14	21
5:40 p.m - 5:45 p.m	23	18	15	19
5:45 p.m - 5:50 p.m	29	23	33	29
5:50 p.m - 5:55 p.m	18	21	25	22
5:55 p.m - 6:00 p.m	21	35	26	28
6:00 p.m - 6:05 p.m	29	36	27	31
6:05 p.m - 6:10 p.m	35	29	23	29
6:10 p.m - 6:15 p.m	28	38	28	32
6:15 p.m - 6:20 p.m	32	24	29	29
6:20 p.m - 6:25 p.m	34	32	30	32
6:25 p.m - 6:30 p.m	32	34	23	30
TOTAL				323

- **Determinación del flujo vehicular promedio cada 5 min en Jr. Atahualpa**

JR. ATAHUALPA				
Fecha	23/05/2016	24/05/2016	25/05/2016	PROMEDIO
Hora				
7:30 a.m – 7:35 a.m	16	12	16	15
7:35 a.m – 7:40 a.m	14	12	12	13
7:40 a.m – 7:45 a.m	15	16	13	15
7:45 a.m – 7:50 a.m	16	19	19	18
7:50 a.m – 7:55 a.m	16	28	17	21
7:55 a.m – 8:00 a.m	20	15	16	17
8:00 a.m – 8:05 a.m	21	27	19	23
8:05 a.m – 8:10 a.m	12	30	13	19
8:10 a.m – 8:15 a.m	18	26	15	20
8:15 a.m – 8:20 a.m	16	17	21	18
8:20 a.m – 8:25 a.m	22	16	18	19
8:25 a.m – 8:30 a.m	18	20	17	19
TOTAL				217
11:30 a.m – 11:35 a.m	17	23	20	20
11:35 a.m – 11:40 a.m	15	21	21	19
11:40 a.m – 11:45 a.m	17	17	22	19
11:45 a.m – 11:50 a.m	16	16	19	17
11:50 a.m – 11:55 a.m	17	19	19	19
11:55 a.m – 12:00 p.m	18	19	21	20
12:00 p.m – 12:05 p.m	15	15	16	16
12:05 p.m – 12:10 p.m	15	15	15	15
12:10 p.m – 12:15 p.m	15	18	15	16
12:15 p.m – 12:20 p.m	17	19	16	18
12:20 p.m – 12:25 p.m	16	20	17	18
12:25 p.m – 12:30 p.m	13	19	15	16
TOTAL				213
5:30 p.m – 5:35 p.m	8	11	9	10
5:35 p.m – 5:40 p.m	10	16	13	13
5:40 p.m – 5:45 p.m	9	18	15	14
5:45 p.m – 5:50 p.m	17	13	14	15
5:50 p.m – 5:55 p.m	14	23	19	19
5:55 p.m – 6:00 p.m	11	25	18	18
6:00 p.m – 6:05 p.m	5	20	11	12
6:05 p.m – 6:10 p.m	10	21	14	15
6:10 p.m – 6:15 p.m	16	16	14	16
6:15 p.m – 6:20 p.m	3	19	12	12
6:20 p.m – 6:25 p.m	15	16	17	16
6:25 p.m – 6:30 p.m	22	19	20	21
TOTAL				181

- **Determinación del flujo vehicular promedio cada 5 min en Jr. Capac Yupanqui**

JR. CAPAC YUPANQUI				
Fecha Hora	23/05/2016	24/05/2016	25/05/2016	PROMEDIO
7:30 a.m – 7:35 a.m	3	2	8	5
7:35 a.m – 7:40 a.m	7	1	5	5
7:40 a.m – 7:45 a.m	4	8	9	7
7:45 a.m – 7:50 a.m	5	3	5	5
7:50 a.m – 7:55 a.m	5	9	3	6
7:55 a.m – 8:00 a.m	4	6	5	5
8:00 a.m – 8:05 a.m	9	8	2	7
8:05 a.m – 8:10 a.m	5	2	7	5
8:10 a.m – 8:15 a.m	6	9	3	6
8:15 a.m – 8:20 a.m	2	6	8	6
8:20 a.m – 8:25 a.m	7	6	8	7
8:25 a.m – 8:30 a.m	1	8	9	6
TOTAL				70
11:30 a.m – 11:35 a.m	6	4	3	5
11:35 a.m – 11:40 a.m	3	9	2	5
11:40 a.m – 11:45 a.m	1	5	2	3
11:45 a.m – 11:50 a.m	9	8	5	8
11:50 a.m – 11:55 a.m	6	6	1	5
11:55 a.m – 12:00 p.m	5	4	5	5
12:00 p.m – 12:05 p.m	6	5	1	4
12:05 p.m – 12:10 p.m	7	5	2	5
12:10 p.m – 12:15 p.m	4	6	6	6
12:15 p.m – 12:20 p.m	5	8	4	6
12:20 p.m – 12:25 p.m	6	5	2	5
12:25 p.m – 12:30 p.m	5	1	5	4
TOTAL				61
5:30 p.m – 5:35 p.m	2	2	5	3
5:35 p.m – 5:40 p.m	5	2	1	3
5:40 p.m – 5:45 p.m	9	5	2	6
5:45 p.m – 5:50 p.m	6	4	5	5
5:50 p.m – 5:55 p.m	4	3	4	4
5:55 p.m – 6:00 p.m	2	8	3	5
6:00 p.m – 6:05 p.m	3	2	2	3
6:05 p.m – 6:10 p.m	5	1	8	5
6:10 p.m – 6:15 p.m	1	6	1	3
6:15 p.m – 6:20 p.m	2	8	2	4
6:20 p.m – 6:25 p.m	5	5	4	5
6:25 p.m – 6:30 p.m	4	4	7	5
TOTAL				51

11.4. PLANOS