



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL DE
LA AVENIDA EJÉRCITO DE LA CIUDAD
DE AREQUIPA - 2022**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

JULIACA – PERÚ

2024



NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL DE
LA AVENIDA EJÉRCITO DE LA CIUDAD
DE AREQUIPA - 2022**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS

PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:



Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

PRIMER MIEMBRO

:



Dr. LEONEL SUASACA PELINCO

SEGUNDO MIEMBRO


:



Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

ASESOR DE TESIS

:



Mgt. ARNALDO YANA TORRES



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 361-2024-D-FICP-UANCV

Juliaca, 26 de julio de 2024

VISTOS:

El INFORME N° 080-2024-D-EPIC-FICP-UANCV-J del Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y Resolución Decanal N°273-2024 de fecha 25 de junio de 2024 sobre la aprobación del Informe Final del trabajo de Investigación (tesis) titulado: **ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL DE LA AVENIDA EJÉRCITO DE LA CIUDAD DE AREQUIPA - 2022**; y el trámite solicitado por el Bachiller en Ingeniería Civil y;

CONSIDERANDO:

Que, el Bachiller: **KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS**; ha solicitado fecha y hora para efectuar la sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado: **ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL DE LA AVENIDA EJÉRCITO DE LA CIUDAD DE AREQUIPA - 2022**, para rendir el examen de sustentación del trabajo de Investigación (tesis) y optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**, y;

Que, los Jurados designados por el Director y el Responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la FICP, están integrados por los siguientes Docentes;

- | | | |
|---------------|---|----------------------------|
| * Presidente | : | Dr. MILTHON QUISPE HUANCA |
| * 1er Miembro | : | Dr. LEONEL SUASACA PELINCO |
| * 2do Miembro | : | Dr. EFRAIN PARILLO SOSA |
| * Asesor | : | Mgr. ARNALDO YANA TORRES |

De conformidad al Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras:

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO - APROBAR Lugar, Día y Hora para que el (la) bachiller: **KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS**; rendirá el Examen de Sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado **ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL DE LA AVENIDA EJÉRCITO DE LA CIUDAD DE AREQUIPA - 2022**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil** de acuerdo al siguiente detalle:

- | | | |
|---------|---|----------------------------|
| * FECHA | : | martes 30 de julio de 2024 |
| * HORA | : | 08:00 |
| * LUGAR | : | Aula 406 - FICP |

ARTICULO SEGUNDO - La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del comité de investigación de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil**, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS



Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS



Dr. EFRAIN PARILLO SOSA
SECRETARIO DE COMITÉ
CIP. 47851

Ci. Areq. 2024
F0875447
Escuela Profesional



RESOLUCIÓN DECANAL N° 273-2024-D-FICP-UANCV

Juliaca, 25 de junio de 2024

VISTOS:

El **INFORME N° 106-2024-D-UI-FICP-UANCV**, del Director Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Ingeniería Civil, **INFORME N° 074-2024-UI-CI-EPIC-FICP-UANCV** del Presidente del Sub Comité de Evaluación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, **RESOLUCIÓN DECANAL N° 870-2022-D-FICP-UANCV** que aprueba el Proyecto de Investigación el **02 de setiembre de 2022** y el acta de revisión y calificación del Trabajo de Investigación (tesis) de fecha **04 de junio de 2024** para optar el Título Profesional de Ingeniería Civil, con el tema titulado: **ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL DE LA AVENIDA EJÉRCITO DE LA CIUDAD DE AREQUIPA - 2022**.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller: **KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS**, ha presentado su Trabajo de Investigación (tesis) Titulado: **ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL DE LA AVENIDA EJÉRCITO DE LA CIUDAD DE AREQUIPA - 2022**.

Que, habiendo procedido de acuerdo al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajo de Investigación, con fines de la obtención de Grados Académicos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el Responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, nominó a la sub comisión de evaluación de trabajo de investigación, a los siguientes Docentes:

- * **Presidente** : **Dr. MILTHON QUISPE HUANCA**
- * **1er Miembro** : **Dr. LEONEL SUASACA PELINCO**
- * **2do Miembro** : **Dr. EFRAIN PARILLO SOSA**

Que, el Sub Comité de evaluación ha aprobado en su integridad el Trabajo de Investigación (tesis) titulado: **ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL DE LA AVENIDA EJÉRCITO DE LA CIUDAD DE AREQUIPA - 2022**.

Que, la Oficina de Investigación ha aprobado con el Dictamen N° 253-2024, la originalidad del trabajo de investigación (tesis) titulado: **ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL DE LA AVENIDA EJÉRCITO DE LA CIUDAD DE AREQUIPA - 2022**.

Estando, conforme a la **RESOLUCIÓN DECANAL N°064-2019-CF-FICP-UANCV** de fecha 02 de octubre de 2019 donde aprueba el reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales a la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, que consta de XI capítulos y 71 artículos, y:

Estando, en la opinión favorable del Director de la Unidad de investigación y en concordancia al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- APROBAR, el informe final de **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (Tesis)**, del Bachiller: **KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS**, para optar el Título Profesional de Ingeniería Civil, con el Tema Titulado: **ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL DE LA AVENIDA EJÉRCITO DE LA CIUDAD DE AREQUIPA - 2022**.

La misma que deberá proceder a la impresión de su borrador de Trabajo de Investigación en limpio, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras - Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

ARTICULO SEGUNDO.- RECONOCER, como asesor del Trabajo de Investigación (tesis) al docente ordinario de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, al **Mgtr. ARNALDO YANA TORRES**.

ARTICULO TERCERO.- La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del comité de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese,



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. EFRAIN PARILLO SOSA
SECRETARÍA ACADÉMICA
CIP. 98531

cc
archivo 2024
intermedio cal



"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 870-2022-D-FICP-UANCV

Juliaca, 02 de setiembre de 2022

VISTOS:

El INFORME N° 362-2022-D-UI-FICP.UANCV. del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, INFORME DE OPINIÓN TÉCNICA N° 0106-2022-UI-CI-EPIC-FICP-UANCV del responsable del Comité de Investigación, la opinión técnica N° 082-2022-UANCV-FICP-UI-CI del presidente del sub comité de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil y el ACTA DE REGISTRO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN según reglamento interno de aseguramiento de la calidad de trabajos de investigación de fecha 08 de agosto de 2022, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el tema titulado: ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL DE LA AVENIDA EJERCITO DE LA CIUDAD DE AREQUIPA - 2022.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS, ha presentado su Proyecto de Investigación Titulado: ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL DE LA AVENIDA EJERCITO DE LA CIUDAD DE AREQUIPA - 2022, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil;

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras; el responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, nominó a la sub comisión de evaluación de Proyecto de Investigación, a los siguientes Docentes:

- Presidente : Mgtr. MILTHON QUISPE HUANCA
- 1er Miembro : Dr. LEONEL SUASACA PELINCO
- 2do Miembro : Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

Que, la sub comisión de evaluación ha concluido aprobar sin observación el Proyecto de Investigación titulado: ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL DE LA AVENIDA EJERCITO DE LA CIUDAD DE AREQUIPA - 2022, correspondiente a la línea de investigación: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN, y;

Que, es requisito indispensable contar con un Docente Ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de magister y experiencia en la línea a investigar, que será el asesor de Proyecto de Investigación, y;

Estando, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y en concordancia al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, presentado por el (la) Bachiller: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL DE LA AVENIDA EJERCITO DE LA CIUDAD DE AREQUIPA - 2022.

La misma que deberá proceder con la ejecución del Proyecto de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como ASESOR DE INVESTIGACIÓN al (a la) docente ordinario de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, Mgtr. ARNALDO YANA TORRES

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.


 UNIVERSIDAD NESTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 MILTHON QUISPE HUANCA
 DECANO
 CIP 47790


 VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 EFRAIN PARILLO SOSA
 SECRETARIO ACADÉMICO
 CIP. 96531

cc
archivo 2022
interesado (s)
myg



ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL EJÉRCITO DE LA CIUDAD DE AREQUIPA - 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%

INDICE DE SIMILITUD

25%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS


1	core.ac.uk Fuente de Internet	18%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	1library.co Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Pontificia Universidad Católica del Perú Trabajo del estudiante	<1%
5	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Universidad Andina Nestor Cáceres Velásquez Trabajo del estudiante	<1%
7	pdffox.com Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad TecMilenio Trabajo del estudiante	<1%



Metadatos Complementarios

Título de la tesis	
ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL DE LA AVENIDA EJÉRCITO DE LA CIUDAD DE AREQUIPA - 2022	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	Kristhiam Enrique Manchego Ramos
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	71011160
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0000-9437-0595
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Arnaldo Yana Torres
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	41414676
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-6740-5024
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Milthon Quispe Huanca
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02424528
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Leonel Suasaca Pelinco
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40865558
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Efrain Parillo Sosa
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02416058



Línea de investigación	Tecnología de la Construcción - P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Arequipa Provincia: Arequipa Latitud: S 16° 23' 56" Longitud: O 71° 32' 13"</p>  <p>https://maps.app.goo.gl/VYzndiYR2Sachb1Y9</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Setiembre 2022 - Julio 2024
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	Ingeniería civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01 Ingeniería de la construcción https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03 Ingeniería estructural y municipal https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.04



 M. Sc. **Enrique Estrella Sosa**
 DIRECTOR
 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS, identificado con DNI Nro. 71011160, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional
- Programa de Segunda Especialidad,
- Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA CIVIL

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación, Trabajo Académico denominada:

ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL DE LA AVENIDA
EJÉRCITO DE LA CIUDAD DE AREQUIPA - 2022

Asesorado por: Mgr. ARNALDO YANA TORRES

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 23 de agosto del 2024


Firma del Asesor
(obligatoria)


Firma del Estudiante
(obligatoria)


Huella



DEDICATORIA

A Dios, quien permitió que todo esto fuera posible, estuvo presente en cada momento de este extenso proceso para ayudarme y guiarme, lo que me permitió decidirme por la Ingeniería Civil.

A mis padres, José Enrique Manchego Valencia y Deicy Isabel Ramos Condori, les agradezco por haberme moldado como soy ahora, y muchos de mis logros se deben a ellos, incluyendo este. Me formaron con reglas y algunas libertades, pero en última instancia, me impulsaron constantemente a perseguir mis objetivos.



AGRADECIMIENTO

A mis padres, José Enrique Manchego Valencia y Deicy Isabel Ramos Condori, por ser el gran ejemplo de, alegría, bondad y perseverancia, por su apoyo incondicional todos los días y por estar siempre presentes para ayudarme a desarrollar mi carrera.

A mis abuelos, Justo Mario Manchego Paredes y Mary Victoria Valencia Vásquez, quienes son la inspiración y la fuente de amor en todas mis acciones y sueños.

A todos los maestros de mi alma mater que me educaron durante mucho tiempo en esta maravillosa carrera de Ingeniería Civil.

A mi novia Nefely Calcina Huayta y amigos, quienes estuvieron conmigo durante este proceso y me brindaron asistencia en una variedad de áreas.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
ÍNDICE GENERAL	III
INDICE DE FIGURAS.....	XIII
INDICE DE TABLAS	XVII
INDICE DE GRAFICOS	XXV
LISTA DE ABREVIACIONES	XXVII
RESUMEN	XXVIII
ABSTRACT	XXX
INTRODUCCIÓN	XXXII

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.- IDENTIFICACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN.....	38
1.1.1.- EXPOSICIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	38
1.1.2.- FORMULACIÓN DEL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	39
1.1.2.1.- PREGUNTA GENERAL.....	39
1.1.2.2.- PREGUNTAS ESPECIFICAS	39
1.2.- JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	39
1.2.1.- JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.....	39
1.2.2.- JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.	39
1.2.3.- JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....	40
1.2.3.- JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL	40
1.3.- OBJETIVOS	41
1.4.1.- OBJETIVO GENERAL	41
1.4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	41



1.4.- IMPORTANCIA Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	41
1.5.- LIMITACIONES Y DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.	41
1.6.- HIPÓTESIS.....	42
1.6.1.- HIPÓTESIS GENERAL	42
1.6.1.- HIPÓTESIS ESPECÍFICA.....	43
1.6.2.- VARIABLES E INDICADORES	43
1.6.2.1.- <i>Variable Independiente.</i>	43
1.6.2.2.- <i>Variable Dependiente.</i>	43
1.5.- MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACIÓN.	43

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.

2.1.- ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	47
2.1.1- NIVEL INTERNACIONAL.....	47
2.2.2- NIVEL NACIONAL	49
2.3.3- NIVEL LOCAL.....	51
2.2.- MARCO TEÓRICO.....	52
2.2.1- <i>Importancia del modo peatonal.</i>	52
2.2.2- <i>El peatón y el espacio público.</i>	55
2.2.3- <i>Infraestructura peatonal.</i>	55
2.2.3.1.- Intersecciones semaforizadas.....	57
2.2.3.2.- Intersecciones no semaforizadas.	58
2.2.3.3.- Intersecciones controladas por policías.....	58
2.2.3.4.- Puentes peatonales.....	58
2.3.-BASES TEÓRICAS DE NIVEL DE SERVICIO PEATONAL.....	60
2.3.1- CAPACIDAD DE LOS ESPACIOS PEATONALES.....	63
2.3.2- LA SEGURIDAD DE LAS VÍAS EN ÁREAS PARA PEATONES.	63
2.3.3- CONFORT COMO INDICADOR DE CALIDAD.....	65
2.3.4- DISPONIBILIDAD DE LOS ESPACIOS PEATONALES.....	66



2.4.-MÉTODOS PARA ANALIZAR EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL.....67

2.4.1- NIVEL DE SERVICIO PEATONAL SEGÚN MANUAL HCM2000.....67

 2.4.1.1.-*Relaciones entre variables*.....69

 2.4.1.1.1.- La relación entre la velocidad y la densidad69

 2.4.1.1.2.- Las relaciones entre flujo y densidad peatonal.70

 2.4.1.1.3.- Relaciones entre la velocidad y el flujo.....71

 2.4.1.1.4.- Relaciones entre velocidad y espacio para peatones.72

 2.4.1.2.- *Variables Microscópicas:*73

2.4.2- ANÁLISIS DE CRUCES PEATONALES NCHRP 562.....77

2.4.3- INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL.77

2.4.4- NIVEL Y CALIDAD DE NSP BASADO EN EL CONFORT.....79

2.4.5- CARACTERIZACIÓN DE VECINDARIOS EN BASE A REQUERIMIENTOS PEATONALES.81

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.- DISEÑO DE INVESTIGACIÓN82

 3.1.1.- NIVEL DE INVESTIGACIÓN82

 3.1.2.- MÉTODOS APLICADOS A LA INVESTIGACIÓN83

3.2.- POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.....83

 3.1.1.- POBLACIÓN.....83

 3.1.2.- MUESTRA.83

 3.1.2.1- *Tipo de muestreo*.....83

3.3.- TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA MEDICIÓN.....83

 3.3.1.- TÉCNICAS.....83

 3.3.2.- INSTRUMENTOS O METODOLOGÍAS.....84



CAPÍTULO IV

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

4.1.- UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN.....85

4.1.1.- MAPA DE UBICACIÓN.85

4.2.- AFOROS PARA PEATONES Y VEHÍCULOS.....86

4.3.- APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS.....86

4.3.1.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO - RECOLETA - CORTADERAS.....93

4.3.1.1.- *Localización y datos de la esquina.....93*

4.3.1.2.- *Conteos vehiculares y peatonales.....96*

4.3.1.3.- *Aplicación de la metodología HCM2000..... 100*

4.3.1.4.- *Aplicación de la metodología NCHRP 562..... 101*

4.3.1.5.- *Inspección de seguridad vial..... 102*

4.3.1.6.- *Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales. 107*

4.3.2.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO - MISTI - PASAJE EL JARDÍN.108

4.3.2.1.- *Localización y datos de la esquina..... 108*

4.3.2.2.- *Conteos vehiculares y peatonales..... 110*

4.3.2.3.- *Aplicación de la metodología HCM2000..... 113*

4.3.2.4.- *Aplicación de la metodología NCHRP 562..... 115*

4.3.2.5.- *Inspección de seguridad vial..... 117*

4.3.2.6.- *Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales. 120*

4.3.3.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO - QUESADA.121

4.3.3.1.- *Localización y datos de la esquina..... 121*

4.3.3.2.- *Conteos vehiculares y peatonales..... 124*

4.3.3.3.- *Aplicación de la metodología HCM2000..... 127*

4.3.3.4.- *Aplicación de la metodología NCHRP 562..... 129*

4.3.3.5.- *Inspección de seguridad vial..... 130*

4.3.3.6.- *Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales. 135*

4.3.4.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – AV. EMMEL.137

4.3.4.1.- *Localización y datos de la esquina..... 137*

4.3.4.2.- *Conteos vehiculares y peatonales..... 140*

4.3.4.3.- *Aplicación de la metodología HCM2000..... 143*

4.3.4.4.- *Aplicación de la metodología NCHRP 562..... 144*



4.3.4.5.- Inspección de seguridad vial.	146
4.3.4.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.	149
4.3.5.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – AMPATACocha - LIMA.	151
4.3.5.1.-Localización y datos de la esquina.....	151
4.3.5.2.- Conteos vehiculares y peatonales.....	154
4.3.5.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.....	158
4.3.5.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.	159
4.3.5.5.- Inspección de seguridad vial.....	161
4.3.5.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.	164
4.3.6.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – JERUSALÉN.....	166
4.3.6.1.-Localización y datos de la esquina.....	166
4.3.6.2.- Conteos vehiculares y peatonales.....	168
4.3.6.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.....	172
4.3.6.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.	173
4.3.6.5.- Inspección de seguridad vial.	175
4.3.6.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.	178
4.3.7.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – FRANCISCO MOSTAJO.	180
4.3.7.1.-Localización y datos de la esquina.....	180
4.3.7.2.- Conteos vehiculares y peatonales.....	183
4.3.7.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.....	186
4.3.7.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.	187
4.3.7.5.- Inspección de seguridad vial.	189
4.3.7.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.	192
4.3.8.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – TRONCADERAS.	194
4.3.8.1.-Localización y datos de la esquina.....	194
4.3.8.2.- Conteos vehiculares y peatonales.....	198
4.3.8.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.....	201
4.3.8.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.	202
4.3.8.5.- Inspección de seguridad vial.	203
4.3.8.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.	207
4.3.9.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – SEVILLA.....	209
4.3.9.1.-Localización y datos de la esquina.....	209
4.3.9.2.- Conteos vehiculares y peatonales.....	211
4.3.9.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.....	215



4.3.9.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.	216
4.3.9.5.- Inspección de seguridad vial.	217
4.3.9.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.	220
4.3.10.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – AV. CAYMA – AV. TRINIDAD MORÁN.....	222
4.3.10.1.-Localización y datos de la esquina.....	222
4.3.10.2.- Conteos vehiculares y peatonales.....	225
4.3.10.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.....	228
4.3.10.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.	229
4.3.10.5.- Inspección de seguridad vial.....	231
4.3.10.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.	233
4.3.11.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – PASAJE GAMERO – LOS ARCES.....	235
4.3.11.1.-Localización y datos de la esquina.....	235
4.3.11.2.- Conteos vehiculares y peatonales.....	237
4.3.11.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.....	241
4.3.11.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.	242
4.3.11.5.- Inspección de seguridad vial.	243
4.3.11.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.	247
4.3.12.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – PASAJE CANOA.	249
4.3.12.1.-Localización y datos de la esquina.....	249
4.3.12.2.- Conteos vehiculares y peatonales.....	251
4.3.12.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.....	255
4.3.12.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.	256
4.3.12.5.- Inspección de seguridad vial.....	257
4.3.12.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.	260
4.3.13.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – (A).	262
4.3.13.1.-Localización y datos de la esquina.....	262
4.3.13.2.- Conteos vehiculares y peatonales.....	264
4.3.13.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.....	268
4.3.13.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.	269
4.3.13.5.- Inspección de seguridad vial.	270
4.3.13.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.	273
4.3.14.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – JOSÉ GÁLVEZ.....	275
4.3.14.1.-Localización y datos de la esquina.....	275
4.3.14.2.- Conteos vehiculares y peatonales.....	279



4.3.14.3.- *Aplicación de la metodología HCM2000*.....282
 4.3.14.4.- *Aplicación de la metodología NCHRP 562*283
 4.3.14.5.- *Inspección de seguridad vial*284
 4.3.14.6.- *Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales*287
 4.3.15.- CALIDAD Y NIVEL EN CUANTO AL SERVICIO COMO EL CONFORT289
 4.3.15.1.-*Componentes físicos y psicológicos*.....289
 4.3.15.2.-*Lugares de reposo*290
 4.3.15.3.-*Protección climas adversos*.....291
 4.3.15.4.-*Ruidos en vías peatonales*.....291
 4.3.15.5.-*Contaminación del aire*293

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSION

5.1.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – RECOLETA – CORTADERAS.....294
 5.1.1.- METODOLOGÍA HCM 2000.....294
 5.1.2.- METODOLOGÍA NCHRP 562295
 5.1.3.- CARACTERIZACIÓN DE VECINDARIOS EN BASE A REQUERIMIENTOS PEATONALES.295
 5.1.4.- INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL295
5.2.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – MISTI – PASAJE EL JARDÍN.....297
 5.2.1.- METODOLOGÍA HCM 2000.....297
 5.2.2.- METODOLOGÍA NCHRP 562297
 5.2.3.- CARACTERIZACIÓN DE VECINDARIOS EN BASE A REQUERIMIENTOS PEATONALES.298
 5.2.4.- INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL298
5.3.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – QUESADA.....299
 5.3.1.- METODOLOGÍA HCM 2000.....299
 5.3.2.- METODOLOGÍA NCHRP 562300
 5.3.3.- CARACTERIZACIÓN DE VECINDARIOS EN BASE A REQUERIMIENTOS PEATONALES.300
 5.3.4.- INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL301
5.4.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – AV. EMMEL.....302



5.4.1.- METODOLOGÍA HCM 2000.....	302
5.4.2.- METODOLOGÍA NCHRP 562.	302
5.4.3.- INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL.	303
5.4.4.- CARACTERIZACIÓN DE VECINDARIOS EN BASE A REQUERIMIENTOS PEATONALES.	304
5.5.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – AMPATACOCHA – LIMA.....	304
5.5.1.- METODOLOGÍA HCM 2000.....	304
5.5.2.- METODOLOGÍA NCHRP 562.	305
5.5.3.- CARACTERIZACIÓN DE VECINDARIOS EN BASE A REQUERIMIENTOS PEATONALES.	305
5.5.4.- INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL.	305
5.6.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – JERUSALÉN.....	306
5.6.1.- METODOLOGÍA HCM 2000.....	306
5.6.2.- METODOLOGÍA NCHRP 562.	307
5.6.3.- INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL.	307
5.6.4.- CARACTERIZACIÓN DE VECINDARIOS EN BASE A REQUERIMIENTOS PEATONALES.	308
5.7.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – FRANCISCO MOSTAJO.....	309
5.7.1.- METODOLOGÍA HCM 2000.....	309
5.7.2.- METODOLOGÍA NCHRP 562.	309
5.7.3.- CARACTERIZACIÓN DE VECINDARIOS EN BASE A REQUERIMIENTOS PEATONALES.	310
5.7.4.- INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL.	310
5.8.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – TRONCHADERO.....	311
5.8.1.- METODOLOGÍA HCM 2000.....	311
5.8.2.- METODOLOGÍA NCHRP 562.	312
5.8.3.- INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL.	312
5.8.4.- CARACTERIZACIÓN DE VECINDARIOS EN BASE A REQUERIMIENTOS PEATONALES.	313
5.9.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – SEVILLA.....	313
5.9.1.- METODOLOGÍA HCM 2000.....	313
5.9.2.- METODOLOGÍA NCHRP 562.	314
5.9.3.- CARACTERIZACIÓN DE VECINDARIOS EN BASE A REQUERIMIENTOS PEATONALES.	314
5.9.4.- INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL.	315
5.10.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – AV. CAYMA – AV. TRINIDAD MORÁN.....	316



5.10.1.- METODOLOGÍA HCM 2000.....	316
5.10.2.- METODOLOGÍA NCHRP 562.	316
5.10.3.- CARACTERIZACIÓN DE VECINDARIOS EN BASE A REQUERIMIENTOS PEATONALES.	317
5.10.4.- INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL.	317
5.11.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – PASAJE GAMERO – LOS ARCES.....	318
5.11.1.- METODOLOGÍA HCM 2000.....	318
5.11.2.- METODOLOGÍA NCHRP 562.	319
5.11.3.- INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL.	319
5.11.4.- CARACTERIZACIÓN DE VECINDARIOS EN BASE A REQUERIMIENTOS PEATONALES.	320
5.12.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – PASAJE CANOA.	320
5.12.1.- METODOLOGÍA HCM 2000.....	320
5.12.2.- METODOLOGÍA NCHRP 562.	321
5.12.3.- CARACTERIZACIÓN DE VECINDARIOS EN BASE A REQUERIMIENTOS PEATONALES.	321
5.12.4.- INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL.	322
5.13.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – (A).....	323
5.13.1.- METODOLOGÍA HCM 2000.....	323
5.13.2.- METODOLOGÍA NCHRP 562.	323
5.13.3.- INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL.	324
5.13.4.- CARACTERIZACIÓN DE VECINDARIOS EN BASE A REQUERIMIENTOS PEATONALES.	325
5.14.- INTERSECCIÓN AV. EJÉRCITO – JOSÉ GÁLVEZ.....	325
5.14.1.- METODOLOGÍA HCM 2000.....	325
5.14.2.- METODOLOGÍA NCHRP 562.	326
5.14.3.- CARACTERIZACIÓN DE VECINDARIOS EN BASE A REQUERIMIENTOS PEATONALES.	326
5.14.4.- INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL.	326
5.15.- CALIDAD Y NIVEL EN CUANTO AL SERVICIO COMO EL CONFORT DE LA AV. EJÉRCITO.....	327
5.14.5.- INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.	327
5.14.5.1.- Componentes físicos y psicológicos.....	327
5.14.5.2.- Lugares de reposo.	328
5.14.5.3.- Protección climas adversos.....	328
5.14.5.4.- Ruidos en vías peatonales.....	328



5.14.5.5.- Contaminación del aire.	328
5.16.- PROPUESTA DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA	329
DISCUSIÓN	344
CONCLUSIONES	345
RECOMENDACIONES	348
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	349
ANEXOS	351



INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cheonggyecheon 1980 - 200554

Figura 2. Zona Reservada Para Peatones En Las Orillas Del Río Chenoggye.....54

Figura 3. Venta De Ambulante En La Avenida Ejército.56

Figura 5. La Calle Mercaderes Ha Sido Peatonalizada En La Ciudad De Arequipa.66

Figura 6. Relaciones Entre La Velocidad De Desplazamiento Y La Densidad De Desplazamiento.....70

Figura 7. La Relación Entre El Flujo Y El Espacio Destinado A Las Personas.71

Figura 8. La Relación Entre La Velocidad Y El Flujo De Personas.....72

Figura 9 .Relaciones Entre La Velocidad Y El Espacio Disponible Para Los Peatones.73

Figura 10. Descripción De Un Eclipse Corporal.74

Figura 12. Mapa De Ubicación De La Avenida Ejército.....85

Figura 13. Ubicación De Intersección Av. Ejército - Recoleta - Cortaderas.93

Figura 14. Representación De Pasos Peatonales De La Intersección Av. Ejército - Recoleta - Cortaderas.....94

Figura 16. Segunda Fase De Movimientos Vehiculares En La Intersección Av. Ejército – Recoleta – Cortaderas.95

Figura 17 Ubicación De La Intersección Av. Ejército - Misti - Pasaje El Jardín.....108

Figura 18. Pasos Peatonales De La Intersección Av. Ejército - Misti - Pasaje El Jardín.....109

Figura 19... Movimiento Vehiculare En La Intersección Av. Ejército - Misti - Pasaje El Jardín.110

Figura 20. Mapa De Ubicación De La Intersección Av. Ejército - Quesada.121

Figura 21. Pasos Peatonales De La Intersección Av. Ejército – Quesada.....123

Figura 22. Movimiento Vehicular En La Intersección Av. Ejército - Quesada.....124

Figura 23. Mapa De Ubicación De La Intersección Av. Ejército – Av. Emmel.....137

Figura 24. Pasos Peatonales De La Intersección Av. Ejército – Av. Emmel.....138



Figura 25. Movimiento Vehicular En La Intersección Av. Ejército – Av. Emmel.....139

Figura 26. Ubicación De La Intersección Av. Ejército – Ampatacocha – Lima.....151

Figura 27. Pasos Peatonales De La Intersección Av. Ejército – Ampatacocha – Lima.....152

Figura 28. Movimiento Vehicular Fase 1 En La Intersección Av. Ejército – Ampatacocha - Lima.....153

Figura 29. Movimiento Vehicular Fase 2 En La Intersección Av. Ejército – Ampatacocha - Lima.....154

Figura 30. Ubicación De La Intersección Av. Ejército – Jerusalén.....166

Figura 31. Pasos Peatonales De La Intersección Av. Ejército – Jerusalén.....167

Figura 32. Movimiento Vehicular En La Intersección Av. Ejército – Jerusalén.....168

Figura 33. Ubicación De La Intersección Av. Ejército – Francisco Mostajo.....180

Figura 34. Pasos Peatonales De La Intersección Av. Ejército – Francisco Mostajo.....181

Figura 35. Movimiento Vehicular En La Intersección Av. Ejército – Francisco Mostajo.....182

Figura 36. Ubicación De La Intersección Av. Ejército – Troncaderas.....194

Figura 37. Pasos Peatonales De La Intersección Av. Ejército – Troncaderas.....195

Figura 38. Movimiento Vehicular Fase 1 En La Intersección Av. Ejército – Tronchadero.....196

Figura 39. 197movimiento Vehicular Fase 2 En La Intersección Av. Ejército – Tronchadero...197

Figura 40. Ubicación De La Intersección Av. Ejército – Sevilla.....209

Figura 41. Pasos Peatonales De La Intersección Av. Ejército – Sevilla.....210

Figura 42. Movimiento Vehicular En La Intersección Av. Ejército – Sevilla.....211

Figura 43. Ubicación De La Intersección Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.....222

Figura 44. Pasos Peatonales De La Intersección Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.....223

Figura 45. Movimiento Vehicular En La Intersección Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.224

Figura 46. Ubicación De La Intersección Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.....235

Figura 47. Pasos Peatonales De La Intersección Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.236



Figura 48. Movimiento Vehicular En La Intersección Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.....237

Figura 49. Ubicación De La Intersección Av. Ejército – Pasaje Canoa.....249

Figura 50. Pasos Peatonales De La Intersección Av. Ejército – Pasaje Canoa.....250

Figura 51. Movimiento Vehicular En La Intersección Av. Ejército – Pasaje Canoa.....251

Figura 52. Ubicación De La Intersección Av. Ejército – (A).....262

Figura 53. Pasos Peatonales De La Intersección Av. Ejército – (A).....263

Figura 54. Movimiento Vehicular En La Intersección Av. Ejército –(A).....264

Figura 55. Ubicación De La Intersección Av. Ejército – José Gálvez.....275

Figura 56. Pasos Peatonales De La Intersección Av. Ejército –José Gálvez.....276

Figura 57. Movimiento Vehicular Fase 1 En La Intersección Av. Ejército –José Gálvez.....277

Figura 58. Movimiento Vehicular Fase 2 En La Intersección Av. Ejército –José Gálvez.....278

Figura 59. Movimiento Vehicular Fase 3 En La Intersección Av. Ejército –José Gálvez.....278

Figura 60. Señal De Cruce Con Marcas De Cruce De Peatones.....332

Figura 61. Avance De Línea En El Acceso De Varios Carriles Para Los Pasos Peatonales.....333

Figura 62. Ejemplo De Mayor Visibilidad Para Los Peatones Desde La Línea De Paso Avanzado334

Figura 63. Cruces Peatonales Elevados Con Letrero Suplementario Y Balizas Intermitentes.335

Figura 64. Señal De Advertencia Anticipada Para Cruce De Peatones Elevado.....335

Figura 65. Señal Para Peatones.....336

Figura 66. Marcas De Cruce De Peatones De Alta Visibilidad Y Bolardos Reflectorizados.....337

Figura 67. Luces De Advertencia En La Carretera A Mitad De Cuadra Para Los Pasos Peatonales.....338

Figura 68. Balizas Aéreas Intermitentes De Color Ámbar Con Señal De Cruce De Peatones.339

Figura 69. Fases De La Señal De Paso De Peatones.....340

Figura 70. Señal Halcón.....341



Figura 71. Señal De Control De Tráfico En El Paso De Peatones.....342

Figura 72. Peatón Utiliza El Detector Del Botón Para Activar La Señal De Paso De Peatones.342



INDICE DE TABLAS

Tabla 1. El Nivel De Servicio Según El Manual De Capacidad De Carreteras (HCM).76

Tabla 2. Áreas De Estudio De La Avenida Ejército.....87

Tabla 3. Nomenclaturas De Pasos Peatonales, Semáforos Vehiculares Y Peatonales.....88

Tabla 4. Medidas De Los Pasos Peatonales Que Se Analizarán.89

Tabla 5. Operatividad De Semáforos Vehiculares.....91

Tabla 6. Operatividad De Semáforos Peatonales.....92

Tabla 7. Aforo Peatonal Y Vehicular En La Intersección Av. Ejército - Recoleta - Cortaderas....97

Tabla 8. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército - Recoleta - Cortaderas.98

Tabla 9. Análisis Del Nivel De Servicio Peatonal Según HCM2000: Esquina Av. Ejército – La Recoleta – Cortaderas.100

Tabla 10. Evaluación De Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – La Recoleta – Cortaderas.101

Tabla 11. Lista De Chequeo De Inspección De Seguridad Vial En La Intersección: Av. Ejército – La Recoleta – Cortaderas.104

Tabla 12. Asignación De Puntaje Para Viabilidad De La Intersección: Av. Ejército - La Recoleta – Cortaderas.107

Tabla 13. Aforo Peatonal Y Vehicular En La Intersección Av. Ejército - Misti - Pasaje El Jardín.111

Tabla 14. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército - Misti - Pasaje El Jardín.112

Tabla 15. Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército - Misti - Pasaje El Jardín.....113

Tabla 16. Evaluación De Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército - Misti - Pasaje El Jardín.....115

Tabla 17. Lista De Chequeo De Inspección De Seguridad Vial En La Intersección: Av. Ejército - Misti - Pasaje El Jardín.117



Tabla 18. Asignación De Puntaje Para Viabilidad De La Intersección: Av. Ejército - Misti - Pasaje El Jardín..... **120**

Tabla 19. Aforo Peatonal Y Vehicular En La Intersección Av. Ejército – Quesada. **125**

Tabla 20. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – Quesada. **126**

Tabla 21. Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – Quesada..... **127**

Tabla 22. Evaluación De Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – Quesada..... **129**

Tabla 23. Lista De Chequeo De Inspección De Seguridad Vial En La Intersección: Av. Ejército – Quesada. **131**

Tabla 24. Asignación De Puntaje Para Viabilidad De La Intersección: Av. Ejército – Quesada. **136**

Tabla 25. Aforo Peatonal Y Vehicular En La Intersección Av. Ejército – Av. Emmel. **140**

Tabla 26. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – Av. Emmel..... **141**

Tabla 27. Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – Av. Emmel..... **143**

Tabla 28. Evaluación De Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – Av. Emmel. **144**

Tabla 29. Lista De Chequeo De Inspección De Seguridad Vial En La Intersección: Av. Ejército – Av. Emmel. **146**

Tabla 30. Asignación De Puntaje Para Viabilidad De La Intersección: Av. Ejército – Av. Emmel. **150**

Tabla 31. Aforo Peatonal Y Vehicular En La Intersección Av. Ejército – Ampatacocha - Lima. **155**

Tabla 32. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – Ampatacocha - Lima. **156**

Tabla 33. Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – Ampatacocha - Lima..... **158**

Tabla 34. Evaluación De Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – Av. Ampatacocha - Lima. **159**

Tabla 35. Lista De Chequeo De Inspección De Seguridad Vial En La Intersección: Av. Ejército - Ampatacocha – Lima. **161**



Tabla 36. Asignación De Puntaje Para Viabilidad De La Intersección: Av. Ejército – Ampatacocha - Lima.....165

Tabla 37. Aforo Peatonal Y Vehicular En La Intersección Av. Ejército – Jerusalén.169

Tabla 38. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – Jerusalén.170

Tabla 39. Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – Jerusalén.....172

Tabla 40. Evaluación De Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – Jerusalén. 173

Tabla 41. Lista De Chequeo De Inspección De Seguridad Vial En La Intersección: Av. Ejército - Jerusalén.175

Tabla 42. Asignación De Puntaje Para Viabilidad De La Intersección: Av. Ejército – Jerusalén.179

Tabla 43. Aforo Peatonal Y Vehicular En La Intersección Av. Ejército – Francisco Mostajo....183

Tabla 44. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – Francisco Mostajo.184

Tabla 45. Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – Francisco Mostajo.186

Tabla 46. Evaluación De Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – Francisco Mostajo.187

Tabla 47. Lista De Chequeo De Inspección De Seguridad Vial En La Intersección: Av. Ejército – Francisco Mostajo.189

Tabla 48. Asignación De Puntaje Para Viabilidad De La Intersección: Av. Ejército – Francisco Mostajo.193

Tabla 49. Aforo Peatonal Y Vehicular En La Intersección Av. Ejército – Tronchadero.....198

Tabla 50. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – Tronchadero.....199

Tabla 51. Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – Tronchadero.201

Tabla 52. Evaluación De Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – Tronchadero.202

Tabla 53. Lista De Chequeo De Inspección De Seguridad Vial En La Intersección: Av. Ejército – Tronchadero.204



Tabla 54. Asignación De Puntaje Para Viabilidad De La Intersección: Av. Ejército – Tronchadero.
.....**208**

Tabla 55. Aforo Peatonal Y Vehicular En La Intersección Av. Ejército – Sevilla.**212**

Tabla 56. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – Sevilla.**213**

Tabla 57. Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – Sevilla......**215**

Tabla 58. Evaluación De Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – Sevilla.**216**

Tabla 59. Lista De Chequeo De Inspección De Seguridad Vial En La Intersección: Av. Ejército – Sevilla.**218**

Tabla 60. Asignación De Puntaje Para Viabilidad De La Intersección: Av. Ejército – Sevilla. ..**221**

Tabla 61. Aforo Peatonal Y Vehicular En La Intersección Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.**225**

Tabla 62. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán......**227**

Tabla 63. Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.**228**

Tabla 64. Evaluación De Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán......**229**

Tabla 65. Lista De Chequeo De Inspección De Seguridad Vial En La Intersección: Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán......**231**

Tabla 66. Asignación De Puntaje Para Viabilidad De La Intersección: Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán......**234**

Tabla 67. Aforo Peatonal Y Vehicular En La Intersección Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.**238**

Tabla 68. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces......**239**

Tabla 69. Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces......**241**

Tabla 70. Evaluación De Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces......**242**



Tabla 71. Lista De Chequeo De Inspección De Seguridad Vial En La Intersección: Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.244

Tabla 72. Asignación De Puntaje Para Viabilidad De La Intersección: Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.248

Tabla 73. Aforo Peatonal Y Vehicular En La Intersección Av. Ejército – Pasaje Canoa.252

Tabla 74. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – Pasaje Canoa.....253

Tabla 75. Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – Pasaje Canoa.255

Tabla 76. Evaluación De Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – Pasaje Canoa.256

Tabla 77. Lista De Chequeo De Inspección De Seguridad Vial En La Intersección: Av. Ejército – Pasaje Canoa.258

Tabla 78. Asignación De Puntaje Para Viabilidad De La Intersección: Av. Ejército – Pasaje Canoa.261

Tabla 79. Aforo Peatonal Y Vehicular En La Intersección Av. Ejército – (A).265

Tabla 80. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – (A).266

Tabla 81. Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – (A).268

Tabla 82. Evaluación De Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – (A).269

Tabla 83. Lista De Chequeo De Inspección De Seguridad Vial En La Intersección: Av. Ejército – (A).271

Tabla 84. Asignación De Puntaje Para Viabilidad De La Intersección: Av. Ejército – (A).274

Tabla 85. Aforo Peatonal Y Vehicular En La Intersección Av. Ejército – José Gálvez.279

Tabla 86. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – José Gálvez.280

Tabla 87. Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – José Gálvez.....282

Tabla 88. Evaluación De Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – José Gálvez.283



Tabla 89. Lista De Chequeo De Inspección De Seguridad Vial En La Intersección: Av. Ejército – José Gálvez.**285**

Tabla 90. Asignación De Puntaje Para Viabilidad De La Intersección: Av. Ejército – José Gálvez.**288**

Tabla 91. Nivel De Servicio Confort Peatonal En La Av. Ejército.**289**

Tabla 92. Nivel De Calidad Para Lugares De Reposo En La Av. Ejército......**290**

Tabla 93. Nivel De Calidad Protección Contra Climas Adversos En La Av. Ejército......**291**

Tabla 94. Nivel De Calidad De Ruidos En Las Vías En La Av. Ejército.**291**

Tabla 95. Nivel De Calidad Contaminación Del Aire En La Av. Ejército......**293**

Tabla 96. Resultados De La Inspección De Seguridad Vial De La Intersección Av. Ejército – Recoleta – Cortaderas.**295**

Tabla 97. Resultados De La Inspección De Seguridad Vial De La Intersección Av. Ejército – Misti – Pasaje El Jardín.**298**

Tabla 98. Resultados De Inspección De Seguridad Vial De La Intersección Av. Ejército – Quesada.**301**

Tabla 99. Resultados De Inspección De Seguridad Vial De La Intersección Av. Ejército – Av. Emmel.**303**

Tabla 100. Resultados De La Inspección De Seguridad Vial De La Intersección Av. Ejército – Ampatacocha – Lima.**305**

Tabla 101. Resultados De La Inspección De Seguridad Vial De La Intersección Av. Ejército – Jerusalén.**307**

Tabla 102. Resultados De La Inspección De Seguridad Vial De La Intersección Av. Ejército – Francisco Mostajo.**310**

Tabla 103. Resultados De La Inspección De Seguridad Vial De La Intersección Av. Ejército – Tronchadero.**312**

Tabla 104. Resultados De La Inspección De Seguridad Vial De La Intersección Av. Ejército – Sevilla.**315**

Tabla 105. Resultados De La Inspección De Seguridad Vial De La Intersección Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán......**317**



Tabla 106. Resultados De La Inspección De La Seguridad Vial De La Intersección Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.**319**

Tabla 107. Resultados De La Inspección De Seguridad Vial De La Intersección Av. Ejército – Pasaje Canoa.**322**

Tabla 108. Resultados De La Inspección De Seguridad Vial De La Intersección Av. Ejército – (A).**324**

Tabla 109. Resultados De La Inspección De Seguridad Vial De La Intersección Av. Ejército – José Gálvez.**326**

Tabla 110. La Relación Entre Los Problemas Y Las Técnicas Aplicadas.**329**

Tabla 111. Resultados De La Aplicación De La Metodología Nchrp Report 562**330**

Tabla 112. Formato Para El Aforo Peatonal Y Vehicular.**351**

Tabla 113. Formato De Tabla De Encuestas En Hora Punta.**351**

Tabla 114. Anexo 18-15 HCM 2000. Formato Para La Evaluación Del Nivel De Servicio Peatonal.**352**

Tabla 115. Tabla 18-4 HCM2000. Criterios Ajustados Por Pelotón Para Cruce De Aceras.**353**

Tabla 116. Tabla 18-9 HCM2000. Criterios Para Peatones En Intersecciones Señalizadas.**353**

Tabla 117. Tabla 18-13 HCM2000. Criterio Para Peatones En Intersecciones No Señalizadas.**353**

Tabla 118. Formato Para La Evaluación De Cruces Peatonales NCHRP 562.**354**

Tabla 119. Formato Para La Evaluación De Inspección De Seguridad Vial.**355**

Tabla 120. Formato Para La Asignación De Puntaje Para Viabilidad De La Intersección.**356**

Tabla 121. Tabla De Valores Para La Caracterización De Vecindarios En Base A Requerimientos Peatonales.**356**

Tabla 122. Formato De Evaluación Del Nivel De Servicio A - F Para Confort Peatonal: Componentes Físicos Psicológicos.**357**

Tabla 123. Formato De Evaluación Del Nivel De Servicio A - F Para Lugares De Reposo.**357**

Tabla 124. Formato De Evaluación Del Nivel De Servicio A - F Para Protección De Climas Adversos.**358**



Tabla 125. Formato De Evaluación Del Nivel De Servicio A - F Para Ruido En Vías Peatonales.
.....**358**

Tabla 126. Formato De Evaluación Del Nivel De Servicio A - F Para Contaminación Del Aire En Vías.**359**



INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Proporción De Cada Uno De Los Criterios De Acuerdo Con La Evaluación De Replogle**81**

Gráfico 2. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército - Recoleta - Cortaderas.**99**

Gráfico 3. Viabilidad De Concurrencia peatonal De La Intersección: Av. Ejército - La Recoleta – Cortaderas.**108**

Gráfico 4. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército - Misti - Pasaje El Jardín.**113**

Gráfico 5. Viabilidad De Concurrencia peatonal De La Intersección: Av. Ejército - Misti - Pasaje El Jardín.....**121**

Gráfico 6. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – Quesada.**127**

Gráfico 7. Viabilidad De Concurrencia peatonal De La Intersección: Av. Ejército – Quesada..**136**

Gráfico 8. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – Av. Emmel.....**142**

Gráfico 9. Viabilidad De Concurrencia peatonal De La Intersección: Av. Ejército – Av. Emmel.**150**

Gráfico 10. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – Ampatacocha - Lima.**157**

Gráfico 11. Viabilidad De Concurrencia peatonal De La Intersección: Av. Ejército – Ampatacocha - Lima.....**165**

Gráfico 12. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – Jerusalén.**171**

Gráfico 13. Viabilidad De Concurrencia peatonal De La Intersección: Av. Ejército – Jerusalén.**179**

Gráfico 14. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – Francisco Mostajo.**185**



Gráfico 15. Viabilidad De Concurrencia peatonal De La Intersección: Av. Ejército – Francisco Mostajo.193

Gráfico 16. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – Tronchadero.....200

Gráfico 17. Viabilidad De Concurrencia peatonal De La Intersección: Av. Ejército – Tronchadero.208

Gráfico 18. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – Sevilla.214

Gráfico 19. Viabilidad De Concurrencia peatonal De La Intersección: Av. Ejército – Sevilla....221

Gráfico 20. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.....227

Gráfico 20. Viabilidad De Concurrencia peatonal De La Intersección: Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.....234

Gráfico 21. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.....240

Gráfico 22. Viabilidad De Concurrencia peatonal De La Intersección: Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.248

Gráfico 22. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – Pasaje Canoa.....254

Gráfico 23. Viabilidad De Concurrencia peatonal De La Intersección: Av. Ejército – Pasaje Canoa.261

Gráfico 24. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – (A).267

Gráfico 25. Viabilidad De Concurrencia peatonal De La Intersección: Av. Ejército – (A).274

Gráfico 26. Resultado De Encuestas De Acciones durante horas más concurridas En La Intersección Av. Ejército – José Gálvez.281

Gráfico 27. Viabilidad De Concurrencia peatonal De La Intersección: Av. Ejército – José Gálvez.288



LISTA DE ABREVIACIONES

- American Association of State Highway and Transportation Officials
- ASSHTO** (Asociación Estadounidense de Funcionarios Estatales de Carreteras y Transporte).
- ASV** Auditoría de Seguridad vial
- HCM** Highway Capacity Manual (Manual de Capacidad de Carreteras)
- ISV** Inspección de Seguridad Vial.
- MTC** Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- NCHRP** National Cooperative Highway Research Program (Programa Cooperativo Nacional de Investigación de Carreteras)
- NS** Nivel de Servicio.
- PMR** Peatones con movilidad reducida.
- TRB** Transportation Research Board (Junta de Investigación de Transporte).



RESUMEN

Este trabajo de investigación titulado “Análisis del nivel de servicio peatonal de la Avenida Ejército de la ciudad de Arequipa - 2022”, se ha ejecutado en los meses de octubre, noviembre y diciembre del año 2022. El objetivo de esta investigación es analizar el nivel de servicio peatonal de la avenida Ejército en la ciudad de Arequipa – 2022.

Para desarrollar el análisis del nivel de servicio peatonal, primero se analizaron las distintas variables que intervienen en la apreciación de la calidad, así como las metodologías utilizadas que dan lugar a la evaluación de estos aspectos.

El problema de la investigación se presenta y se da desarrollo en el primer capítulo.

En el segundo capítulo se explica la importancia de los peatones y los factores que afectan su apreciación de la calidad. Además, se divulgan diversas técnicas para analizar la calidad del nivel de servicio peatonal, que van desde el análisis del nivel de servicio peatonal según el Manual de Capacidad de Carreteras (HCM 2000), la técnica presentada por el reporte 562 del National Cooperative Highway Research Board, las Inspecciones de Seguridad Vial, Nivel y Calidad basadas en el Confort (Sarkar) y la técnica de caracterización de vecindarios en función de las necesidades de los peatones.

En el tercer capítulo se explica la metodología de investigación utilizada en el área de estudio ubicada en la avenida Ejército de la ciudad de Arequipa.

En el cuarto capítulo se desarrolla los procedimientos para llevar a cabo la ejecución de la investigación.

En el quinto capítulo se muestra los resultados obtenidos del proceso de investigación y la discusión de estos resultados.



Para concluir, se muestran las conclusiones y sugerencias basadas en los resultados obtenidos de la investigación al aplicar las diferentes metodologías en el área de estudio.

Palabras clave: Nivel de servicio peatonal, percepción de calidad, HCM2000, reporte 562 NCHRB, inspección seguridad vial, calidad basado en el confort, requerimientos peatonales.



ABSTRACT

This research work entitled "Analysis of the level of pedestrian service on Avenida Ejercito of the city of Arequipa - 2022", has been carried out in the months of October, November and December of the year 2022. The objective of this research is to analyze the level of pedestrian service on Ejercito Avenue in the city of Arequipa – 2022.

To develop the analysis of the level of pedestrian service, first the different variables involved in the assessment of quality were analyzed, as well as the methodologies used that give rise to the evaluation of these aspects.

The research problem is presented and developed in the first chapter.

The second chapter explains the importance of pedestrians and the factors that affect their appreciation of quality. In addition, various techniques are disclosed to analyze the quality of the level of pedestrian service, ranging from the analysis of the level of pedestrian service according to the Highway Capacity Manual (HCM 2000), the technique presented by report 562 of the National Cooperative Highway Research Board, Road Safety, Level and Quality Inspections based on Comfort (Sarkar) and the neighborhood characterization technique based on the needs of pedestrians.

The third chapter explains the research methodology used in the study area located on Army Avenue in the city of Arequipa.

The fourth chapter develops the procedures to carry out the investigation.

The fifth chapter shows the results obtained from the research process and the discussion of these results.



To conclude, the conclusions and suggestions are shown based on the results obtained from the research when applying the different methodologies in the study area.

Keywords: Level of pedestrian service, quality perception, HCM2000, NCHRB report 562, road safety inspection, quality based on comfort, pedestrian requirements.



INTRODUCCIÓN

El reciente trabajo de investigación que tiene por título “ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL DE LA AVENIDA EJÉRCITO DE LA CIUDAD DE AREQUIPA – 2022, está orientada a analizar el nivel y la calidad de servicio peatonal que ofrece la avenida Ejército aplicando la peatonalización que es un instrumento de fiscalización urbana dentro de una ciudad, con la que se pretende, luego de diferentes estudios, dar prioridad al peatón sobre otros medios de transporte existente en el área de estudio.

En lo que contempla a la infraestructura peatonal, los análisis de nivel de servicio peatonal no han sido muy relevantes porque, al igual que la mayoría de las ciudades del país, Arequipa ha dado prioridad a los vehículos motorizados en los diseños y ejecuciones de proyectos viales, apartando a los ciclistas, peatones y personas con discapacidades en su movilidad. En contraste con otros países que han acogido una visión diferente que lo importante no es la gran cantidad de vehículos que puedan transitar en un determinado lugar, si no, la gran cantidad de personas que pueden trasladarse de manera apropiada y segura, identificando sus necesidades básicas de los usuarios, de tal modo que estos puedan dirigirse a bienes y servicios que pueda ofrecer la ciudad, sin tener que usar vehículos motorizados para estos fines.

En nuestro país se han iniciado proyectos que reflejen esta perspectiva, como es el caso de la ciudad de Arequipa, donde se han logrado algunos cambios positivos, como es el caso de la peatonalización de algunas calles del centro histórico de la ciudad, lo que ha creado un entorno más eficiente y seguro para el tránsito de las personas que están por esas zonas.

Con el fin de evaluar las condiciones actuales, el trabajo ejecutado se centró en analizar el nivel de servicio peatonal de la Avenida Ejército



CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.- Identificación del tema de investigación.

1.1.1.- *Exposición de la situación problemática.*

Actualmente, se presentan numerosos conflictos entre los peatones y los automóviles, especialmente en las vías más concurridas de la ciudad de Arequipa, como la avenida Ejército, de los cuales, la congestión vehicular, la contaminación ambiental y los accidentes de tránsito, han ido incrementando, debido a que esta vía no ofrece las condiciones necesarias de servicio a los peatones que transitan por esta.

Durante la rutina de la avenida Ejército, se puede notar que los peatones se enfrentan a un ambiente desfavorable en las horas puntas del día, porque la circulación vehicular predomina en su uso. De esta manera, se puede identificar que, en algunas intersecciones, los peatones y vehículos se encuentran en conflicto al momento que el peatón utiliza los cruces peatonales, todo esto a consecuencia de la falta de elementos de señalización y regulación que puedan establecer el flujo vehicular y peatonal, lo que resulta en un sistema deficiente.



1.1.2.- Formulación del planteamiento del problema

Con el objeto de continuar explorando el tema se establece las siguientes preguntas:

1.1.2.1.- Pregunta General

¿Cuál es el nivel de servicio peatonal de la avenida Ejército de la ciudad de Arequipa - 2022?

1.1.2.2.- Preguntas Específicas

- a. ¿Cuál es el volumen peatonal en la hora punta, evaluando la capacidad de cada intersección de la avenida Ejército de la ciudad de Arequipa?
- b. ¿Cuál es la disponibilidad de la infraestructura peatonal que influye en el nivel del servicio peatonal de la avenida Ejército de la ciudad de Arequipa?
- c. ¿De qué manera la seguridad vial influye en la percepción de calidad de los peatones que transitan por las intersecciones de la avenida Ejército de la ciudad de Arequipa?

1.2.- Justificación de la Investigación

1.2.1.- Justificación técnica.

En función a la ingeniería de transporte, uno de los principales problemas actualmente es la ausencia de investigación con respecto a la peatonalización. Obtener información suficiente sobre el nivel de servicio peatonal de la avenida Ejército ayudará a los gobiernos, proyectistas e ingenieros de infraestructura vial, para tener criterios útiles para mejorar la calidad del servicio en función de circulación, flujo, infraestructura, seguridad y confort.

1.2.2.- Justificación económica.

La principal prueba es la gran cantidad de recursos que las diferentes municipalidades invierten en el mejoramiento de vías, veredas y pasos peatonales de la ciudad; tal que, si se



comparan con el uso correcto que se les da, estos resultan en grandes inversiones. Por este motivo, el uso de los diferentes métodos para el análisis del nivel de servicio peatonal de la Av. Ejército, aplicado a cada intersección que esta cuenta, podremos obtener información actual sobre el estado de la infraestructura peatonal en cuanto a la seguridad, el confort y la capacidad que influyen en la perspectiva de los diferentes peatones, de tal modo que se podrá determinar si las necesidades del peatón también son importantes al diseñar la infraestructura vial.

1.2.3.- Justificación social.

Uno de los problemas más significativos a los que se enfrenta actualmente la ciudad de Arequipa es el conflicto que tiene el peatón al transitar por las diferentes calles. El propósito de este estudio del análisis del nivel de servicio peatonal de la avenida Ejército es contribuir al beneficio general de todas las personas que transiten por dicha avenida.

1.2.3.- Justificación ambiental.

La avenida Ejército es una de las principales avenidas de la ciudad de Arequipa, siendo esta una de las más contaminadas. Teniendo en cuenta el conflicto que tiene el peatón al momento de transitar por la avenida Ejército, al momento de realizar los estudios para obtener el nivel de servicio peatonal de dicha avenida, se podrá identificar el estado actual de los elementos que influyen al medio ambiente, tales como: áreas verdes, sonido producido por los vehículos, etc. Esta investigación se lleva a cabo con la intención de contribuir al beneficio de la población y del medio ambiente para dicha avenida.



1.3.- Objetivos

1.4.1.- Objetivo General

Analizar el nivel de servicio peatonal de la avenida Ejército de la ciudad de Arequipa – 2022.

1.4.2.- Objetivos Específicos

- a. Determinar el volumen peatonal en la hora punta y evaluar la capacidad de cada intersección de la avenida Ejército de la ciudad de Arequipa.
- b. Verificar si la disponibilidad de la infraestructura peatonal influye en el nivel del servicio peatonal de la avenida Ejército de la ciudad de Arequipa.
- c. Evaluar de qué manera la seguridad vial influye en la percepción de calidad de los peatones que transitan por las intersecciones de la avenida Ejército de la ciudad de Arequipa.

1.4.- Importancia y alcance de la investigación.

Identificar el nivel de servicio peatonal en la avenida Ejército es importante porque ayudará a las autoridades, proyectistas e ingenieros a poder plantear proyectos de mejoras para una buena peatonalización en el área de estudio, dando más prioridad a los peatones que transiten por la avenida de estudio.

1.5.- Limitaciones y delimitaciones de la investigación.

Para el análisis del nivel de servicio peatonal, se aplicará distintas metodologías, para ello, se han seleccionado las diferentes intersecciones de la avenida Ejército, ya que esta es una de las principales avenidas que cuenta la ciudad de Arequipa, así mismo, es una de las avenidas más contaminadas, siendo un riesgo para la salud y seguridad de los peatones de dicha avenida. La limitaciones y delimitaciones estarán para estas intersecciones que cuenta la avenida Ejército.



1. Av. Ejército – Recoleta – Cortares.
2. Av. Ejército – Misti - Pasaje el Jardín.
3. Av. Ejército – Quesada.
4. Av. Ejército – Av. Emmel.
5. Av. Ejército – Ampatacocha – Lima.
6. Av. Ejército – Jerusalén.
7. Av. Ejército – Francisco Mostajo.
8. Av. Ejército –Tronchadero
9. Av. Ejército – Sevilla.
10. Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.
11. Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.
12. Av. Ejército – Pasaje Canoa.
13. Av. Ejército – (A)
14. Av. Ejército – José Gálvez.

1.6.- Hipótesis

1.6.1.- Hipótesis General

- Los peatones que circulan por la avenida Ejército en la ciudad de Arequipa usan el espacio público y requieren condiciones especiales para circular de manera segura. Por lo tanto, las condiciones de circulación y flujo tienen un impacto directo en el nivel y calidad del servicio peatonal que puede brindar dicha vía peatonal. Además, la infraestructura peatonal actual, examinada a través de diversas técnicas, no proporciona las condiciones necesarias para el Concurrencia peatonal.



1.6.1.- Hipótesis Específica.

- a. La hora punta de mayor flujo peatonal será a las 7:00 a.m. a 8:00 a.m. debido al movimiento escolar, universitario y trabajadores que se dirigen a sus centros de trabajo.
- b. Debido al estado de la vía, podemos decir que la disponibilidad de la infraestructura si afecta en el nivel de servicio peatonal de la avenida en estudio.
- c. La mala educación vial da puertas abiertas a una inseguridad para los peatones que van por las intersecciones de la avenida Ejército de la ciudad de Arequipa.

1.6.2.- Variables e indicadores

1.6.2.1.- Variable Independiente.

- Nivel de Servicio Peatonal

a) Indicadores

- Capacidad.
- Seguridad Vial.
- Confort.
- Disponibilidad.

1.6.2.2.- Variable Dependiente.

- Calidad de instalaciones.

b) Indicadores

- Infraestructura peatonal.
- Peatones.
- Hora punta

1.7.- Matriz de consistencia de la investigación.



PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
<p>PREGUNTA GENERAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el nivel de servicio peatonal de la avenida Ejército de la ciudad de Arequipa - 2022? <p>PREGUNTAS ESPECÍFICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el volumen peatonal en la hora punta, evaluando la capacidad de cada intersección de la avenida Ejército de la ciudad de Arequipa? • ¿Cuál es la disponibilidad de la infraestructura peatonal que influye en el nivel del servicio peatonal de la avenida Ejército de la ciudad de Arequipa? 	<p>OBJETIVO GENERAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar el nivel de servicio peatonal de la avenida Ejército de la ciudad de Arequipa – 2022. <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar el volumen peatonal en la hora punta y evaluar la capacidad de cada intersección de la avenida Ejército de la ciudad de Arequipa. • Verificar si la disponibilidad de la infraestructura peatonal influye en el nivel del servicio peatonal de la avenida Ejército de la ciudad de Arequipa. 	<p>HIPÓTESIS GENERAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los peatones que circulan por la avenida Ejército en la ciudad de Arequipa usan el espacio público y requieren condiciones especiales para circular de manera segura. Por lo tanto, las condiciones de circulación y flujo tienen un impacto directo en el nivel y calidad del servicio peatonal que puede brindar dicha vía peatonal. Además, la infraestructura peatonal actual, examinada a través de diversas técnicas, no proporciona las condiciones necesarias para el Concurrencia peatonal. 	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE.</p> <p>Nivel de Servicio Peatonal.</p> <p>Indicadores:</p> <p>X1 Capacidad. X2 Seguridad Vial. X3 Confort. X4 Disponibilidad.</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE.</p> <p>Calidad de las Instalaciones.</p> <p>Indicadores:</p> <p>Y1 Infraestructura. Y2 Peatones. Y3 Hora punta.</p>



<ul style="list-style-type: none"> • ¿De qué manera la seguridad vial influye en la percepción de calidad de los peatones que transitan por las intersecciones de la avenida Ejército de la ciudad de Arequipa? 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar de qué manera la seguridad vial influye en la percepción de calidad de los peatones que transitan por las intersecciones de la avenida Ejército de la ciudad de Arequipa. 	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La hora punta de mayor flujo peatonal será a las 7:00 a.m. a 8:00 a.m. debido al movimiento escolar, universitario y trabajadores que se dirigen sus centros de trabajo. • Debido al estado de la vía, podemos decir que la disponibilidad de la infraestructura si afecta en el nivel de servicio peatonal de la avenida en estudio. • La mala educación vial da puertas abiertas a una inseguridad para los peatones que van por las intersecciones de la avenida Ejército de la ciudad de Arequipa. 	
--	---	---	--



<p>MÉTODO.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descriptivo. <p>NIVEL.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuantitativo. • Cualitativo. <p>ENFOQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mixto. 	<p>POBLACION.</p> <p>La población se refiere al número agregado de individuos y vehículos que transitan por las intersecciones de la Avenida del Ejército a lo largo de un período de un año 2022.</p> <p>UNIDAD MUESTRAL.</p> <p>Ciudadanos de la ciudad de Arequipa que transitan por las inmediaciones de la avenida Ejército en el periodo 2022.</p> <p>TIPO DE MUESTREO.</p> <p>Muestreo aleatorio.</p>	<p>TÉCNICAS:</p> <p>La investigación actual utilizara:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observación visual para registrar información directamente. • Recopilación de datos analizando documentos y fuentes escritas. • Recopilación de datos utilizando imágenes. <p>INSTRUMENTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Highway Capacity Manual (HCM 2000) • Reporte 562 de NCHRP. • Inspección de Seguridad Vial. • Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales. • Nivel y Calidad de Servicio basados en el confort.
--	---	--



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.

2.1.- Antecedentes de la Investigación

2.1.1- Nivel Internacional

➤ *Título: Estudio del comportamiento peatonal en los cantones: Pasaje y Santa Rosa, provincia del Oro.*

Autor: Diego Andrés, Guillén Zambrano

Año: 2014.

URL: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1113407?show=full>

RESUMEN: En Ecuador se ha reconocido que varios elementos influyen en el diseño y construcción de las aceras utilizadas por los peatones. Un ejemplo de ello es el uso deliberado del comercio ambulante, en el que la acera sirve de escenario para llevar a cabo las ventas, obstruyendo así el paso de los peatones. La restricción e interrupción de la circulación provoca con frecuencia el estrechamiento de la acera, haciéndola inadecuada para adelantar a las personas más lentas. Ante estos obstáculos, el peatón opta por atravesar la calzada para agilizar su trayecto. Esto se debe a que pueden circular a mayor velocidad por la calzada que por la



acera, evitando así las interrupciones causadas por las aceras congestionadas. Después de evaluar las secciones designadas de las aceras, se determinó que una sección tenía un nivel de servicio B, mientras que la otra sección tenía un nivel de servicio C. Esto sugiere que las aceras tienen capacidad suficiente para acomodar las necesidades de los peatones.

➤ **Título:** *Manual de diseño de infraestructura peatonal urbana, Colombia.*

Autor: Sandra Milena, Jerez Castillo; Ligia Pilar, Torres Cely.

Año: 2009

URL: <https://www.academia.edu/11131678/Manual-diseno-infraestructura-peatonal-urbana>

RESUMEN: El folleto ofrece una explicación exhaustiva de los elementos singulares de la movilidad peatonal en el entorno colombiano. Por ejemplo, las ciudades pequeñas e intermedias que han dado prioridad a permitir la circulación de automóviles en sus zonas históricas suelen tener aceras estrechas. Esto puede plantear problemas a la hora de utilizar métodos como el HCM 2000 para evaluar la capacidad y el nivel de servicio. Estas técnicas son inadecuadas para conseguir una anchura ideal para los peatones, lo que da lugar a un nivel de servicio significativamente bajo.

➤ **Título:** *Ciudades de Estados Unidos más peligrosas para peatones.*

Autor: José Vicente, Henríquez

Año: 2021

URL: <https://siempreauto.com/estas-son-las-ciudades-de-estados-unidos-mas-peligrosas-para-los-peatones/>

RESUMEN: En Estados Unidos, la cantidad de peatones siempre superó todas las expectativas, a pesar de la gran cantidad de autos. Las leyes de tránsito de este país han sido un gran apoyo para la tranquilidad de las muchas personas que caminan por las calles. No obstante, esas leyes se establecen en respuesta a un precedente o circunstancia lamentable que puede ser factible



y que de hecho ocurre todos los días sin poder evitarse. Muchas personas no ceden el paso a los peatones a pesar de que es ilegal y un delito muy grave; otras mantienen hábitos de conducción imprudentes o distraídos, y otras simplemente están acostumbradas a exceder los límites de velocidad. Los accidentes que involucran a peatones están por todas partes, y en algunas ciudades, caminar por sus calles es realmente peligroso.

2.2.2- Nivel Nacional

➤ ***Título: Factores que influyen en la peatonalización de centros urbanos. Casos prácticos en Cusco y Piura.***

Autor: Jonathan, Gamboa Mérida; Mayra Gabriela, Soto Espinoza

Año: 2014.

URL: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/5389>

RESUMEN: Una investigación llevada a cabo en Cusco y Piura analizó los factores determinantes que inciden en la creación de zonas peatonales en entornos urbanos. La encuesta reveló que los peatones tienen en cuenta predominantemente tanto el nivel de comodidad como la presencia de destinos atractivos a la hora de tomar la decisión de pasear por una calle concreta. Esto se debe a que reconocen la posibilidad de encontrarse con alguien o la expectativa de descubrir información novedosa. Además, en contraste con la suposición del comerciante, la peatonalización no sólo atrae a los consumidores, sino que también amplía el tiempo en que los locales son visibles para el público. Ambos estudios de casos demuestran el impacto sustancial que tiene la transformación de una calle en zona peatonal en el aumento de las ventas y la mejora de la percepción de los comerciantes.

Ambos estudios han demostrado que cuando una comunidad se ve sometida a un cambio repentino y sustancial, tiende a mostrar una reacción negativa o a manifestar una fuerte resistencia al mismo. Sin embargo, cuando se proporcionan beneficios a los individuos a través



de acciones pequeñas y temporales, aunque estas acciones no requieran un gran cambio, es más probable que acepten una nueva propuesta.

➤ **Título:** *Evaluación del nivel de servicio peatonal en la avenida Chachapoyas Distrito de Bagua Grande, Utcubamba, Amazonas.*

Autor: Manuel, Díaz Coronado

Año: 2014

URL: <https://1library.co/document/y96pl4dy-evaluacion-servicio-peatonal-avenida-chachapoyas-districto-utcubamba-amazonas.html>

RESUMEN: La acera 1 tiene una superficie total de 14,88 metros cuadrados y una tasa de 2,12 puntos por minuto. La acera 2 tiene una superficie de 14,14 metros cuadrados y un índice de 2,09 puntos por minuto. Ambas aceras han alcanzado un nivel de servicio A.

Además, se realizó un estudio para examinar el flujo peatonal y la movilidad en los cruces peatonales 1 y 2 situados en las cuadras 12 y 14 de la avenida Chachapoyas. La investigación condujo a la determinación de un nivel de servicio peatonal A. Se introdujo una novedosa evaluación del nivel de servicio peatonal durante los periodos de mayor afluencia de peatones en cada intersección, permitiendo a los peatones la autonomía de elegir la velocidad deseada para caminar.

Es necesaria una evaluación para calibrar con precisión las dimensiones de las esquinas de las aceras que han sido invadidas por estructuras mal construidas y empresas privadas que utilizan la acera para actividades comerciales. Esta evaluación permitirá determinar en qué medida los peatones de la zona encuentran obstáculos. La reducción de la anchura efectiva conlleva una disminución del espacio disponible para la vía peatonal.



➤ **Título:** *Análisis del nivel de servicio peatonal de la avenida Pakamuros cuadra 05 con sus intersecciones – Jaén 2016.*

Autor: Elsy Yudelith, Vásquez Herrera.

Año: 2016

URL: <https://docplayer.es/153598970-Universidad-nacional-de-cajamarca-facultad-de-ingenieria-escuela-academico-profesional-de-ingenieria-civil-sede-jaen.html>

RESUMEN: En consecuencia, la intensidad más alta es $lbc=12pt$. Esta información se obtuvo de la zona de espera de la esquina de la avenida Pakamurus C-06 - Calle los Sauces C-01 hacia la zona de espera de la avenida Pakamurus C-05 - Calle 2 de Mayo C-04, que es el intervalo de mayor aforo durante 15 minutos. $V=1.19$ m/seg en la velocidad promedio, que también se encuentra en lbc . Según los cálculos realizados para esta esquina, se encuentra una superficie peatonal de 1.98 metros cuadrados por peatón, y una velocidad promedio de 1.19 metros por segundo, lo que indica una capacidad de servicio D.

2.3.3- Nivel Local.

➤ **Título:** *Determinación del Nivel de Servicio Peatonal en las intersecciones de la Avenida Ejército con La Recoleta, Emmel y Tronchadero en la ciudad de Arequipa en el periodo 2015.*

Autor: Mariela Andrea Luna Salas

Año: 2016.

URL: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/5317>

RESUMEN: El propósito de esta investigación fue evaluar el nivel de servicio de las Intersecciones de la Av. Ejército con La Recoleta, Emmel y Tronchadero utilizando una variedad de técnicas. En cuanto al nivel de servicio, se pudo llegar a un NS entre A y B utilizando la metodología del manual HCM, lo que indica que la infraestructura actual brinda una calidad



moderada para el desarrollo de las actividades peatonales. Se puede decir que la capacidad de las intersecciones es suficiente para sostener el volumen peatonal según NS. Aunque las intersecciones ofrecen buenos servicios, hay problemas para las personas que necesitan ayuda para la movilidad, lo que afecta negativamente el funcionamiento de las intersecciones.

2.2.- Marco teórico.

2.2.1- Importancia del modo peatonal.

Una categoría de peatones especialmente vulnerables en el entorno urbano son los peatones con restricciones de movilidad; estos incluyen a las personas en general. (Guío, 2010). (pag3)

Como resultado, el modo peatonal es la forma en que un peatón puede caminar en el espacio público o privado. Para que el peatón pueda caminar sin problemas, este espacio debe tener elementos mínimos que lo conecten con otros espacios. Para permitir viajes intermodales, también debe estar conectado a múltiples modos, ya sea público o privado.

Como resultado, se apuesta por una ciudad que se enfoque en las personas y no en los automóviles.

El modo peatonal se refiere a la utilización de los desplazamientos a pie como método de transporte tanto en zonas urbanas como rurales.

En la aclaración se caracteriza por la ausencia de necesidad de un vehículo motorizado en su ejecución. Características: Esta rutina de ejercicios se centra únicamente en caminar y no incorpora el uso de transportes motorizados como coches, motocicletas o bicicletas.

Esta actividad puede realizarse en entornos urbanos, suburbanos o rurales, así como en diversas superficies como aceras, senderos, parques o espacios específicamente designados para



peatones. El transporte eléctrico es un medio de desplazamiento duradero y respetuoso con el medio ambiente que ofrece ventajas ecológicas al eliminar las emisiones de gases nocivos y la contaminación acústica. Fomenta un modo de vida activo y equilibrado que mejora el bienestar físico y emocional de las personas que lo practican. La infraestructura peatonal abarca varios elementos como aceras, pasos de peatones, pasarelas elevadas, pasos subterráneos, puentes peatonales, zonas peatonales designadas, parques y senderos. Estas infraestructuras se construyen intencionadamente para promover la seguridad y la comodidad de los peatones, ofreciéndoles un amplio espacio para su movilidad y fomentando la inclusión y la accesibilidad de todos los usuarios.

La inclusión del modo peatonal es crucial para promover una movilidad urbana sostenible, ya que reduce eficazmente la congestión del tráfico, mitiga la contaminación atmosférica y mejora la calidad de vida general en las ciudades.

Fomenta el compromiso social y las conexiones entre las personas, mejorando la cohesión social y el sentimiento de pertenencia cívica. El modo peatonal se refiere al acto de desplazarse a pie, tanto en regiones urbanas como rurales, sin utilizar vehículos motorizados. El ciclismo es un modo de transporte ecológico y saludable que mejora tanto el bienestar individual como el medio ambiente.

Figura 1.

Cheonggyecheon 1980 - 2005



Fuente: <https://onuhabitat.org.mx/index.php/de-la-autopista-al-espacio-publico>

Figura 2.

Zona reservada para peatones en las orillas del río Chenoggye.



Fuente: <https://onuhabitat.org.mx/index.php/de-la-autopista-al-espacio-publico>



Seúl ha experimentado un notable aumento del 4,3% en el uso de sus redes de metro y autobús, además de la introducción de pasarelas peatonales. Como resultado, se están sustituyendo unos 170.000 desplazamientos diarios en coche, lo que supone una mejora del transporte dentro de la ciudad. Contrariamente a las preocupaciones iniciales sobre las perturbaciones del tráfico, la velocidad media de los vehículos en el centro de Seúl ha aumentado en comparación con 2002, el año anterior a la eliminación de la calzada. (Velásquez, 2018).

2.2.2- El peatón y el espacio público.

Un peatón es cualquier persona que se mueve a pie; caminar puede ser un método efectivo para viajes relativamente cortos. Cuando hay, los peatones normalmente no observan hacia abajo. Además, los peatones suelen elegir el camino con el menor consumo de energía, es decir, el camino más corto, plano y directo, aunque en la mayoría de las veces no es el más seguro. (Castañeda, 2010).

La elección de caminar generalmente se basa en la distancia del viaje, la seguridad de la ruta y la comodidad y la conveniencia de caminar en comparación con un camino alternativo. La decisión inicial de caminar depende principalmente de la distancia. (NCHRP, 2006).

2.2.3- Infraestructura peatonal.

La decisión de caminar como medio de transporte está fuertemente influenciada por el entorno urbano cercano. El peatón es muy versátil en cuanto a su movilidad, por lo que es posible que sea considerado un problema menor y se le designe áreas muy reducidas de las secciones de las vías. En ocasiones, el área reservada para los peatones es utilizada para instalar postes de iluminación, paradas, señales, mobiliario urbano, tiendas ambulantes y rampas para vehículos, entre otros elementos. (Guío, 2010).

Actualmente, encontrar soluciones de diseño para que todos puedan usar los espacios requiere conocimientos fundamentales para construir una infraestructura adecuada que permita el uso adecuado para todos los peatones. (Sara Jerez, 2012). El ancho de este es muy variable en nuestra ciudad, pero generalmente no supera los 3 metros.

Figura 3.

Venta de ambulante en la avenida Ejército.



Fuente: Fuente propia.



2.2.3.1.- Intersecciones semaforizadas.

Los cruces semaforizados son zonas específicas donde confluyen numerosos carriles de circulación de automóviles o peatones y están regulados por semáforos. He aquí una explicación detallada de este tipo específico de intersección:

Los cruces semaforizados son zonas específicas donde se cruzan dos o más carriles de circulación y las acciones de automóviles y peatones están reguladas por semáforos. Los semáforos son dispositivos luminosos colocados estratégicamente en las intersecciones para controlar el flujo de vehículos y garantizar la seguridad de la vía. Los semáforos tienen la capacidad de regular muchas formas de movimiento, como la circulación ininterrumpida de vehículos, la ejecución de giros a la izquierda o a la derecha y el cruce de peatones. Los semáforos pueden clasificarse según las señales que emiten para vehículos, peatones y ciclistas. Los cruces semaforizados suelen tener señales visibles y sistemas de audio para transmitir información a los usuarios sobre el estado actual de los semáforos. Los semáforos funcionan mediante un sistema de control que altera metódicamente los colores de las luces a intervalos de tiempo preestablecidos.

Las principales tonalidades empleadas en los semáforos son el verde, que denota autorización para avanzar; el amarillo, que indica la necesidad de vigilancia; y el rojo, que simboliza la obligación de detenerse.

Los semáforos también pueden tener flechas luminosas que indican la dirección permitida para realizar giros. Ventajas: Los cruces señalizados regulan eficazmente el flujo de vehículos, alivian la congestión del tráfico y reducen la probabilidad de accidentes. Las intersecciones se regulan de forma metódica y predecible para aumentar la seguridad vial de automovilistas y peatones. El diseño de intersecciones señalizadas mejora la movilidad urbana optimizando la eficiencia y la seguridad del movimiento de vehículos en los cruces. Esto implica colocar



estratégicamente semáforos, señales de tráfico, marcas viales y dispositivos de control de velocidad. Al planificar cruces señalizados, es crucial tener en cuenta elementos como la cantidad de tráfico, la velocidad de los vehículos, las condiciones de visibilidad y la seguridad de los peatones. Los cruces señalizados son intersecciones controladas por semáforos para garantizar un flujo seguro y eficaz de vehículos y peatones.

Sin embargo, en estos pasos, los vehículos suelen detenerse mientras esperan que cambie el semáforo. Esto se vuelve más difícil porque los vehículos no siempre dejan pasar a los peatones.

2.2.3.2.- Intersecciones no semaforizadas.

En la ciudad hay muchos cruces marcados para peatones, pero los conductores no ceden el paso cuando se acercan a ellos, lo que obliga a los peatones a esperar una brecha entre vehículos para cruzar.

2.2.3.3.- Intersecciones controladas por policías.

Por lo general, las intersecciones con policías son semaforizadas sobre saturadas, donde los agentes intervienen para "agilizar" el tránsito. Los agentes de policía reducen la interacción entre movimientos conflictivos y aumentan el ciclo. (Doig, 2010).

2.2.3.4.- Puentes peatonales.

Las pasarelas peatonales son estructuras construidas específicamente para ofrecer a los peatones un medio seguro de cruzar las carreteras destinadas a los vehículos. A continuación, encontrará una explicación detallada de los puentes peatonales:

Las pasarelas peatonales son estructuras elevadas construidas específicamente para que los peatones puedan cruzar los carriles de tráfico rodado sin obstaculizar la circulación de



los coches. Estas estructuras están diseñadas intencionadamente para crear una barrera física entre los peatones y los vehículos, garantizando una vía segura y protegida para cruzar. Los puentes peatonales son construcciones elevadas que permiten a los peatones atravesar una calzada sin obstaculizar la circulación de vehículos. Están especialmente pensados para personas con movilidad reducida y cuentan con rampas de acceso, pasamanos y señalización clara. Los puentes pueden presentar una amplia gama de diseños arquitectónicos, como estructuras lineales, curvas e inclinadas. Además, los puentes pueden tener elementos como escaleras o ascensores para atender a las personas con discapacidad. Las pasarelas peatonales se construyen con materiales duraderos como acero, hormigón u otros componentes resistentes, lo que garantiza una construcción sólida y duradera. La plataforma peatonal se construye utilizando diversos materiales duraderos, como hormigón, acero, madera u otras opciones adecuadas. El puente está equipado con barandillas o pasamanos para garantizar la seguridad de los peatones al cruzar. Mejoran la seguridad vial mediante la implantación de barreras físicas que separan eficazmente a las personas de los vehículos de motor, disminuyendo así la probabilidad de accidentes. Mejoran la técnica para atravesar vías de alta velocidad o con mucho tráfico, ofreciendo a los peatones una alternativa segura y eficaz.

Mejoran la movilidad peatonal y fomentan un estilo de vida activo y saludable al permitir el acceso de los peatones a diversas regiones urbanas. Los puentes peatonales deben cumplir las normas de seguridad y accesibilidad para garantizar un acceso seguro e inclusivo a todas las personas. A la hora de evaluar un puente, es esencial tener en cuenta múltiples parámetros, como sus dimensiones, altura sobre la calzada, pendiente de las rampas, iluminación y señalización. Los puentes peatonales son construcciones elevadas pensadas específicamente para facilitar a los peatones el cruce seguro de los carriles para vehículos de motor. Ofrecen una opción segura y eficaz a los peatones al crear una barrera física entre ellos y los vehículos motorizados, permitiéndoles caminar a un ritmo relajado. (Instituto de Desarrollo Urbano, 2012).



2.3.-Bases teóricas de Nivel de Servicio Peatonal

El nivel de servicio peatonal es una evaluación cuantitativa utilizada para medir el estándar de servicio ofrecido a los peatones en un entorno urbano o en una infraestructura específica. El nivel de servicio para peatones se evalúa considerando numerosos aspectos que influyen en la experiencia y seguridad de los peatones en un área específica. (Luis Bañón, 2008).

El concepto de nivel de servicio para peatones se determina con base en los siguientes factores:

El entorno peatonal incluye infraestructura específica diseñada para acomodar a los peatones, como aceras, cruces de peatones, cruces seguros, iluminación adecuada, señales visibles y apropiadas y otras características asociadas. Establecer un entorno peatonal seguro y cuidadosamente diseñado es esencial para brindar un nivel ideal de servicio.

La facilidad de movilidad se refiere al grado de conveniencia y comodidad que disfrutan los peatones cuando se desplazan a pie por un área particular. Esto incluye la ausencia de obstáculos, la presencia de rampas y accesos de fácil acceso para personas con movilidad reducida, así como la presencia de rutas directas y eficientes.

La calidad del entorno peatonal está muy influenciada por las medidas de seguridad utilizadas. Esto significa la ausencia de peligros y riesgos para los peatones, incluyendo la presencia de automóviles en zonas peatonales, la ausencia de señales y una iluminación inadecuada que comprometa la seguridad, entre otros elementos.

La calidad del servicio peatonal también se ve afectada por el nivel de confort y el atractivo estético del entorno. Esto incluye características como la limpieza, la disponibilidad de instalaciones compartidas (como asientos y contenedores de basura), la presencia de parques y otros aspectos relevantes.



El nivel de accesibilidad afecta significativamente la calidad del servicio peatonal. El diseño universal se refiere a la capacidad del entorno para acomodar a personas con una amplia gama de edades y capacidades, incluidas aquellas con movilidad limitada, niños, ancianos y otras personas.

La capacidad de la infraestructura peatonal se refiere a la capacidad de la infraestructura peatonal para manejar eficazmente la cantidad de tráfico de peatones en un área específica. La infraestructura peatonal abarca la capacidad de las aceras, los cruces peatonales y otras instalaciones asociadas para acomodar de manera eficiente y segura el movimiento de los peatones. (National Cooperative Research Program , 2006):

El nivel de servicio peatonal está influenciado predominantemente por la excelencia, seguridad, conveniencia y facilidad de acceso del entorno peatonal, junto con la capacidad de la infraestructura para adaptarse a la necesidad del movimiento de los peatones.

- a. Para resolver problemas de tráfico
- b. Para ayudar a los ingenieros a tomar decisiones de planificación más efectivas

(Márquez, 2013).

Capacidad: La capacidad, en el contexto de los niveles de servicio para peatones, se refiere a la capacidad de la infraestructura peatonal para acomodar el volumen de actividad peatonal en una ubicación específica. La capacidad peatonal se refiere a la mayor cantidad de personas que pueden ser manejadas de manera segura y efectiva en un área peatonal designada, como una acera, un cruce de peatones o una zona peatonal. La capacidad de la infraestructura peatonal se rige por factores como su tamaño, alcance y condición, así como por el nivel de demanda de movimiento de peatones en esa área específica. La alta capacidad se refiere a la capacidad de la infraestructura para atender a un gran número de personas sin causar hacinamiento ni



comprometer la seguridad. Por otro lado, una capacidad insuficiente puede provocar congestión del tráfico, tiempos de espera más prolongados y mayores amenazas a la seguridad de los peatones.

Seguridad vial: La seguridad vial abarca varias estrategias y métodos diseñados para prevenir accidentes de tránsito, con el objetivo adicional de reducir las lesiones y muertes en la vía pública. El objetivo principal es hacer cumplir las regulaciones y aprobar leyes para mejorar la seguridad del entorno vial para todos los usuarios de la vía, incluidos peatones, ciclistas y automovilistas. La seguridad vial involucra múltiples componentes, como hacer cumplir la legislación de tránsito, diseñar infraestructura vial segura, educar y sensibilizar a los usuarios de la vía e implementar sistemas de control de tránsito. El principal objetivo de la seguridad vial es reducir los accidentes de tráfico y minimizar sus consecuencias, garantizando la seguridad y el bienestar de todos aquellos que utilizan la vía pública.

Confort: La comodidad es la condición de sentirse a gusto, complacido y realizado en un lugar o circunstancia específica. La comodidad, en el contexto de la calidad del servicio para peatones, se refiere a la sensación de tranquilidad física y psicológica que disfrutan los individuos al caminar por un lugar específico. Estas variables abarcan factores como el estado del pavimento, la ausencia de obstrucciones, el nivel percibido de seguridad, la iluminación suficiente, la existencia de parques y jardines y la accesibilidad para personas de todas las edades y capacidades. Un entorno peatonal óptimo mejora la experiencia de los peatones y fomenta un paseo seguro, cómodo y agradable.

Disponibilidad y Acceso: La disponibilidad y el acceso pertenecen al nivel de conveniencia en el que las personas pueden ingresar y utilizar las zonas peatonales.

La disponibilidad se refiere a la presencia de zonas peatonales abundantes y de fácil acceso en un lugar específico. Estos abarcan diversos elementos de infraestructura como aceras, cruces



de peatones, zonas peatonales, pasarelas y otros lugares designados específicamente para el movimiento de peatones.

El acceso se refiere al nivel de conveniencia con el que los caminantes pueden llegar a las zonas peatonales desde varios puntos de partida, como residencias, oficinas, centros comerciales, parques y otras áreas. La accesibilidad óptima garantiza el movimiento seguro y fluido de los peatones dentro de la infraestructura peatonal existente.

2.3.1- Capacidad de los espacios peatonales.

En general, se refiere a la capacidad de una vía para permitir que personas o vehículos atraviesen un lugar durante un período de tiempo determinado en condiciones específicas a la máxima intensidad horario. (Transportation Reserch Boar, 2000).

2.3.2- La seguridad de las vías en áreas para peatones.

La seguridad vial en zonas peatonales se refiere a la salvaguardia y mitigación de accidentes y lesiones en áreas urbanas o regiones particularmente demarcadas diseñadas para la actividad peatonal. Esta seguridad comprende varias facetas que garantizan un entorno seguro y protegido para los peatones. El diseño seguro implica la planificación y el diseño intencional y exhaustivo de carreteras y áreas peatonales para minimizar la probabilidad de accidentes y lesiones. Esto incluye la implementación de señalización suficiente, la creación de cruces peatonales seguros, la segregación física entre peatones y automóviles, la provisión de iluminación adecuada y otros factores relevantes. La infraestructura segura se refiere a la presencia de infraestructura peatonal suficiente y bien mantenida que garantice la seguridad de los peatones. . (Dextre, 2010).

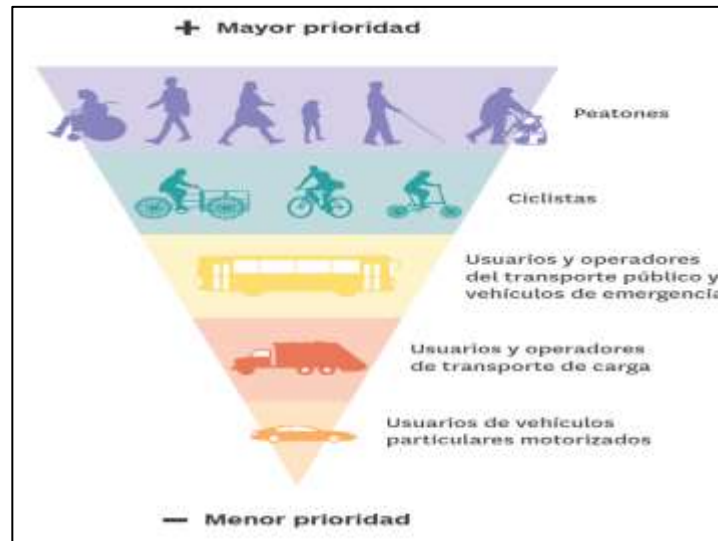
Las comodidades comprenden pasarelas cuidadosamente mantenidas, cruces peatonales claramente designados, zonas peatonales separadas y aisladas del tráfico de



automóviles y rampas para personas con movilidad limitada, entre otros elementos. La señalización clara y suficiente se refiere a la existencia de señales fácilmente comprensibles que proporcionen a los peatones información y orientación sobre las condiciones de la carretera y los peligros potenciales. Esto abarca varias clasificaciones de señalización, como señales de tráfico, señales luminosas, marcas en el pavimento y señalización tanto vertical como horizontal. La educación y la sensibilización implican la difusión de información y el desarrollo de la comprensión entre las personas sobre la seguridad vial. El enfoque pasa por resaltar la necesidad de cumplir con la legislación de seguridad vial e implementar prácticas seguras al caminar. Estas iniciativas abarcan esfuerzos como campañas de concientización, programas educativos y operaciones de distribución que tienen como objetivo mejorar la seguridad vial. Garantizar la seguridad del tráfico en las zonas peatonales implica implementar medidas y protocolos para producir un entorno seguro y protegido para los peatones. Esto abarca el establecimiento de un marco confiable, señales apropiadas, la promoción de la educación en seguridad vial y la distribución de información a los peatones sobre la importancia de adoptar una conducta segura al caminar. (Doig, 2010).

Figura 4.

Prioridad para una ruta por tierra.



Fuente: <https://www.udem.edu.mx/es/institucional/noticia/conoce-la-piramide-de-la-movilidad-y-su-importancia>

2.3.3- Confort como indicador de calidad.

La capacidad del peatón para caminar por el espacio público y realizar los recorridos ideales en términos de tiempo y distancia determina su nivel de comodidad. Es importante que la infraestructura sea cómoda para los usuarios, como diseñar un recorrido que permita el uso de rampas, que sean transitables y que incluya descansos cómodos en caso de tramos extensos. (Pau Avellaneda, 2014)

En su documento sobre los derechos de los peatones, el Parlamento Europeo enfatiza la necesidad de establecer infraestructura que proteja a los peatones de los vehículos:

El derecho de los peatones a vivir en áreas urbanas o rurales planificadas para personas y no para automóviles, y a disponer de infraestructuras que faciliten el acceso a pie o en bicicleta. (The European Charter of Pedestrians' Rights , 1988).

Figura 5.

La calle Mercaderes ha sido peatonalizada en la ciudad de Arequipa.



Fuente: <https://www.dosmanosperu.com/es/peru-info/fotos/arequipa/ciudad/calles-coloniales-arequipa/>.

2.3.4- Disponibilidad de los espacios peatonales.

La disponibilidad de espacio peatonal se refiere a la presencia y accesibilidad de áreas específicamente construidas para la actividad peatonal tanto en entornos urbanos como rurales. Estos lugares constan de caminos pavimentados, pistas, senderos y áreas designadas para peatones, que se construyen intencionalmente para garantizar la seguridad y comodidad de quienes caminan. La existencia de espacios peatonales viene determinada por los siguientes criterios esenciales:

Los espacios peatonales se refieren a lugares específicos que están expresamente destinados a caminar. Estas áreas incluyen aceras a lo largo de calles y avenidas, senderos dentro de parques y entornos naturales, puentes peatonales que cruzan ríos o autopistas y zonas peatonales dentro de áreas metropolitanas. Estos diseños pretenden ser integrales y atender a



personas de todos los grupos de edad y capacidades, incluidas aquellas con movilidad restringida, niños pequeños y personas mayores.

La superficie debe ser firme y nivelada, libre de obstáculos y con un número adecuado de señales. Las zonas peatonales desempeñan un papel vital en la promoción del movimiento activo y saludable de las personas, al tiempo que mejoran el bienestar general de las áreas y comunidades urbanas. Mejora el acceso peatonal a diferentes zonas urbanas y rurales, promoviendo la inclusión social y reduciendo la dependencia del transporte motorizado. Mejora la seguridad vial al separar eficientemente a los peatones de los vehículos motorizados y establecer un entorno seguro para el transporte de peatones y peatones.

A la hora de planificar las zonas peatonales, es fundamental tener en cuenta múltiples factores, como las dimensiones de las aceras, la presencia de pasos de peatones, la iluminación, la vegetación y el mobiliario urbano. Estas áreas deben construirse de acuerdo con los principios de accesibilidad universal para garantizar que sean seguras y cómodas para que todas las personas accedan y utilicen. El mantenimiento periódico de las zonas peatonales es fundamental para garantizar su óptimo estado y utilidad. Estas funciones abarcan las tareas de arreglar aceras, mantener espacios verdes, podar árboles e instalar con precisión señalización y mobiliario urbano. Las zonas peatonales desempeñan un papel vital en la promoción de los desplazamientos activos, la mejora de la seguridad del tráfico y la mejora del bienestar general de las áreas y comunidades urbanas. Proporciona a los peatones un entorno seguro y protegido.

2.4.-Métodos para analizar el Nivel de Servicio Peatonal.

2.4.1- Nivel de Servicio Peatonal según Manual HCM2000.

El Manual de Capacidad de Carreteras 2000 (HCM) evalúa la calidad del servicio peatonal mediante la utilización de técnicas de ingeniería de transporte convencionales que consideran la



capacidad y las condiciones de flujo. Esto permite a los peatones moverse a su ritmo preferido, superar a los peatones más lentos y evitar posibles problemas que puedan surgir como resultado. (Doig, 2010).

Los factores cruciales relacionados con el movimiento de los peatones incluyen la capacidad de maniobrar a través de la congestión de peatones o alterar el rumbo sin producir complicaciones. Además, reconoce la presencia de factores ambientales como el confort, la proximidad (a una distancia razonable para caminar), la seguridad vial (implementación de medidas de control del tráfico), la seguridad pública (iluminación adecuada, nivel de actividad en las calles, etc.) y la economía. consideraciones. (Transportation Reserch Boar, 2000).

El manual clasifica el análisis de capacidad en dos secciones distintas, teniendo en cuenta la interacción entre los peatones y otros peatones y vehículos durante el movimiento:

I PARTE

Infraestructuras de flujo continuo: Es el componente de infraestructura que está asociado con la vereda. Si existe una ciclovía, se ubica en un área delimitada y separada de la zona peatonal. (Sara Jerez, 2012).

➤ **Variables Macroscópicas:** Las variables macroscópicas son atributos medibles que brindan una descripción completa del movimiento colectivo de vehículos o humanos dentro de una determinada área o sección de una ruta. Los factores clave utilizados para analizar y controlar el movimiento de vehículos y peatones en entornos urbanos y viales abarcan la velocidad promedio, el caudal y la concentración espacial, entre otras métricas.

- **Flujo Peatonal:** El flujo peatonal es la medida del número de personas que se desplazan por una zona o tramo específico de una vía durante un período de tiempo determinado. La



métrica se mide comúnmente utilizando la unidad de peatones por hora y se utiliza para evaluar el alcance de la actividad peatonal en áreas urbanas y espacios públicos.

- **Velocidad:** La velocidad de los peatones es la velocidad promedio a la que las personas caminan dentro de un área o sección particular de una carretera. La velocidad se cuantifica comúnmente en unidades de metros por segundo o kilómetros por hora y se utiliza para evaluar la eficiencia y seguridad de las zonas peatonales.

- **Densidad y espacio:** La densidad del espacio peatonal es la medida del número de personas que caminan dentro de un área específica, como una acera, un paseo o una plaza, por unidad de espacio. La densidad de peatones por metro cuadrado es la métrica establecida que se utiliza para evaluar la capacidad y comodidad de las zonas peatonales.

Es similar a la del flujo de vehículos.

Flujo = Velocidad x Densidad

El manual HCM utiliza el modelo encontrado por Fruin (1971) para analizar el flujo peatonal en aceras y senderos peatonales. Según este análisis. La falta de espacio y la alta densidad de peatones hacen que las condiciones de movilidad sean difíciles. (Doig, 2010).

2.4.1.1.-Relaciones entre variables.

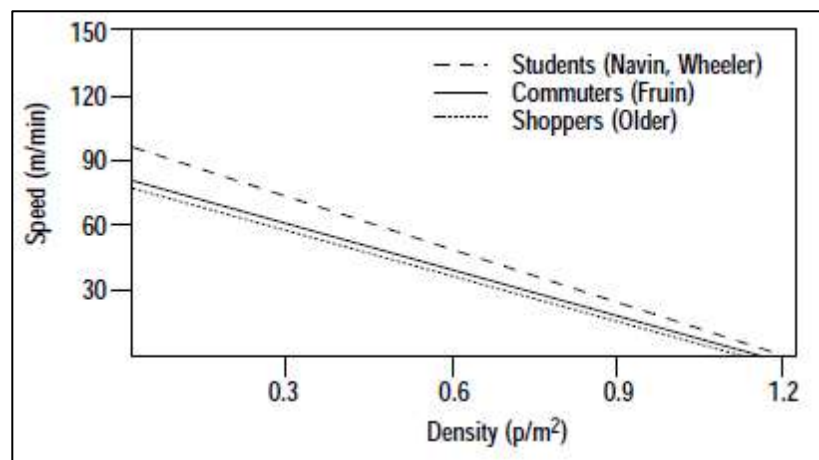
2.4.1.1.1.- La relación entre la velocidad y la densidad

Debido a la limitación del espacio y la capacidad de movimiento, la velocidad disminuye a medida que aumenta la densidad de peatones. Por lo tanto, las personas pueden caminar a velocidad

cero cuando la densidad es muy baja, mientras que cuando la densidad es muy alta, las personas pueden caminar a velocidad libre. (Guío, 2010).

Figura 6 .

Relaciones entre la velocidad de desplazamiento y la densidad de desplazamiento.



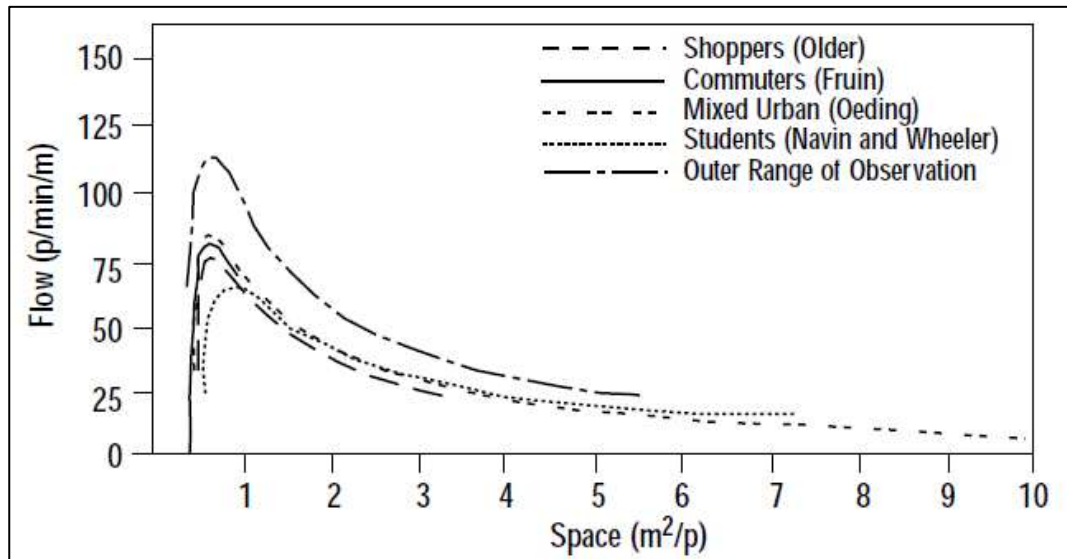
Fuente: TRB (2000). Pedestrian and Bicycle Concepts, in Highway Capacity Manual.

2.4.1.1.2.- Las relaciones entre flujo y densidad peatonal.

La capacidad de la instalación peatonal se muestra cuando el flujo es máximo. Entre menor densidad y mayor densidad, el flujo peatonal disminuye rápidamente entre 0.4 y 0.9 m^2/p . Todos los movimientos se detienen cuando se llega a la mínima asignación de espacio entre 0.2 y 0.3 m^2/p . Se requiere un promedio de 0,4 a 0,9 m^2 por peatón para que cada peatón pueda moverse en flujos con valores cercanos a la capacidad. Sin embargo, la capacidad de flujo en este nivel limita la velocidad y la libertad de maniobra. (Instituto de Desarrollo Urbano, 2012).

Figura 7

La relación entre el flujo y el espacio destinado a las personas.



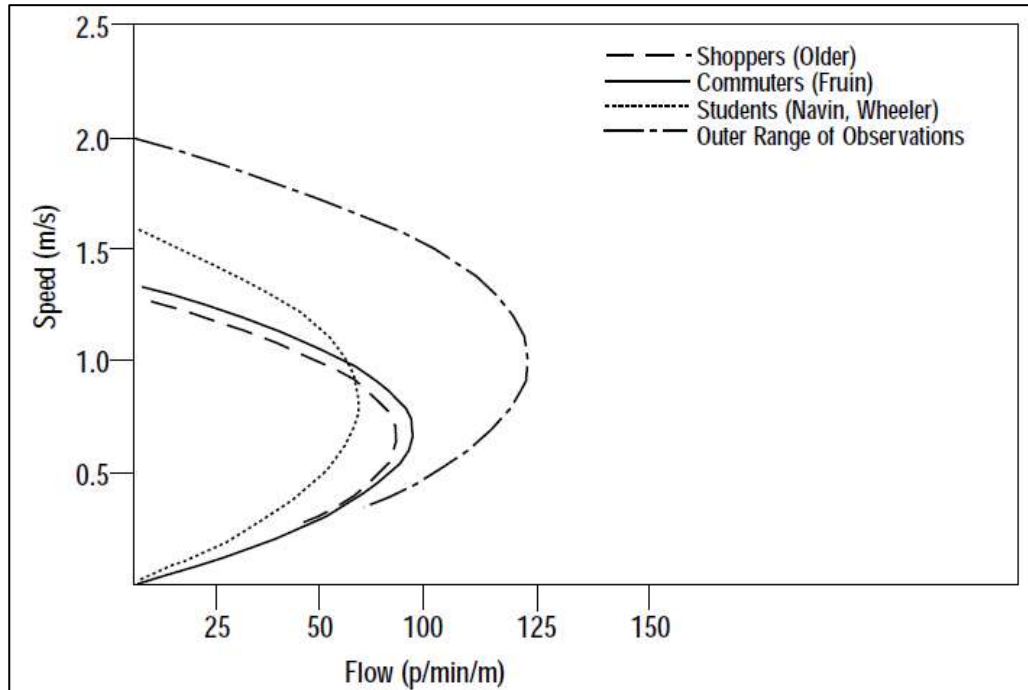
Fuente: TRB (2000). Pedestrian and Bicycle Concepts, in Highway Capacity Manual.

2.4.1.1.3.- Relaciones entre la velocidad y el flujo.

Estas curvas muestran que es posible acelerar más cuando hay pocos peatones. Las interacciones entre peatones reducen la velocidad a medida que aumenta el flujo. Cuando la cantidad de peatones llega a un punto crítico, el movimiento se vuelve más desafiante y tanto el flujo como la velocidad disminuyen.

Figura 8

La relación entre la velocidad y el flujo de personas.



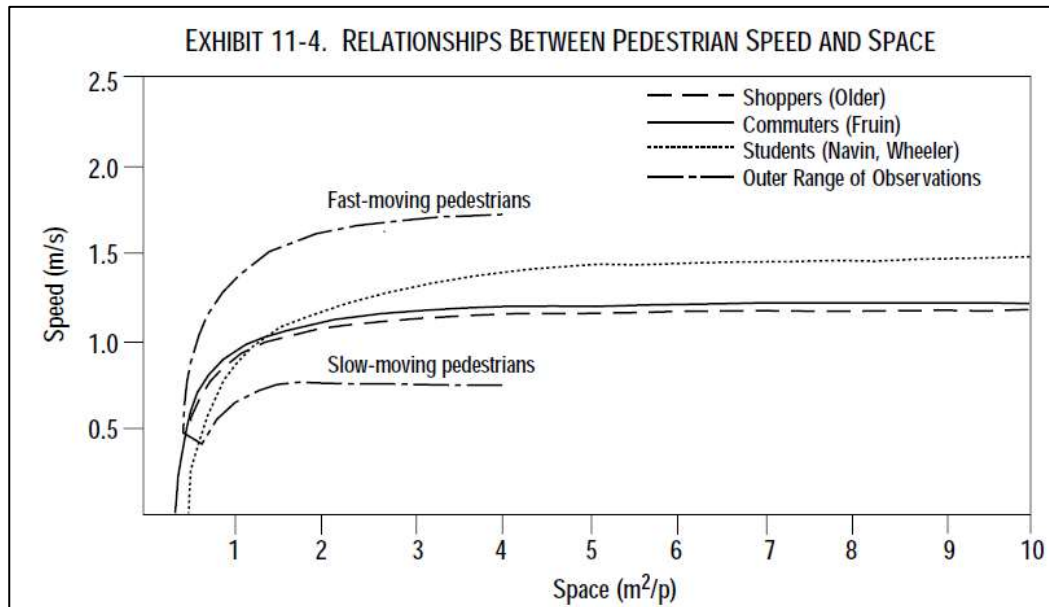
Fuente: TRB 200. TRB (2000). Pedestrian and Bicycle Concepts, in Highway Capacity Manual.

2.4.1.1.4.- Relaciones entre velocidad y espacio para peatones.

La zona de interés es de 1,5 m²/p; debajo de esta cantidad, la velocidad de caminata puede variar significativamente. Todas las categorías de usuarios muestran este comportamiento.

Figura 9

Relaciones entre la velocidad y el espacio disponible para los peatones.



Fuente: TRB 200. TRB (2000). Pedestrian and Bicycle Concepts, in Highway Capacity Manual.

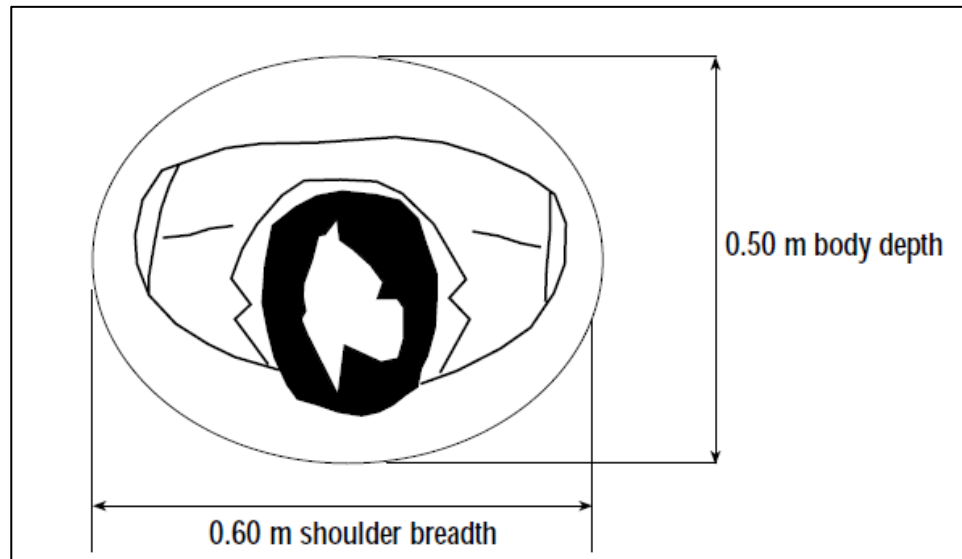
2.4.1.2.- Variables Microscópicas:

Determinan cómo se comporta un peatón o cómo interactúa directamente con los peatones cercanos.

- **Elipse corporal:** Un peatón ocupa un área de 0,3 m² en una elipse. Debido a su paso y movimiento de brazos, la elipse debe tener en cuenta un área de 0,7 m² para peatones en movimiento.

Figura 10

Descripción de un eclipse corporal.



Fuente: (HCM 200)

- **Requerimiento de espacio adicional:** La zona de percepción de un peatón en movimiento se compone principalmente de dos áreas: la zona de paso y la zona sensorial o zona de percepción frontal, según HCM TRB (2000).
- **Ancho efectivo:** es la parte de la vía que mejor permite el movimiento de peatones. (Guío, 2010).

II PARTE

Interacciones con los ciclistas: las actuales recomendaciones para una convivencia adecuada con los ciclistas nos indica o nos pide que los flujos de ciclistas y peatones han de separarse.



El manual, sin embargo, menciona situaciones en las que un peatón debe esperar cuando se cruza con un ciclista.

Espere a cruzar: Esta es una situación que no siempre ocurre porque el peatón puede cruzar cuando tiene derecho de paso, pero generalmente se trata del tiempo que lleva.

Si se supone que los peatones llegan a las intersecciones semaforizadas de manera aleatoria, se puede calcular la demora promedio dividiendo vehículos dejarán paso a los peatones en caso de que surja un conflicto entre el flujo de vehículos y los peatones.

Tabla 1

El Nivel de Servicio Según el Manual de Capacidad de Carreteras (HCM).

Nivel De Servicio A. Espacio > 5.6 m ² /p	
Nivel De Servicio B. Espacio > 3.7 – 5.6 m ² /p	
Nivel De Servicio C. Espacio > 2.20 – 3.70 m ² /p	
Nivel De Servicio D. Espacio > 1.40 - 2.20 m ² /p	
NIVEL DE SERVICIO F. ESPACIO < 0.75 m ² /p	
Nivel De Servicio E. Espacio > 0.75 - 1.40 m ² /p	

Fuente: Highway Capacity Manual.



2.4.2- Análisis de cruces peatonales NCHRP 562.

El Informe 562 del NCHRP es un estudio de investigación que aplica los principios del Manual de capacidad de carreteras (HCM) y proporciona recomendaciones de diseño para mejorar las condiciones en los cruces no señalizados.

Los siguientes factores se utilizan para calcular el tiempo que toma un peatón para cruzar:

- **El flujo peatonal:** concreta la cantidad de peatones para insinuar mejoras e influir en la solicitud de la vía.
- **El flujo vehicular:** es el que creará grietas para permitir que los peatones pasen.
- **Número de carriles y ancho de vía.**
- **Velocidad de cruce.**

Después de calcular el tiempo de espera, el método mencionado anteriormente:

- **Rojo:** Nos aconseja instalar semáforos para peatones.
- **Amarillo:** Este grupo incluye dispositivos que mejoran la visibilidad de los cruces para los peatones que esperan cruzar, como señales de advertencia, marcas, etc.
- **Verde:** La intersección puede seguir funcionando en su estado actual. (National Cooperative Research Program , 2006).

2.4.3- Inspección de seguridad vial.

La inspección de seguridad vial es un procedimiento metódico y organizado que busca descubrir y evaluar los peligros para la seguridad en la infraestructura vial, con el objetivo de disminuir los accidentes de tránsito y mejorar la seguridad de los usuarios de la vía. La evaluación implica un análisis integral de muchos componentes de la red vial, como carreteras, calles,



intersecciones, pasos de peatones, señalización y dispositivos de seguridad. El objetivo de esto es identificar posibles deficiencias y proporcionar las soluciones adecuadas.

El procedimiento se lleva a cabo de manera consistente y metódica, siguiendo estrictamente las reglas y recomendaciones establecidas. La tarea puede ser realizada por expertos cualificados, como ingenieros de tráfico, inspectores de seguridad vial o técnicos de seguridad vial. La evaluación abarca diversos aspectos de la infraestructura vial, incluyendo el estado del pavimento, señalización, iluminación, diseño de rutas, visibilidad y presencia de obstáculos.

La inspección de seguridad vial comienza diseñando y organizando meticulosamente acciones de inspección, al mismo tiempo que determina las regiones y componentes precisos que requieren evaluación. Se realiza una evaluación exhaustiva de la infraestructura vial, utilizando equipos y protocolos especializados. Se genera un informe exhaustivo que abarca los resultados de la inspección y ofrece sugerencias para mejorar la seguridad vial rectificando cualquier deficiencia.

Realizar controles de seguridad vial está asociado a multitud de ventajas. Por un lado, mejora la seguridad de cualquier persona que utilice la carretera, disminuyendo así la probabilidad de accidentes de tráfico y daños físicos. Además, desempeña un papel en la mejora y el mantenimiento de la infraestructura viaria, garantizando su seguridad y funcionamiento eficaz. Además, le permite cumplir con las normas y estándares de seguridad vial establecidos por las autoridades reguladoras. La inspección de seguridad vial es un procedimiento crucial que garantiza la seguridad y eficacia de la infraestructura vial al tiempo que salvaguarda el bienestar y la seguridad de los usuarios de la vía.

En Perú, se están llevando a cabo Inspecciones de Seguridad Vial en las carreteras recién concesionadas, pero no se están llevando a cabo en las áreas urbanas, ya que la gestión de estas vías recae en la municipalidad y no en el Ministerio de Transportes. (Dextre, 2010).



Lo siguiente se evalúa en una inspección de seguridad vial para Concurrencia peatonal:

- Características de la infraestructura para caminar
- Estado de la infraestructura.
- Conectividad y continuidad.

2.4.4- Nivel y Calidad de NSP basado en el confort.

Sheila Sarkar utilizó el análisis de requerimientos de confort para analizar el nivel de servicio utilizando los requisitos físicos, fisiológicos y psicológicos de los peatones (TRB, 2003).

Evaluación de Nivel de Servicio

La evaluación del Nivel de Confort del Servicio está determinada por el grado en que se minimiza el esfuerzo físico (garantizando caminos sin obstáculos, fácil acceso, condiciones cómodas para caminar y ausencia de enfrentamientos con el tráfico de vehículos), así como por la reducción de la tensión psicológica. Se puede realizar un estudio cualitativo, que implica examinar visualmente la carretera, para identificar sus cualidades. Este análisis utiliza una escala predeterminada que tiene en cuenta las actividades realizadas en la carretera.

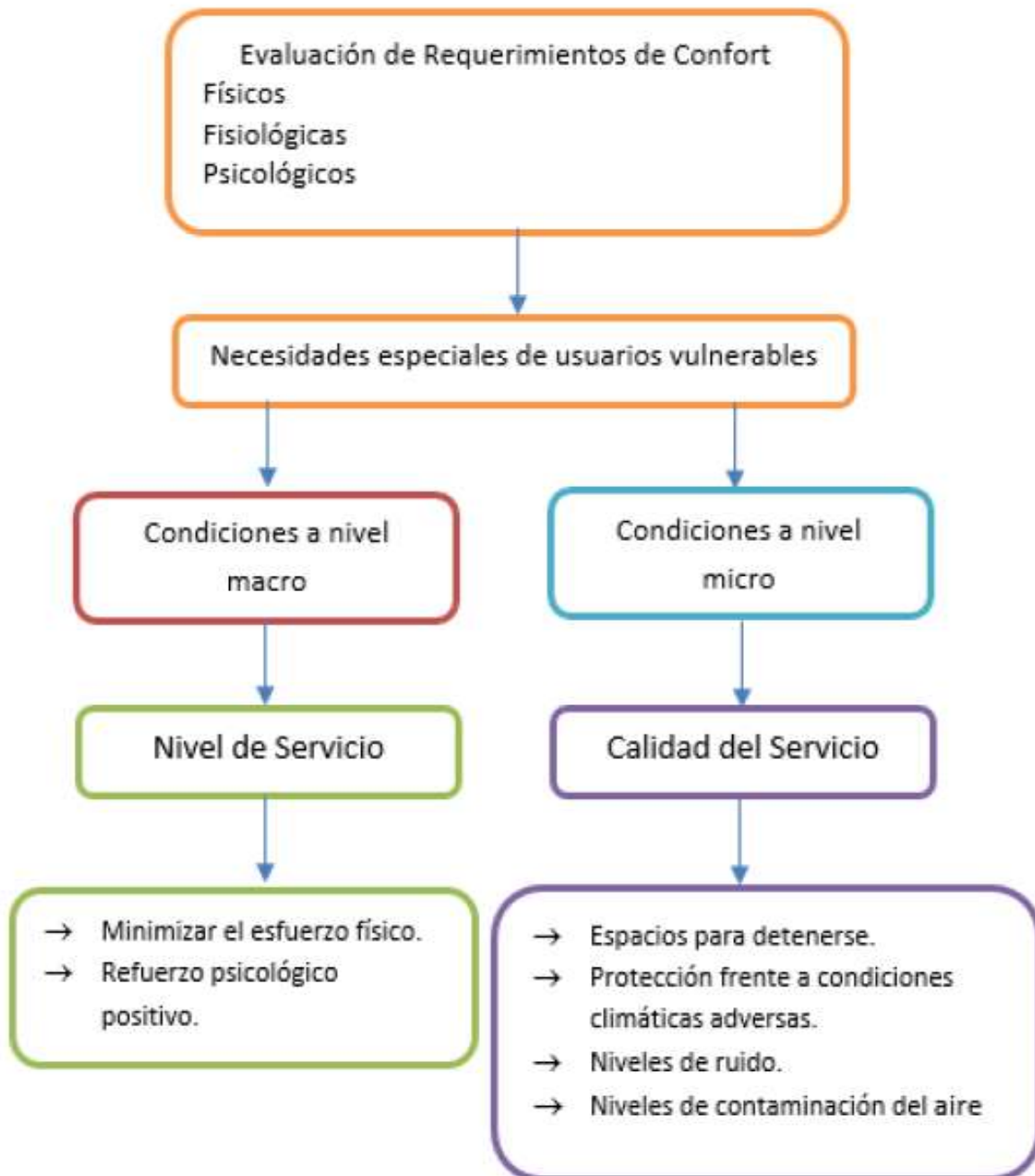
Evaluación de Calidad de Servicio Peatonal

Esta técnica tiene en cuenta cuatro factores que determinan la percepción de calidad; sin embargo, cada factor tiene una calificación, por lo que los resultados no son homogéneos.

- **Espacios para detenerse:** Las necesidades de cada ubicación determinan la evaluación de este aspecto.
- **Protección**
- **Nivel de ruido**
- **Nivel de contaminación del aire**

Figura 11.

Diagrama de evaluación centrada en el confort.



Fuente: Adaptación de Sarkar.

2.4.5- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

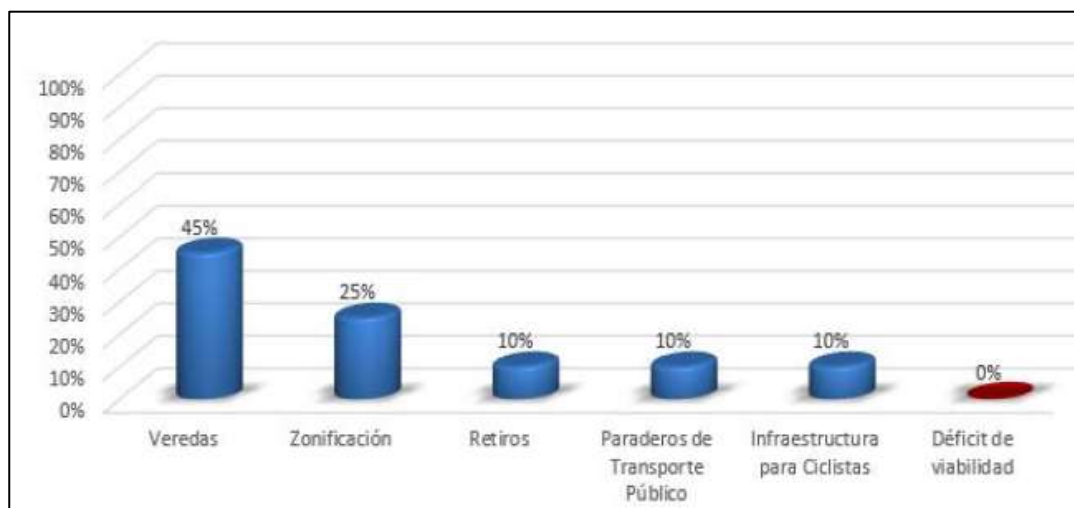
La Comisión de Planeamiento de Maryland (MNCPPC) eligió el método de Replogle porque pone un gran énfasis en la existencia de redes peatonales y permite evaluar los criterios de integración de diferentes enfoques. A continuación, se enumeran los cinco componentes que participan en este proceso, cada uno con su peso o importancia atribuida por Replogle.

- **Veredas**
- **Zonificación y uso del suelo**
- **Retiros**
- **Paraderos**
- **Infraestructura para ciclistas**

Como se mencionó anteriormente, las veredas deben ser de alta calidad y el vecindario debe estar diseñado para que sea más fácil caminar. (Doig, 2010).

Gráfico 1

Proporción de cada uno de los criterios de acuerdo con la evaluación de Replogle.



Fuente: Parks, 2006



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.- Diseño de investigación

- Controlar la variable independiente.
- Evaluar la causa de la variable independiente.

3.1.1.- Nivel de investigación

Tiene un enfoque descriptivo que implica una visita técnica y una programación detallada. Esto implica la recopilación de datos y el análisis de estos datos en el gabinete.

“El objetivo es definir con precisión las características, atributos y atributos significativos de cualquier suceso bajo examen. Realiza análisis y descubre patrones o comportamientos consistentes dentro de un grupo o comunidad”. (Sampieri, 2010)

La frase "describir" normalmente denota el acto de emplear el lenguaje para representar, imitar o ejemplificar individuos, animales u objetos de una manera que provoque una imagen mental del sujeto mientras lee o escucha. Las características más destacadas, inherentes a la naturaleza. (Gutierrez, 1993).



3.1.2.- Métodos aplicados a la investigación

En el transcurso de la investigación, se empleó una estrategia común que implicaba observar y aplicar criterios de evaluación visualmente, junto con programas informáticos, para agilizar el proceso de adquisición y evaluación de datos.

3.2.- Población y muestra de la investigación.

3.1.1.- Población.

Se va a considerar a los peatones y vehículos que circulan por las intersecciones de la avenida Ejército en el periodo 2022.

3.1.2.- Muestra.

Peatones de la ciudad de Arequipa que transitan por las intersecciones de la avenida Ejército en el periodo 2022.

3.1.2.1- Tipo de muestreo.

Muestreo aleatorio.

3.3.- Técnicas e instrumentos de la medición.

3.3.1.- Técnicas.

La investigación actual utilizará las siguientes técnicas de recopilación de datos:

- Observación visual para registrar información directamente.
- Recopilación de datos analizando documentos y fuentes escritas.
- Recopilación de datos utilizando imágenes.



3.3.2.- Instrumentos.

- Highway Capacity Manual (HCM 2000)
- Reporte 562 de NCHRP.
- Inspección de Seguridad Vial.
- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.
- Nivel y Calidad de Servicio basados en el confort.

CAPÍTULO IV

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

4.1.- Ubicación y descripción del área de investigación.

4.1.1.- Mapa de Ubicación.

La avenida Ejército, que se extiende de este a oeste por los distritos de: Arequipa, Yanahuara, Cayma y Cerro Colorado, es un importante corredor vial que conecta el centro histórico de Arequipa.

Figura 12.

Mapa de ubicación de la avenida Ejército.



Fuente: GoogleMaps



Las actividades que se desarrollan en esta avenida es utilizada principalmente por peatones como vía de tránsito. En las cercanías se ubican centros médicos, edificios comerciales con estacionamiento, bancos y paradas de transporte público. Además, hay tiendas ambulatorias que ocupan parte de la vereda, obstaculizando el paso peatonal.

La avenida Ejército es principalmente transitada por vehículos ligeros, como autobuses de servicio público, camionetas, autos y motocicletas. Para moverse, los buses de transporte público en su mayoría utilizan el carril derecho, mientras que los vehículos particulares utilizan el carril izquierdo.

En cuanto al funcionamiento de la avenida Ejército, las intersecciones de calles de dicha avenida cuentan con configuraciones diferentes. Algunas intersecciones están controladas por semáforos vehiculares y semáforos peatonales, asimismo otras intersecciones no cuentan con un control semaforizado.

4.2.- Aforos para peatones y vehículos.

Los aforos se realizaron manualmente con la ayuda de imágenes de una cámara fotográfica y videos de una cámara de filmación. El día viernes fue el día en que se llevaron a cabo los conteos correspondientes, dicho día, fue el día en que más personas y vehículos se movieron, según el análisis visual previo. Posteriormente, se registró el Concurrencia peatonal cada quince minutos durante las horas con más afluencia de personas y vehículos en la avenida estudiada, que son de 08:00 a.m. – 10:00 a.m., de 12:00 – 02.00 pm y de 05:00 p.m. – 08:00 p.m.

4.3.- Aplicación de metodologías.

El análisis se dividió en 14 áreas de estudio, los cuales se encuentran a lo largo de la av. Ejército. Una vez empezado el análisis se identificó la cantidad de pasos peatones y semáforos tanto vehiculares como peatonales.



Tabla 2.

Áreas de estudio de la avenida Ejército.

N°	LUGAR DE ANÁLISIS	N° DE PASOS PEATONALES	N° DE SEMAFOROS VEHICULARES	N° DE SEMAFOROS PEATONALES
1	AV. EJERCITO - RECOLETA - CORTADERAS	4	3	3
2	AV. EJERCITO - MISTI - PASAJE EL JARDIN	6	0	0
3	AV. EJERCITO - QUESADA	5	0	0
4	AV. EJERCITO - AV. EMMEL	3	0	0
5	AV. EJERCITO - AMPATACOCCHA - LIMA	7	4	3
6	AV. EJERCITO - JERUSALÉN	8	0	0
7	AV. EJERCITO - FRANCISCO MOSTAJO	6	0	0
8	AV. EJERCITO - TRONCHADERO	4	2	3
9	AV. EJERCITO - SEVILLA	3	0	0
10	AV. EJERCITO - AV. CAYMA - AV. TRINIDAD MORAN	8	5	7
11	AV. EJERCITO - PASAJE GAMERO - LOS ARCES	3	0	0
12	AV. EJERCITO - PASAJE CANOA	5	2	2
13	AV. EJERCITO - (A)	4	0	0
14	AV. EJERCITO - JOSE GALVEZ	3	3	4
TOTAL		69	19	22

En las 14 áreas de estudio se analizó 69 pasos peatonales, 19 semáforos vehiculares y 22 semáforos peatonales, a los cuales se les asignaron nomenclaturas haciendo referencia al lugar de análisis.



Tabla 3.

Nomenclaturas de pasos peatonales, semáforos vehiculares y peatonales.

N°	LUGAR DE ANÁLISIS	NOMENCLATURAS DE PASOS PEATONALES	NOMENCLATURAS DE SEMAFOROS VEHICULARES	NOMENCLATURAS DE SEMAFOROS PEATONALES
1	AV. EJERCITO - RECOLETA - CORTADERAS	A1 - A2 - B - C	SV1 - SV2 - SV3	SP1 - SP2 - SP3
2	AV. EJERCITO - MISTI - PASAJE EL JARDIN	A - B1 - B2 - C1 - C2 - D	-	-
3	AV. EJERCITO - QUESADA	A - B1 - B2 - C1 - C2	-	-
4	AV. EJERCITO - AV. EMMEL	A1 - A2 - B	-	-
5	AV. EJERCITO - AMPATACOCHA - LIMA	A - B - C1 - C2 - D1 - D2 - E	SV1 - SV2 - SV3 - SV4	SP1 - SP2 - SP3
6	AV. EJERCITO - JERUSALÉN	A1 - A2 - B - C - D1 - D2 - E1 - E2	-	-
7	AV. EJERCITO - FRANCISCO MOSTAJO	A - B1 - B2 - C1 - C2 - D	-	-
8	AV. EJERCITO - TRONCHADERO	A - B1 - B2 - C	SV1 - SV2	SP1 - SP2 - SP3
9	AV. EJERCITO - SEVILLA	A1 - A2 - B	-	-
10	AV. EJERCITO - AV. CAYMA - AV. TRINIDAD MORAN	A1 - A2 - B1 - B2 - C1 - C2 - D1 - D2	SV1 - SV2 - SV3 - SV4 - SV5	SP1 - SP2 - SP3 - SP4 - SP5 - SP6 - SP7
11	AV. EJERCITO - PASAJE GAMERO - LOS ARCES	A - B - C	-	-
12	AV. EJERCITO - PASAJE CANOA	A - B1 - B2 - C1 - C2	SV1 - SV2	SP1 - SP2
13	AV. EJERCITO - (A)	A1 - A2 - B1 - B2	-	-
14	AV. EJERCITO - JOSE GALVEZ	A1 - A2 - B	SV1 - SV2 - SV3	SP1 - SP2 - SP3 - SP4

Posteriormente, se realizó las medidas de los pasos peatonales en cada área de estudio.



Tabla 4.

Medidas de los pasos peatonales que se analizarán.

N°	LUGAR DE ANÁLISIS	PASO PEATONAL	ANCHO (METROS)	LARGO (METROS)
1	AV. EJERCITO - RECOLETA - CORTADERAS	A1	4	8
		A2	4	7.2
		B	3.5	5
		C	3.5	7.2
2	AV. EJERCITO - MISTI - PASAJE EL JARDIN	A	3.5	12
		B1	3	6.5
		B2	3	6
		C1	3	6.5
		C2	3	6
3	AV. EJERCITO - QUESADA	D	3	8
		A	3.5	7
		B1	3	6.5
		B2	3	6.5
		C1	3	6.5
4	AV. EJERCITO - AV. EMMEL	C2	3	6.5
		A1	3	6.5
		A2	3	6.5
		B	3.5	8
5	AV. EJERCITO - AMPATACOCKA - LIMA	A	3.2	10
		B	3	7
		C1	3	6.5
		C2	3	6.5
		D1	3	6.5
		D2	3	6.5
		E	3	8
6	AV. EJERCITO - JERUSALÉN	A1	3.5	6.5
		A2	3.5	6.5
		B	3	6.5



	C	3	4.5
	D1	3	6.5
	D2	3	6.5
	E1	3	6.5
	E2	3	6.5
	A	3.5	6.5
	B1	3	6
7	B2	3	6.5
	C1	3	6
	C2	3	6.5
	D	3	4
	A	3	6.5
8	B1	3	13
	B2	3	8.5
	C	3	7
	A1	3	6.5
9	A2	3	5.5
	B	3	6.5
	A1	3.5	7.5
	A2	3.5	8
	B1	3	7
10	B2	3	4
	C1	3	6.5
	C2	3	5.5
	D1	3	5.5
	D2	3	8
	A	3	7
11	B	3	7.2
	C	4.5	12
	A	3	8
12	B1	3	6.5
	B2	3	6.5



	C1	3	6.5
	C2	3	6.5
13 AV. EJERCITO - (A)	A1	3	6.5
	A2	3	6.5
	B1	3	6.5
	B2	3	6.5
	A1	3	6.5
14 AV. EJERCITO - JOSE GALVEZ	A2	3	6.5
	B	3	6

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se evaluaron los semáforos vehiculares y peatonales existentes, para ver su operatividad y sus ciclos de trabajo.

Tabla 5.

Operatividad de semáforos vehiculares.

N°	LUGAR DE ANÁLISIS	SEMÁFORO VEHICULAR	CICLO LUZ VERDE (SEGUNDOS)	CICLO LUZ ROJA (SEGUNDOS)	ESTADO
1	AV. EJERCITO - RECOLETA - CORTADERAS	SV1	30	25	OPERATIVO
		SV2	30	25	OPERATIVO
		SV3	25	30	OPERATIVO
2	AV. EJERCITO - AMPATACOCKA - LIMA	SV1	45	28	OPERATIVO
		SV2	45	28	OPERATIVO
		SV3	28	45	OPERATIVO
		SV4	45	28	OPERATIVO
3	AV. EJERCITO - TRONCHADERO	SV1	58	22	OPERATIVO
		SV2	58	22	OPERATIVO
4		SV1	0	0	INOPERATIVO



		SV2	0	0	INOPERATIVO
	AV. EJERCITO - AV. CAYMA - AV. TRINIDAD MORAN	SV3	0	0	INOPERATIVO
		SV4	0	0	INOPERATIVO
		SV5	0	0	INOPERATIVO
5	AV. EJERCITO - PASAJE CANOA	SV1	0	0	INOPERATIVO
		SV2	0	0	INOPERATIVO
6	AV. EJERCITO - JOSE GALVEZ	SV1	60	32	OPERATIVO
		SV2	48	44	OPERATIVO
		SV3	32	60	OPERATIVO

Tabla 6.

Operatividad de semáforos peatonales.

N°	LUGAR DE ANÁLISIS	SEMÁFORO PEATONAL	CICLO LUZ VERDE	CICLO LUZ ROJA	ESTADO
1	AV. EJERCITO - RECOLETA - CORTADERAS	SP1	25	33	OPERATIVO
		SP2	25	33	OPERATIVO
		SP3	25	33	OPERATIVO
2	AV. EJERCITO - AMPATACocha - LIMA	SP1	28	48	OPERATIVO
		SP2	28	48	OPERATIVO
		SP3	28	48	OPERATIVO
3	AV. EJERCITO - TRONCHADERO	SP1	22	61	OPERATIVO
		SP2	22	61	OPERATIVO
		SP3	22	61	OPERATIVO
4	AV. EJERCITO - AV. CAYMA - AV. TRINIDAD MORAN	SP1	0	0	INOPERATIVO
		SP2	0	0	INOPERATIVO
		SP3	0	0	INOPERATIVO
		SP4	0	0	INOPERATIVO
		SP5	0	0	INOPERATIVO

	SP6	0	0	INOPERATIVO
	SP7	0	0	INOPERATIVO
5 AV. EJERCITO - PASAJE CANOA	SP1	0	0	INOPERATIVO
	SP2	0	0	INOPERATIVO
6 AV. EJERCITO - JOSE GALVEZ	SP1	32	63	OPERATIVO
	SP2	32	63	OPERATIVO
	SP3	48	47	OPERATIVO
	SP4	48	47	OPERATIVO

Con estos datos obtenidos, se realizó la aplicación de las metodologías en cada área de estudio ubicados a lo largo de la avenida Ejército.

4.3.1.- Intersección Av. Ejército - Recoleta - Cortaderas.

4.3.1.1.-Localización y datos de la esquina.

Figura 13.

Ubicación de intersección Av. Ejército - Recoleta - Cortaderas.



Fuente: Google Maps.

El funcionamiento de la intersección posee 4 pasos peatonales controlados por semáforos tanto para vehículos como para peatones.

Figura 14.

Representación de pasos peatonales de la intersección Av. Ejército - Recoleta - Cortaderas.



Fuente: Propia.

En la intersección estudiada, se detectaron dos fases de movimiento de vehículos y se asignó un código a los flujos de vehículos y peatones.

Figura 15.

Primera fase de movimientos vehiculares en la intersección Av. Ejército – Recoleta – Cortaderas.



Fuente: Propia.

Figura 16.

Segunda fase de movimientos vehiculares en la intersección Av. Ejército – Recoleta – Cortaderas.



Fuente: Propia.



4.3.1.2.- Conteos vehiculares y peatonales.

Durante la fase vehicular 1, el semáforo indica PASE (verde) para los vehículos que pasan por A2, estos se pueden dirigir hacia A1, C, E y D2; así mismo, indica PASE (verde) para los vehículos de D1, que estos pueden dirigirse hacia A1, C, D2 y E. Durante esta fase vehicular, los peatones pueden cruzar de manera segura por B, ya que en esta área el semáforo se encuentra en PARE (rojo), asimismo, los peatones pueden pasar por C de una manera casi segura ya que el flujo vehicular es bajo y no se cuenta con semáforo vehicular en esta área, también, los peatones no pueden cruzar por A1 y A2 por que el flujo vehicular está en marcha.

En la segunda fase, el semáforo muestra PASE (verde) para las unidades motoras que pasan por B, estos se pueden dirigir hacia A1, C, E y D2. Durante esta fase vehicular, los peatones pueden cruzar por A1 y A2, teniendo mucho riesgo de cruce por A1, debido a que los peatones tienen que lidiar con los vehículos que van de B a A1, y en horas punta entran en conflicto de riesgo el peatón con los vehículos; por otro lado, los peatones pueden pasar por C de una manera casi segura ya que el flujo vehicular es bajo y no se cuenta con semáforo vehicular en esta área.

Por ello, podemos interpretar que:

- Los cruces A2 y B funcionan como intersecciones semaforizadas para peatones.
- Los cruces A1 y C son utilizados como intersecciones no semaforizadas para peatones.
- Los cruces D1, D2 y E no son cruces peatonales.



Tabla 7.

Aforo peatonal y vehicular en la intersección Av. Ejército - Recoleta - Cortaderas.

LUGAR: AVENIDA EJÉRCITO - CORTADERAS - RECOLETA																		
VIERNES (DÍA ATÍPICO)	PEATONES				ETAPA 1 VEHICULOS							ETAPA 2 VEHICULOS						
HORA/CRUCE	A1	A2	B	C	A1	A2	B	C	D1	D2	E	A1	A2	B	C	D1	D2	E
08:00 - 08:15	150	150	25	117	200	220	-	31	211	12	188	98	-	163	15	-	10	40
08:15 - 08:30	118	118	19	135	211	233	-	25	220	10	207	105	-	175	14	-	12	44
08:30 - 08:45	127	127	30	127	226	247	-	14	233	15	225	107	-	180	19	-	10	44
08:45 - 09:00	135	135	15	118	231	255	-	26	240	10	228	104	-	178	14	-	13	47
09:00 - 09:15	123	123	12	127	244	263	-	12	251	16	242	109	-	180	13	-	15	43
09:15 - 09:30	104	104	17	115	190	206	-	13	197	13	187	97	-	167	16	-	18	36
09:30 - 09:45	90	90	19	120	268	286	-	28	279	14	255	89	-	165	21	-	20	35
09:45 - 10:00	105	105	16	109	270	289	-	25	281	18	257	86	-	153	14	-	15	38
12:00 - 12:15	165	165	28	176	280	306	-	26	290	15	275	90	-	167	15	-	16	46
12:15 - 12:30	170	170	31	181	295	319	-	23	305	18	288	94	-	171	16	-	17	44
12:30 - 12:45	155	155	27	179	288	316	-	21	296	10	293	98	-	182	17	-	18	49
12:45 - 13:00	161	161	25	150	275	294	-	19	284	15	269	97	-	170	13	-	19	41
13:00 - 13:15	166	166	36	159	289	315	-	25	299	14	286	93	-	175	15	-	21	46
13:15 - 13:30	179	179	25	185	238	261	-	17	247	18	235	89	-	163	19	-	14	41
13:30 - 13:45	171	171	26	168	266	290	-	14	273	15	268	98	-	172	21	-	8	45
13:45 - 14:00	158	158	27	163	264	289	-	16	271	13	267	94	-	170	22	-	9	45
17:00 - 17:15	181	181	24	190	268	289	-	19	276	14	264	97	-	171	23	-	10	41
17:15 - 17:30	177	177	25	168	275	299	-	25	286	18	267	97	-	166	14	-	12	43
17:30 - 17:45	198	198	31	180	270	309	-	21	298	10	286	93	-	170	17	-	21	39

17:45 - 18:00	235	235	24	173	260	285	-	15	277	16	262	90	-	159	15	-	18	36
18:00 - 18:15	220	237	28	179	260	298	-	25	287	13	278	107	-	184	16	-	19	42
18:15 - 18:30	250	250	35	194	285	304	-	35	293	14	279	113	-	187	17	-	14	43
18:30 - 18:45	219	219	26	181	271	297	-	21	280	14	271	102	-	185	19	-	16	48
18:45 - 19:00	198	198	19	175	269	293	-	14	277	18	269	93	-	174	16	-	21	44
19:00 - 19:15	170	170	21	160	266	294	-	18	273	10	273	97	-	182	19	-	17	49
19:15 - 19:30	156	156	17	149	256	275	-	15	264	16	252	98	-	177	21	-	19	39
19:30 - 19:45	135	135	16	126	238	264	-	19	246	13	240	97	-	185	32	-	11	45
19:45 - 20:00	141	141	19	123	215	238	-	16	223	14	216	91	-	180	30	-	16	43

Fuente: Propia.

Además, se llevó a cabo una pequeña encuesta a los peatones que circulan por la intersección en horas punta. La siguiente tabla muestra los resultados.

Tabla 8.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av. Ejército - Recoleta - Cortaderas.

	RESULTADO DE ENCUESTAS DE ACTIVIDADES EN HORA PUNTA.	
	INFORMACION GENERAL	INFORMACION DEL SITIO
	ANALISTA: KRISTHIAM MANCHEGO RAMOS	AV. EJERCITO - RECOLETA - CORTADERAS
	ENTIDAD: UANCV	
	FECHA DE ANÁLISIS:	
HORA: 18:00 HRS.	AÑO DE ANÁLISIS: 2022	

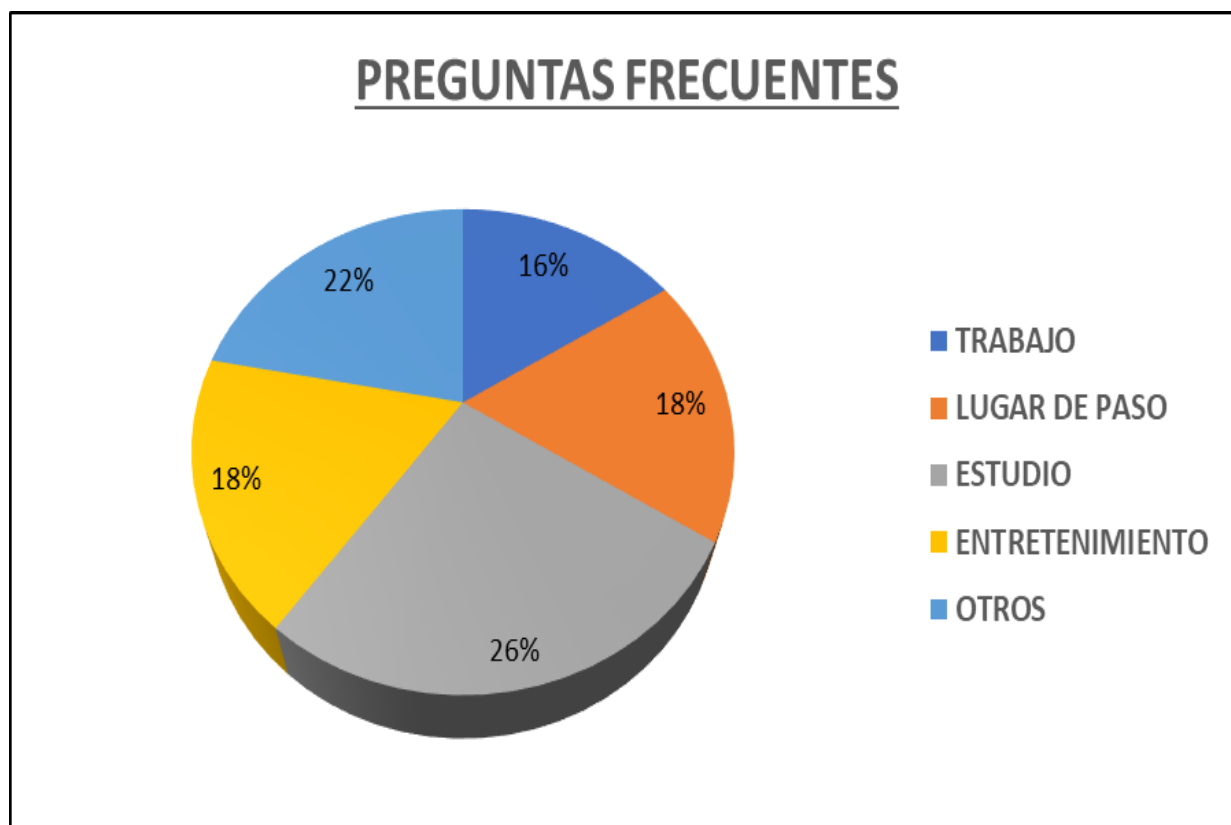
PREGUNTA FRECUENTE: ¿CUAL ES EL MOTIVO POR EL QUE TRÁNSITAS POR ESTA INTERSECCIÓN?	CANTIDAD	PORCENTAJE
TRABAJO	8	16.00%
LUGAR DE PASO	9	18.00%
ESTUDIO	13	26.00%

ENTRETENIMIENTO	9	18.00%
OTROS	11	22.00%
TOTAL	50	100.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 2.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av. Ejército - Recoleta - Cortaderas.



Fuente: Propia.

4.3.1.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.

Tabla 9.

Análisis del Nivel de Servicio Peatonal según HCM2000: Esquina Av. Ejército – La Recoleta – Cortaderas.

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL HCM2000		
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO
ANALISTA	: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS: AV. EJERCITO - RECOLETA - CORTADERAS
CANTIDAD	: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ	
FECHA DE ANÁLISIS	: 07 DE OCTUBRE, 2022	

CRUCEROS, CAMINOS Y VEREDAS			
CODIGO DE ANÁLISIS	A (A1 - A2)	B	C
Ancho total de la infraestructura peatonal, W_t (m)	4	3.5	3.5
Suma de obstrucciones; W_o (m)	0	0	0
Ancho efectivo, $W_e = W_t - W_o$	4	3.5	3.5
Flujo pico en 15 min (ambas direcciones), V_{15} (p/15-min)	250	35	194
Tasa de flujo peatonal por unidad de ancho, V_p (p/min/m)	$V_p = \frac{V_{15}}{15 \times W_e}$ 4.17	0.67	3.70
NIVEL DE SERVICIO (Tabla 18-4)	B	A	B

CRUCEROS PEATONALES		
DEMORA PEATONAL EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS		
CODIGO DE ANALISIS	A2	B
Longitud del ciclo, C (seg)	58	58
Tiempo de verde efectivo para peatones, g (seg)	25	30
Demora promedio, d_p (seg)	$d_p = \frac{0.5(C-g)^2}{C}$ 9.39	6.76
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-9)	A	A

DEMORA PEATONAL EN CRUSES NO SEMAFORIZADOS		
CODIGO DE ANALISIS	A1	C
Velocidad peatonal de caminata, S_p (m/seg)	1.2	1.2
Tiempo de reacción, t_s (seg)	2	2
Longitud del paso peatonal, L (m)	8	7.2
Demora crítica para el cruce de un peatón, t_c (seg)	$t_c = \frac{L}{S_p} + t_s$ 8.67	8.00



número típico de peatones cruzando en pelotones, Nc	$N_c = \frac{v_p e^{v_p t_c} + v e^{-v t_c}}{(v_p + v) e^{(v_p - v) t_c}}$	14.46	1.35
distribución espacial de peatones, Np (p)	$N_p = INT \left[\frac{0.75(N_c - 1)}{W_g} \right] + 1$	3.52	1.08
señal crítica para el grupo, tg (seg)	$t_g = t_c + 2(N_p - 1)$	13.71	8.15
flujo vehicular, v (veh/seg)		0.32	0.04
demora peatonal promedio, dp (seg)	$d_p = \frac{1}{V} (e^{v t_g} - v t_g - 1)$	225.90	1.44
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-13)		F	A

Fuente: Propia.

4.3.1.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.

La aplicación de esta metodología es exclusiva para los cruces no semaforizados, situación que se contempla en dos cruces de la intersección.

Tabla 10.

Evaluación de Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – La Recoleta – Cortaderas.

EVALUACION DE CRUCES PEATONALES NCHRP 562		
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO
ANALISTA	: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS: AV. EJERCITO - RECOLETA - CORTADERAS
ENTIDAD	: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ	
FECHA DE ANÁLISIS	: 07 DE OCTUBRE, 2022	

CÓDIGO DEL ANÁLISIS	A1	C
PASO 1:		
a) Formulario 1: vías 55 km/h o menos.	✓	✓
b) Formulario 2: vías mayores a 55 km/h.	-	-
PASO 2: ¿El cruce posee el flujo peatonal mínimo para considerar algún tipo de mejora?		
Flujo peatonal pico en una hora V_p (p/h), 2a	837	710



Si 2a es mayor o igual a 20 p/h, ir a PASO 3	PASO 3	PASO 3
Si 2a es menor a 20 p/h considerar elementos de tráfico calmado de ser posible		
PASO 3: ¿El cruce califica para la colocación de un semáforo peatonal?		
Flujo vehicular de la calle principal, considerar ambas direcciones durante una hora (Veh/h), V_{maj-s} 3a	1496	159
Mínimo flujo peatonal que requiere la colocación de un semáforo, $SC = [(0.00021 \cdot 3a^2 - 0.74072 \cdot 3a + 734.125) / 0.75]$ 3b	127.99	828.88
Si $3b < 133$, colocar 133. Si $3b > 133$, entonces colocar 3b 3c	133	828.88
Si $2a \geq 3b$, entonces se debe considerar la colocación de un semáforo peatonal. Caso contrario ir PASO 4	SEMÁFORO PEATONAL	PASO 4
PASO 4 Estimación de la demora peatonal		
Distancia de cruce peatonal (m), L 4a	8	7.2
Velocidad de caminata (m/s), S_p 4b	1.2	1.2
Tiempo de reacción y toma de decisión (s), t_s 4c	2	2
Brecha crítica para el cruce de un peatón, t_c (s), $t_c = [(4a / 4b) + 4c]$ 4d	8.67	8.00
Flujo vehicular de la calle principal (considerar ambas direcciones durante una hora), si hay un refugio o isla peatonal solo considerar el flujo en la dirección con más vehículos (Veh/h), V_{maj} 4e	1496	159
Tasa de flujo vehicular (veh/s), $v = [4e / 3600]$ 4f	0.42	0.04
Demora peatonal promedio, d_p (s), $d_p = [(e^{4f \times 4d} - 4f \times 4d - 1) / 4f]$ 4g	77.12	1.60
Demora peatonal total (h), $D_p = [(4g \times 2a) / 3600]$ 4h	17.93	0.31
PASO 5 Selección del tratamiento		
ROJO si $4h > 5.3h$	ROJO	VERDE
AMARILLO si $4h > 1.3h$		
VERDE si $4h < 1.3h$		

Fuente: Propia.

4.3.1.5.- Inspección de seguridad vial

Se llevará a cabo una inspección de seguridad vial, un procedimiento informal, para determinar los riesgos que puede tener en cuenta el área de estudio en cuanto al Concurrencia peatonal.

En cuanto al tipo de tráfico, el 15% al 20% de los vehículos pesados circulan por esta intersección, pero la mayoría son vehículos livianos. No hubo ciclistas en esta intersección. En



las horas punta, la circulación de vehículos varía de densa a congestionada, con una velocidad promedio de 45 km/h.






Durante la primera fase del semáforo, los peatones que quieren pasar por A1 deben seguir el semáforo que indica pase, pero deben enfrentarse a los vehículos que vienen de B. Durante las horas puntas, estos vehículos suelen detenerse en el paso peatonal, dejando sin espacio para que el peatón circule libremente. Sin embargo, la normativa de tránsito recomienda no ingresar a la intersección de pasos peatonales si está saturada, incluso si hay un semáforo vehicular que indica pase.

A pesar de la presencia policial y las señalizaciones, se encontró que muchos vehículos no respetan los semáforos, cruzando estas intersecciones cuando el semáforo está en rojo.

Tabla 11.

Lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial en la Intersección: Av. Ejército – La Recoleta – Cortaderas.

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL						
INFORMACION GENERAL			INFORMACION DE ESTUDIO			
ANALISTA : KRISTHAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS			AREA DE ESTUDIO:	AV. EJERCITO - RECOLETA - CORTADERAS		
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ						
FECHA DE ANÁLISIS : 07 DE OCTUBRE, 2022						
CARACTERÍSTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO	COMENTARIO	FOTOGRAFIA	
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI	Permita que las vías peatonales sean accesibles para los peatones sin obstrucción alguna (Comercio Ambulatorio).		
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO	Debido a que el paradero está muy cerca de la circulación de vehículos, no son seguros para los peatones.		
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	SI	Cuenta con señales de paradero.		
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO	Los paraderos estan muy cerca de la vía en la que circulan los vehículos.	-	
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	SI	Para el flujo peatonal que presenta si es adecuada.	-	
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO	No se encontraron obstáculos.	-	
	7	¿Es adecuada la iluminación?	SI	Presenta buena iluminación		

NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI	No se observó que los peatones obtengan por otros accesos.	-
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO	No son seguros, debido a que presentan deficiencias en el estado de la vía.	
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	NO	En el cruce A-1 los peatones no pueden observar directamente los vehículos que giran hacia la Av. Ejército, deben cruzar mirando hacia un lado.	
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO	Se cuenta con la existencia de rampas, pero tanto la vereda como la pista están en muy mal estado.	
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	SI	Se observó vehículos que están estacionados muy cerca del cruce peatonal.	
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO	No se observó señalización de regulación de velocidad en este tramo de estudio.	-
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO	Las líneas peatonales no se encuentran demarcadas adecuadamente en el pavimento, debido a su deterioro.	
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI	La iluminación pública está operativa en el área de estudio.	-

SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO	No son obstruidas.	-
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO	No se cuenta con todas las señales adecuadas.	-
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO	Si se encontró algunas señales de preferencia peatonal, pero no es homogénea para toda el área de estudio.	
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI	La iluminación pública es adecuada, pero la intensidad de la iluminación de los semáforos es muy baja, y durante las horas del día no se pueden apreciar correctamente.	-
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO	No es necesario	-
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI	Existe vegetación a lo largo del área estudiada.	
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO	No es necesario	-
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	SI	Canaletas descubiertas que puede provocar un accidente al peatón.	
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO	No supone riesgo alguno	-
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO	Existe elementos que no son necesarios, pero que no suponen peligro alguno	

Fuente: Propia.



4.3.1.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Se realizará una evaluación del grado de viabilidad del Concurrancia peatonal en la intersección.

Veredas. Aunque son adecuados para peatones comunes, no son adecuados para PMR. Se le asignó una puntuación de 0.15.

Zonificación. Los centros comerciales tienen alta densidad. Se le otorgó un puntaje de 0.25.

Retiros. Los establecimientos ofrecen retiros y los estacionamientos cercanos son accesibles para los peatones. Se le asignó una puntuación de 0.05.

Paraderos de transporte público. Cuentan con protección climática adecuada. Se le otorgó una calificación de 0.10.

Infraestructura para ciclistas. No disponen de instalaciones adecuadas para los ciclistas. Se le dio una puntuación de 0.00.

Tabla 12.

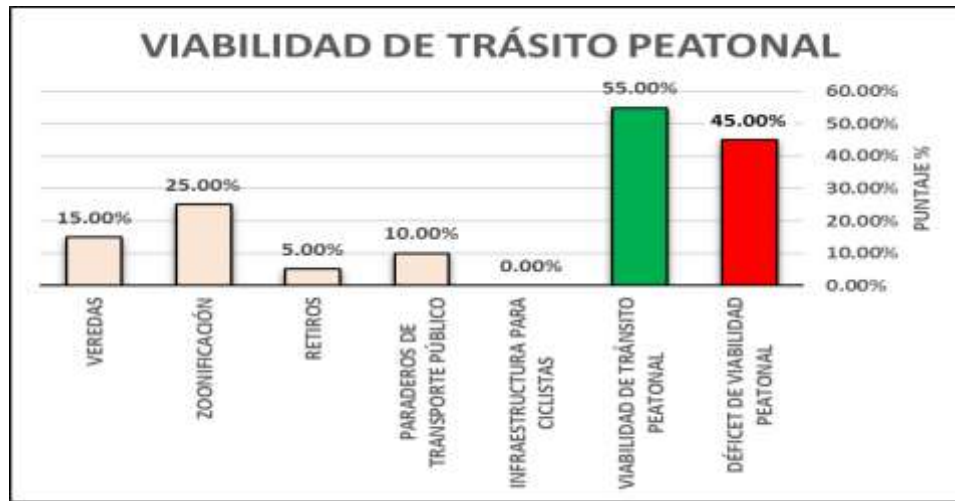
Asignación de puntaje para viabilidad de la intersección: Av. Ejército - La Recoleta – Cortaderas.

INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACIÓN DE ESTUDIO	
ANALISTA	KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIO	AV. EJERCITO - RECOLETA - CORTADERAS
ENTIDAD	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
ITEM	FACTORES	PUNTAJE	PORCENTAJE
01	VEREDAS	0.15	15.00%
02	ZONIFICACIÓN	0.25	25.00%
03	RETIROS	0.05	5.00%
04	PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO	0.10	10.00%
05	INFRAESTRUCTURA PARA CICLISTAS	0.00	0.00%
06	VIABILIDAD DE TRÁNSITO PEATONAL	0.55	55.00%
07	DÉFICET DE VIABILIDAD PEATONAL	-	45.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 3

Viabilidad de Concurrencia peatonal de la intersección: Av. Ejército - La Recoleta – Cortaderas.



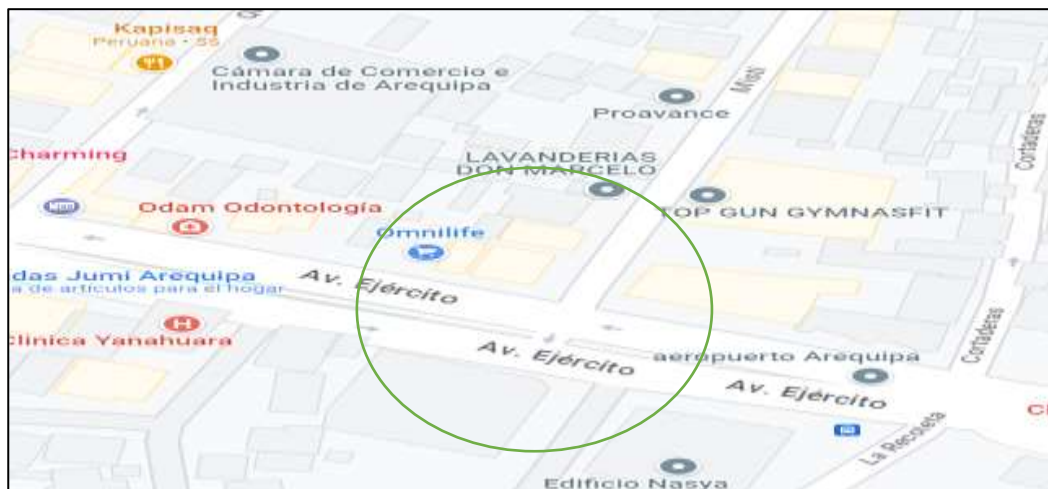
Fuente: Propia.

4.3.2.- Intersección Av. Ejército - Misti - Pasaje el Jardín.

4.3.2.1.-Localización y datos de la esquina.

Figura 17

Ubicación de la intersección Av. Ejército - Misti - Pasaje el Jardín.



Fuente: Google Maps

Funcionamiento de la intersección. La intersección de estudio cuenta con 6 pasos peatonales, los cuales no cuentan con semáforo alguno.

Figura 18.

Pasos peatonales de la intersección Av. Ejército - Misti - Pasaje el Jardín.

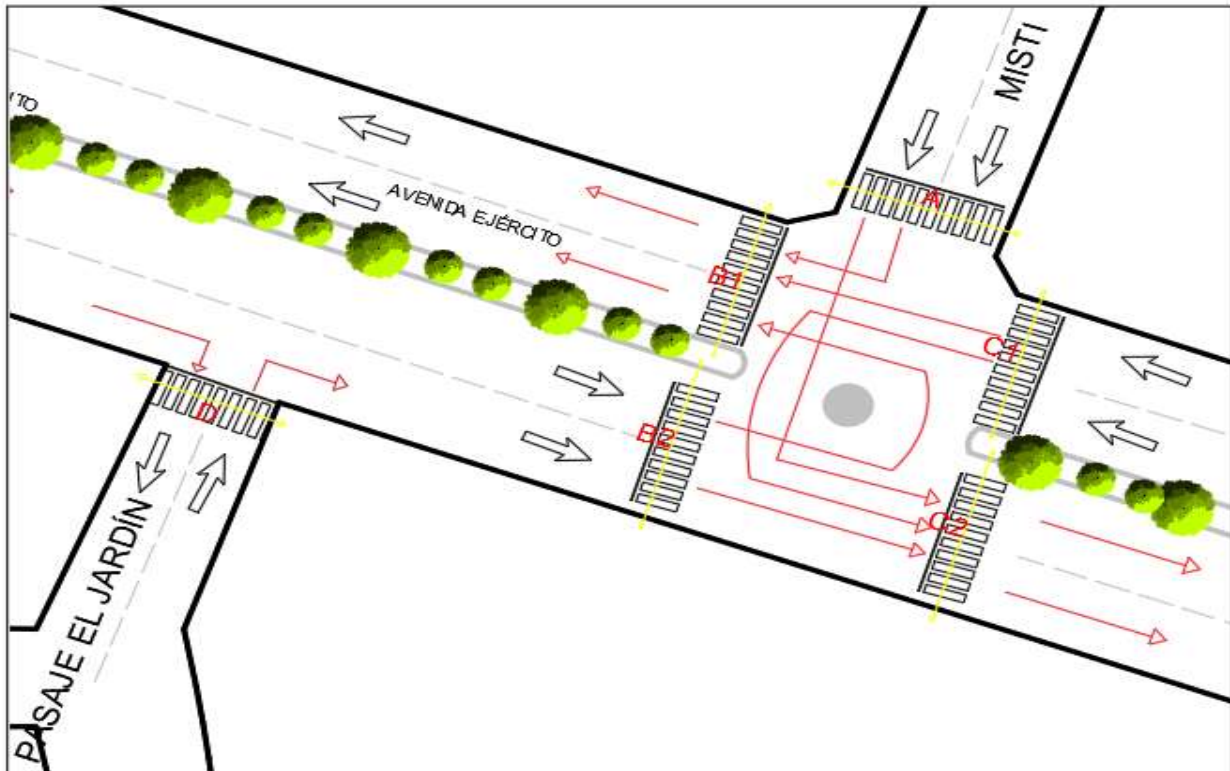


Fuente: Propia.

Se identificó una sola fase de movimientos vehiculares en la intersección estudiada, asimismo se les colocó un código a los flujos peatonales y flujos vehiculares.

Figura 19.

Movimiento vehicular en la intersección Av. Ejército - Misti - Pasaje el Jardín.



Fuente: Propia.

4.3.2.2.- **Conteos vehiculares y peatonales.**

La siguiente es la tabla de aforo vehicular y peatonal de la intersección Av. Ejército - Misti - Pasaje el Jardín basada en datos de campo: La hora se muestra en la primera columna y la cantidad de vehículos y peatones en cada cruce se muestra en las siguientes columnas. Además, se destaca el flujo de personas y vehículos durante los 15 minutos más ocupados.



Tabla 13.

Aforo peatonal y vehicular en la intersección Av. Ejército - Misti - Pasaje el Jardín.

LUGAR: AVENIDA EJÉRCITO - MISTI - PASAJE EL JARDÍN												
VIERNES (DÍA ATÍPICO)	PEATONES						VEHICULOS					
HORA/CRUCE	A	B1	B2	C1	C2	D	A	B1	B2	C1	C2	D
08:00 - 08:15	144	12	12	15	15	129	177	173	120	188	110	10
08:15 - 08:30	146	16	16	19	19	130	191	190	89	206	78	6
08:30 - 08:45	143	19	19	15	15	129	193	209	99	223	87	9
08:45 - 09:00	140	20	20	17	17	128	188	208	104	225	95	10
09:00 - 09:15	142	17	17	12	12	123	192	231	91	243	83	7
09:15 - 09:30	125	18	18	13	13	104	162	166	74	177	64	6
09:30 - 09:45	124	15	15	18	18	111	159	232	60	247	50	9
09:45 - 10:00	121	14	14	16	16	107	144	230	76	246	65	2
12:00 - 12:15	194	19	19	21	21	179	231	246	137	260	125	5
12:15 - 12:30	200	21	21	22	22	183	241	264	139	279	130	6
12:30 - 12:45	193	12	12	18	18	178	245	260	123	276	115	8
12:45 - 13:00	173	13	13	17	17	157	213	248	131	262	121	9
13:00 - 13:15	182	14	14	13	13	168	227	255	136	272	126	11
13:15 - 13:30	206	18	18	15	15	194	239	205	150	217	139	8
13:30 - 13:45	191	17	17	14	14	172	233	243	143	254	131	9
13:45 - 14:00	182	16	16	18	18	161	222	233	127	248	118	5
17:00 - 17:15	211	13	13	19	19	198	252	239	149	255	141	6
17:15 - 17:30	193	11	11	21	21	179	229	248	147	262	137	3
17:30 - 17:45	209	16	16	21	21	194	249	256	168	273	158	7
17:45 - 18:00	218	19	19	17	17	201	247	237	206	249	195	5
18:00 - 18:15	220	22	22	18	18	209	270	250	209	277	197	9
18:15 - 18:30	221	23	23	22	22	223	271	260	219	288	210	11
18:30 - 18:45	218	20	20	18	18	204	250	248	187	263	179	10
18:45 - 19:00	206	17	17	17	17	194	250	236	168	252	158	9

19:00 - 19:15	184	16	16	16	16	165	236	239	140	253	130	8
19:15 - 19:30	170	18	18	11	11	149	217	227	127	244	116	7
19:30 - 19:45	146	13	13	16	16	133	201	213	107	225	95	5
19:45 - 20:00	146	15	15	12	12	132	196	185	110	196	101	6

Fuente: Propia.

Además, se llevó a cabo una pequeña encuesta a los peatones que circulan por la intersección en horas punta. La siguiente tabla muestra los resultados.

Tabla 14.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av.

Ejército - Misti - Pasaje el Jardín.

	RESULTADO DE ENCUESTAS DE ACTIVIDADES EN HORA PUNTA.	
	INFORMACION GENERAL	INFORMACION DEL SITIO
	ANALISTA: KRISTHIAM MANCHEGO RAMOS	AV. EJERCITO - MISTI - PASAJE EL JARDIN
	ENTIDAD: UANCV	
	FECHA DE ANÁLISIS:	
HORA: 18:00 HRS.		

PREGUNTA FRECUENTE: ¿CUAL ES EL MOTIVO POR EL QUE TRÁNSITAS POR ESTA INTERSECCIÓN?	CANTIDAD	PORCENTAJE
TRABAJO	8	16.00%
LUGAR DE PASO	10	20.00%
ESTUDIO	9	18.00%
ENTRETENIMIENTO	12	24.00%
OTROS (GYM, COMPRAS, ASISTENCIA MÉDICA)	11	22.00%
TOTAL	50	100.00%

Gráfico 4.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av. Ejército - Misti - Pasaje el Jardín.



Fuente: Propia.

4.3.2.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.

Tabla 15.

Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército - Misti - Pasaje el Jardín.

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL HCM2000		
INFORMACIÓN GENERAL	INFORMACION DEL SITIO	
ANALISTA : KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIO S:	AV. EJERCITO - MISTI - PASAJE EL JARDIN
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
FECHA DE ANÁLISIS : 14 DE OCTUBRE, 2022		

CRUCEROS, CAMINOS Y VEREDAS				
CODIGO DE ANÁLISIS	A	B (B1 - B2)	C (C1 - C2)	D
Ancho total de la infraestructura peatonal, Wt (m)	3.5	3	3	3



Suma de obstrucciones; Wo (m)	0	0	0	0
Ancho efectivo, We = Wt - Wo	3.5	3	3	3
Flujo pico en 15 min (ambas direcciones), V15 (p/15-min)	221	23	22	223
Razón de flujo peatonal por unidad de ancho, Vp (p/min/m) $V_p = \frac{V_{15}}{15 \times W_e}$	4.21	0.51	0.49	4.96
NIVEL DE SERVICIO (Tabla 18-4)	B	A	A	B

CRUCEROS PEATONALES				
DEMORA PEATONAL EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS				
CODIGO DE ANALISIS	-	-	-	-
Longitud del ciclo, C (seg)	0	0	0	0
Tiempo de verde efectivo para peatones, g (seg)	0	0	0	0
Demora promedio, dp (seg) $d_p = \frac{0.5(C-g)^2}{C}$	0	0	0	0
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-9)	-	-	-	-

DEMORA PEATONAL EN CRUDES NO SEMAFORIZADOS						
CODIGO DE ANALISIS	A	B1	B2	C1	C2	D
Velocidad peatonal de caminata, Sp (m/seg)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Tiempo de reacción, ts (seg)	2	2	2	2	2	2
Longitud del paso peatonal, L (m)	12	6.5	6	6.5	6	8
Brecha crítica para el cruce de un peatón, tc (seg) $t_c = \frac{L}{S_p} + t_s$	12.00	7.42	7.00	7.42	7.00	8.67
Número típico de peatones cruzando en pelotones, Nc $N_c = \frac{v_p e^{v_p t_c} + v e^{-v t_c}}{(v_p + v) e^{(v_p - v) t_c}}$	34.61	5.45	3.73	6.50	3.48	1.11
Distribución espacial de peatones, Np (p) $N_p = INT \left[\frac{0.75(N_c - 1)}{W_g} \right] + 1$	8.20	2.11	1.68	2.37	1.62	1.03
Brecha crítica para el grupo, tg (seg) $t_g = t_c + 2(N_p - 1)$	26.40	9.64	8.36	10.17	8.24	8.72
Flujo vehicular, v (veh/seg)	0.30	0.29	0.24	0.32	0.23	0.01
Demora peatonal promedio, dp (seg) $d_p = \frac{1}{v} (e^{v t_g} - v t_g - 1)$	115.00	43.01	18.99	67.53	16.77	0.48
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-13)	F	E	C	F	C	A

Fuente: Propia.



4.3.2.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.

La aplicación de esta metodología es exclusiva para los cruces no semaforizados, situación que se contempla los seis cruces peatonales de la intersección.

Tabla 16.

Evaluación de Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército - Misti - Pasaje el Jardín.

EVALUACION DE CRUCES PEATONALES NCHRP 562		
INFORMACIÓN GENERAL	INFORMACION DEL SITIO	
ANALISTA : KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS:	AV. EJERCITO - MISTI - PASAJE EL JARDIN
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
FECHA DE ANÁLISIS : 14 DE OCTUBRE, 2022		

CÓDIGO DEL ANÁLISIS	A	B1	B2	C1	C2	D
PASO 1:						
a) Formulario 1: vías 55 km/h o menos.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
b) Formulario 2: vías mayores a 55 km/h.	-	-	-	-	-	-
PASO 2: ¿El cruce posee el flujo peatonal mínimo para considerar algún tipo de mejora?						
Flujo peatonal pico en una hora V_p (p/h), 2a	829	76	94	73	73	786
Si 2a es mayor o igual a 20 p/h, ir a PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3
Si 2a es menor a 20 p/h considerar elementos de tráfico calmado de ser posible						
PASO 3: ¿El cruce califica para la colocación de un semáforo peatonal?						
Flujo vehicular de la calle principal, considerar ambas direcciones durante una hora (Veh/h), V_{maj-s} 3a	1007	983	714	1056	677	38
Mínimo flujo peatonal que requiere la colocación de un semáforo, $SC = [(0.00021 \cdot 3a^2 - 0.74072 \cdot 3a + 734.125) / 0.75]$ 3b	268.227	278.56	416.41	248.14	438.54	941.71
Si $3b < 133$, colocar 133. Si $3b > 133$, entonces colocar 3b 3c	268.227	278.56	416.41	248.14	438.54	941.71
Si $2a \geq 3b$, entonces se debe considerar la colocación de un semáforo peatonal. Caso contrario ir PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4
PASO 4 Estimación de la demora peatonal						
Distancia de cruce peatonal (m), L 4a	12	6.5	6	6.5	6	8
Velocidad de caminata (m/s), S_p 4b	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2



Tiempo de reacción y toma de decisión (s), ts 4c	2	2	2	2	2	2
Brecha crítica para el cruce de un peatón, tc (s), $tc = [(4a / 4b) + 4c]$ 4d	12.00	7.42	7.00	7.42	7.00	8.67
Flujo vehicular de la calle principal (considerar ambas direcciones durante una hora), si hay un refugio o isla peatonal solo considerar el flujo en la dirección con más vehículos (Veh/h), V_{maj} 4e	1007	983	714	1056	677	38
Tasa de flujo vehicular (veh/s), $v = [4e/3600]$ 4f	0.28	0.27	0.20	0.29	0.19	0.01
Demora peatonal promedio, dp (s), 4g	86.99	16.67	8.17	19.20	7.52	0.41
Demora peatonal total (h), $Dp = [(4g \times 2a) / 3600]$ 4h $dp = [(e^{4f \times 4d} - 4f \times 4d - 1) / 4f]$	20.03	0.35	0.21	0.39	0.15	0.09
PASO 5 Selección del tratamiento						
ROJO si $4h > 5.3h$	ROJO	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE
AMARILLO si $4h > 1.3h$						
VERDE si $4h < 1.3h$						



Fuente: Propia.






4.3.2.5.- Inspección de seguridad vial




Se llevará a cabo una inspección de seguridad vial, un procedimiento informal, para determinar los riesgos que el área de estudio puede tener en cuenta en cuanto al Concurrencia peatonal.

Tabla 17.

Lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial en la Intersección: Av. Ejército - Misti - Pasaje el Jardín.

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
INFORMACION GENERAL			INFORMACION DEL SITIO		
ANALISITA : KRISTHAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS			AREA DE ESTUDIO:	AV. EJERCITO - MISTI - PASAJE EL JARDIN	
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ					
FECHA DE ANÁLISIS : 14 DE OCTUBRE, 2022					
CARACTERÍSTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO	COMENTARIO	FOTOGRAFIA
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI	Permitir que los caminos peatonales no tengan obstrucciones para la adecuada circulación peatonal, en cuanto a vendedores ambulantes y estado de la vía peatonal.	
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO	Son accesibles pero no son seguros para los peatones, debido a que el paradero está muy cerca de la circulación vehicular.	-
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	SI	Cuenta con señales de paradero.	
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO	Los paraderos estan muy cerca de la vía en la que circulan los vehículos.	-
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	SI	Para el flujo peatonal que presenta si es adecuada.	-
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO	No se encontraron obstáculos.	-
	7	¿Es adecuada la iluminación?	SI	Presenta buena iluminación	-

NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI	No se observó que los peatones obtengan por otros accesos.	-
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO	No son seguros, debido a que presentan deficiencias en el estado de la vía.	
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	NO	En el cruce B1 y C2, los peatones no pueden observar directamente los vehículos que giran en la rotonda o que llegan de la calle Misti hacia la Av. Ejército.	
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO	No se cuenta con la existencia de rampas necesarias para el traslado de un PMR.	
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	SI	Se observó vehículos que están estacionados muy cerca del cruce peatonal.	
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO	No se observó señalización de regulación de velocidad en este tramo de estudio.	-
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO	Algunas líneas peatonales no se encuentran demarcadas adecuadamente en el pavimento, debido a su deterioro.	
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI	La iluminación pública está operativa en el área de estudio.	-

SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	SI	Señales que están obstruidas la visibilidad por ramas de árboles.	
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO	No se cuenta con todas las señales adecuadas.	-
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO	Si se encontró algunas señales de preferencia peatonal, pero no es homogénea para toda el área de estudio.	-
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI	La iluminación pública es adecuada, pero la intensidad de la iluminación de los semáforos es muy baja, y durante las horas del día no se pueden apreciar correctamente.	
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO	No es necesario	-
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI	Existe vegetación a lo largo del área estudiada.	
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	SI	No se realizó el mantenimiento adecuado a la vegetación, de tal modo que obstruye la visibilidad de las señales	-
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO	No es necesario	-
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO	No supone riesgo alguno	-
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO	Existe elementos que no son necesarios, pero que no suponen peligro alguno	-

Fuente: Propia.



4.3.2.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Se evaluará el grado de viabilidad de la intersección para el Concurrencia peatonal.

Veredas. Aunque son adecuados para peatones comunes, no son adecuados para PMR. Se le asignó una puntuación de 0.15.

Zonificación. Los centros comerciales tienen alta densidad. Se le otorgó un puntaje de 0.25.

Retiros. Los establecimientos ofrecen retiros y los estacionamientos cercanos son accesibles para los peatones. Se le asignó una puntuación de 0.05.

Paraderos de transporte público. Cuentan con protección climática adecuada. Se le otorgó una calificación de 0.10.

Infraestructura para ciclistas. No disponen de instalaciones adecuadas para los ciclistas. Se le dio una puntuación de 0.00.

Tabla 18.

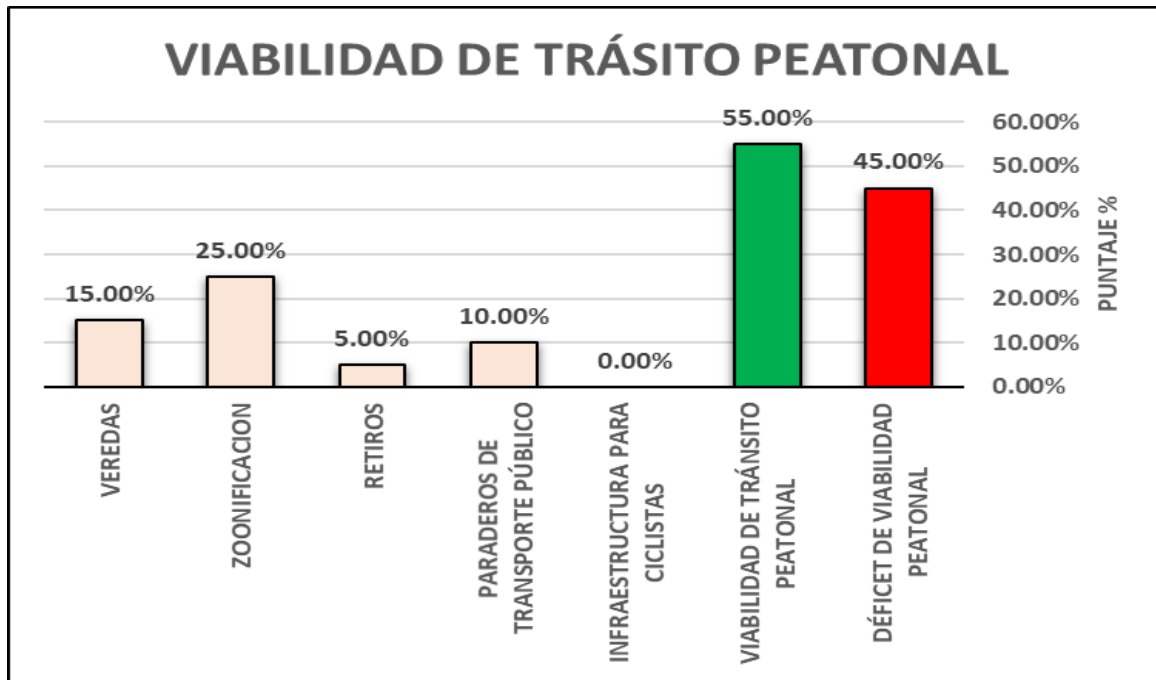
Asignación de puntaje para viabilidad de la intersección: Av. Ejército - Misti - Pasaje el Jardín.

INFORMACION GENERAL		INFORMACIÓN DE ESTUDIO	
ANALISTA	KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIO	AV. EJERCITO - MISTI - PASAJE EL JARDIN
ENTIDAD	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
ITEM	FACTORES	PUNTAJE	PORCENTAJE
01	VEREDAS	0.15	15.00%
02	ZONIFICACION	0.25	25.00%
03	RETIROS	0.05	5.00%
04	PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO	0.10	10.00%
05	INFRAESTRUCTURA PARA CICLISTAS	0.00	0.00%
06	VIABILIDAD DE TRÁNSITO PEATONAL	0.55	55.00%
06	DÉFICET DE VIABILIDAD PEATONAL	-	45.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 5.

Viabilidad de Concurrencia peatonal de la intersección: Av. Ejército - Misti - Pasaje el Jardín.

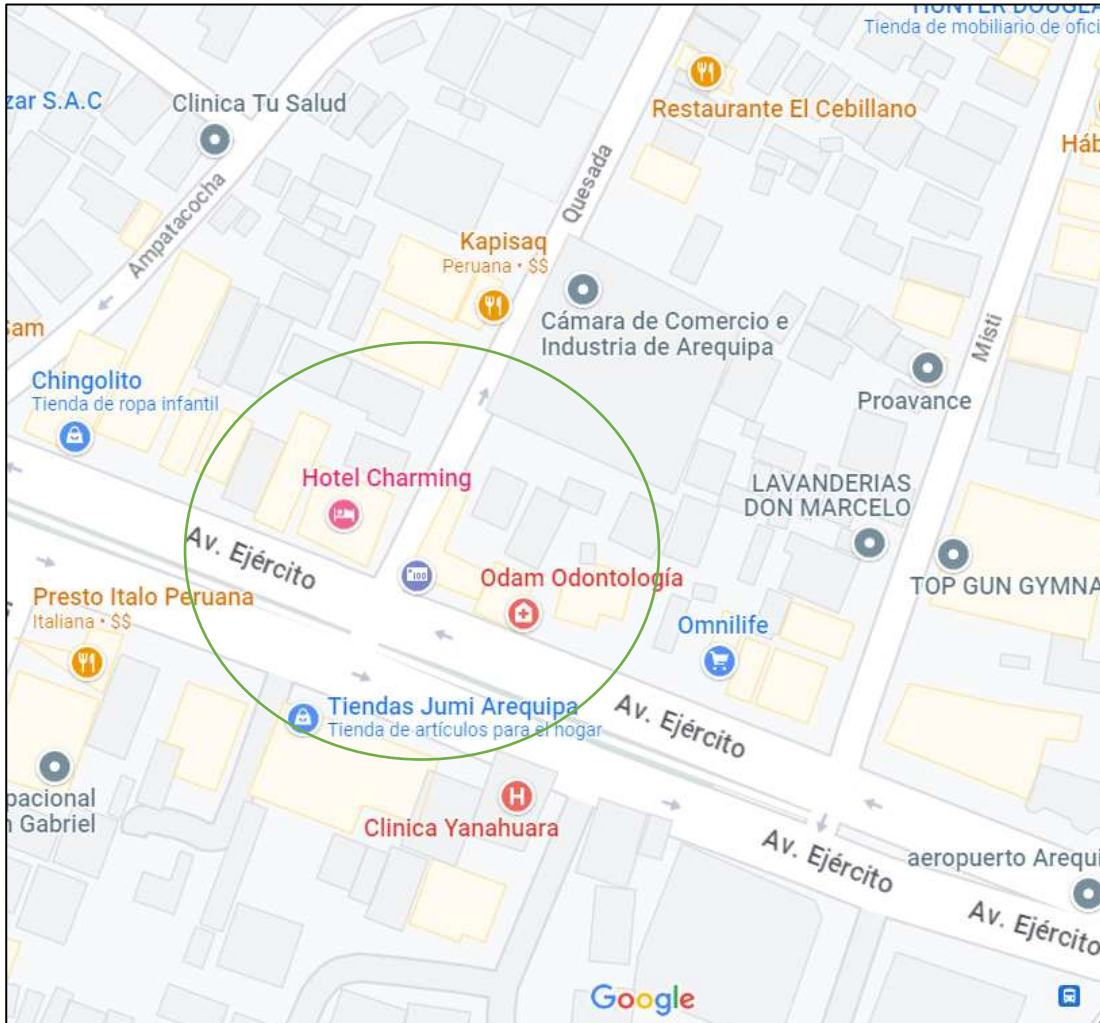


4.3.3.- Intersección Av. Ejército - Quesada.

3.3.3.1.-Localización y datos de la esquina.

Figura 20.

Mapa de ubicación de la intersección Av. Ejército - Quesada.

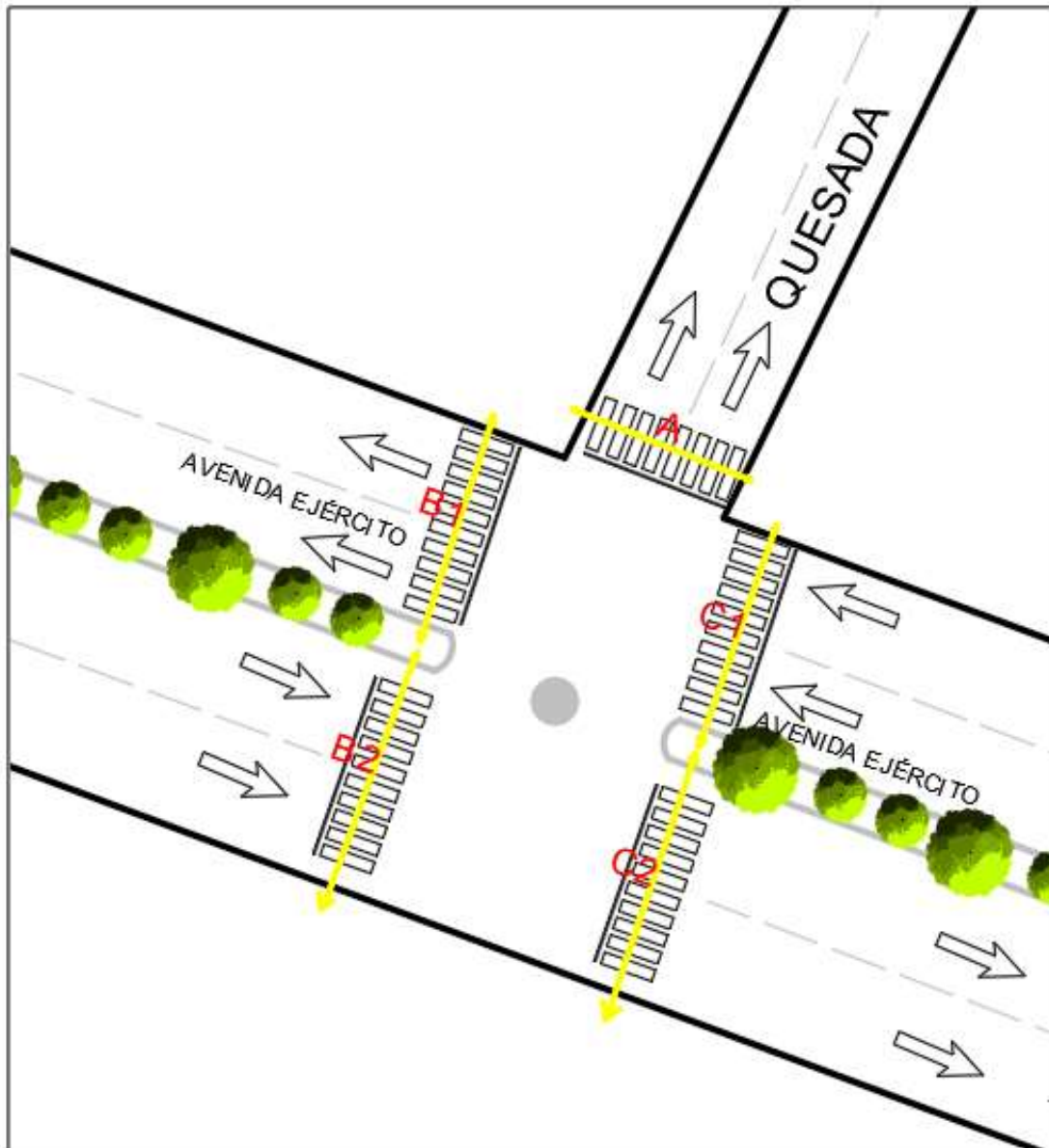


Fuente: Google Maps

Funcionamiento de la intersección. La intersección de estudio cuenta con 5 pasos peatonales, los cuales no cuentan con semáforo alguno.

Figura 21.

Pasos peatonales de la intersección Av. Ejército – Quesada.

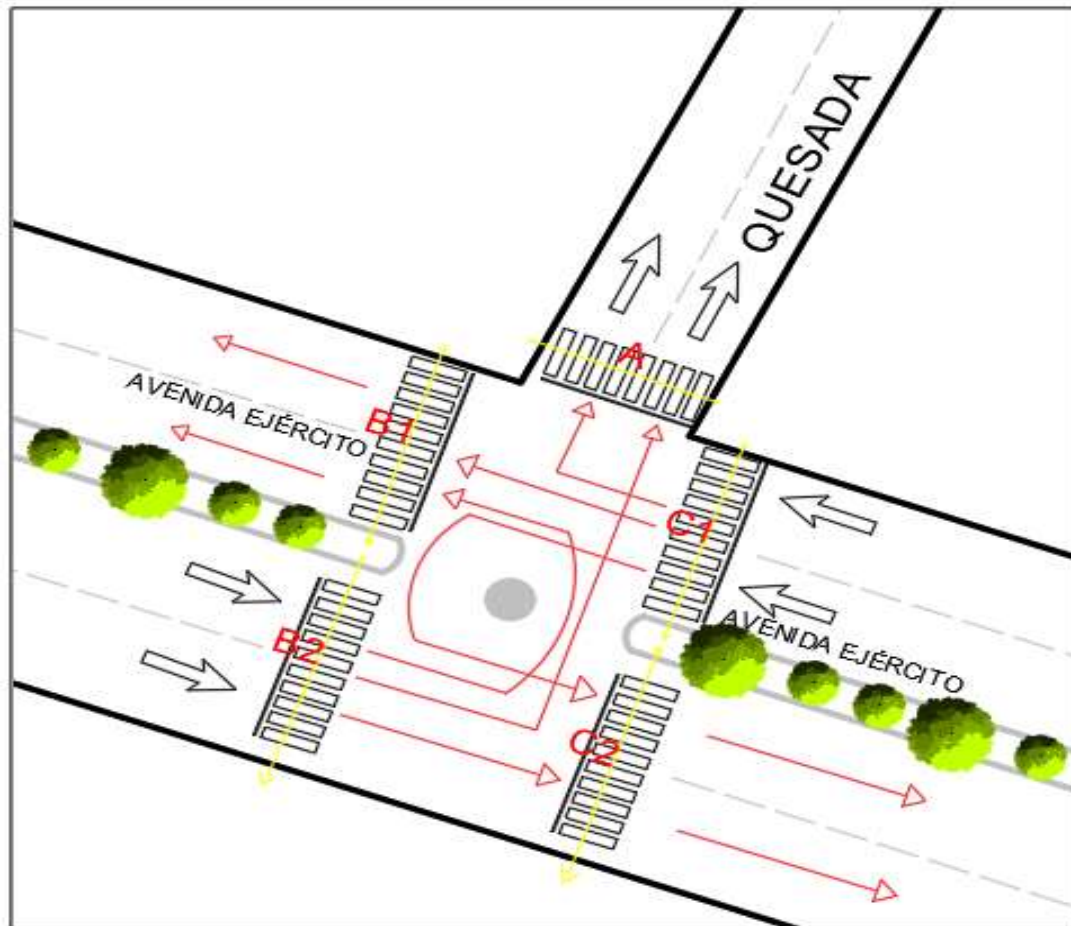


Fuente: Propia.

En la intersección estudiada, se encontró una sola fase de movimiento de vehículos y se colocó un código tanto a los flujos de vehículos como de peatones.

Figura 22.

Movimiento vehicular en la intersección Av. Ejército - Quesada.



Fuente: Propia.

4.3.3.2.- **Conteos vehiculares y peatonales.**

La intersección Av. Ejército - Quesada cuenta con una tabla que muestra el tráfico tanto de vehículos como de peatones, basándose en los datos recolectados en el terreno. La hora se muestra en la primera columna y la cantidad de vehículos y peatones en cada cruce se muestra en las siguientes columnas. Además, se destaca el flujo de personas y vehículos durante los 15 minutos más ocupados.



Tabla 19.

Aforo peatonal y vehicular en la intersección Av. Ejército – Quesada.

LUGAR: AVENIDA EJÉRCITO - QUESADA										
VIERNES (DÍA ATÍPICO)	PEATONES					VEHICULOS				
HORA/CRUCE	A	B1	B2	C1	C2	A	B1	B2	C1	C2
08:00 - 08:15	130	14	14	17	17	85	158	144	166	158
08:15 - 08:30	131	19	19	22	22	101	159	121	163	122
08:30 - 08:45	127	24	24	19	19	105	174	129	179	132
08:45 - 09:00	127	22	22	19	19	102	176	132	182	141
09:00 - 09:15	130	20	20	17	17	103	198	117	205	130
09:15 - 09:30	116	23	23	15	15	88	148	96	157	113
09:30 - 09:45	116	21	21	21	21	88	214	86	221	97
09:45 - 10:00	107	16	16	20	20	75	225	100	233	113
12:00 - 12:15	178	22	22	23	23	88	228	159	237	174
12:15 - 12:30	183	26	26	27	27	91	243	159	253	180
12:30 - 12:45	174	14	14	20	20	101	229	141	240	166
12:45 - 13:00	149	16	16	19	19	92	226	155	234	169
13:00 - 13:15	170	17	17	16	16	101	224	168	228	170
13:15 - 13:30	186	20	20	19	19	88	187	180	192	184
13:30 - 13:45	178	20	20	16	16	96	217	171	223	177
13:45 - 14:00	165	21	21	23	23	93	210	153	217	165
17:00 - 17:15	203	15	15	21	21	92	217	171	226	190
17:15 - 17:30	174	14	14	23	23	89	229	173	236	184
17:30 - 17:45	192	25	25	24	24	92	234	192	242	206
17:45 - 18:00	199	21	21	21	21	80	227	228	236	244
18:00 - 18:15	204	25	25	20	20	104	232	229	242	247
18:15 - 18:30	220	30	30	27	27	106	241	237	252	261
18:30 - 18:45	198	22	22	20	20	107	211	211	219	227
18:45 - 19:00	193	20	20	19	19	100	206	200	210	202

19:00 - 19:15	167	20	20	19	19	107	202	170	207	175
19:15 - 19:30	150	24	24	15	15	101	196	155	202	162
19:30 - 19:45	133	20	20	18	18	108	175	133	182	142
19:45 - 20:00	129	24	24	17	17	101	154	132	163	150

Fuente: Propia.

Además, se llevó a cabo una pequeña encuesta a los peatones que circulan por la intersección en horas punta. La siguiente tabla muestra los resultados.

Tabla 20.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av. Ejército – Quesada.

	RESULTADO DE ENCUESTAS DE ACTIVIDADES EN HORA PUNTA.	
	INFORMACION GENERAL	INFORMACION DEL SITIO
	ANALISTA: KRISTHIAM MANCHEGO RAMOS	AV. EJERCITO - QUESADA
	ENTIDAD: UANCV	
	FECHA DE ANÁLISIS:	
HORA: 18:00 HRS.		

PREGUNTA FRECUENTE: ¿CUAL ES EL MOTIVO POR EL QUE TRÁNSITAS POR ESTA INTERSECCIÓN?	CANTIDAD	PORCENTAJE
TRABAJO	8	16.00%
LUGAR DE PASO	11	22.00%
ESTUDIO	9	18.00%
ENTRETENIMIENTO	12	24.00%
OTROS (GYM, COMPRAS, ASISTENCIA MÉDICA)	10	20.00%
TOTAL	50	100.00%

Gráfico 6.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av. Ejército – Quesada.



Fuente: Propia.

4.3.3.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.

Tabla 21.

Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – Quesada.

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL HCM2000		
INFORMACIÓN GENERAL	INFORMACION DEL SITIO	
ANALISTA : KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIO S:	AV. EJERCITO - QUESADA
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
FECHA DE ANÁLISIS : 21 DE OCTUBRE, 2022		

CRUCEROS, CAMINOS Y VEREDAS			
CODIGO DE ANÁLISIS	A	B (B1 - B2)	C (C1 - C2)
Ancho total de la infraestructura peatonal, Wt (m)	3.5	3	3
Suma de obstrucciones; Wo (m)	0	0	0
Ancho efectivo, We = Wt - Wo	3.5	3	3
Flujo pico en 15 min (ambas direcciones), V15 (p/15-min)	220	30	27



Razón de flujo peatonal por unidad de ancho, V_p (p/min/m)	4.19	0.67	0.60
NIVEL DE SERVICIO (Tabla 18-4)	B	A	A

CRUCEROS PEATONALES			
DEMORA PEATONAL EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS			
CODIGO DE ANALISIS	-	-	-
Longitud del ciclo, C (seg)	0	-	0
Tiempo de verde efectivo para peatones, g (seg)	0	-	0
Demora promedio, dp (seg)	0	0	0
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-9)	-	-	-

DEMORA PEATONAL EN CRUDES NO SEMAFORIZADOS					
CODIGO DE ANALISIS	A	B1	B2	C1	C2
Velocidad peatonal de caminata, Sp (m/seg)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Tiempo de reacción, ts (seg)	2	2	2	2	2
Longitud del paso peatonal, L (m)	7	6.5	6.5	6.5	6.5
Brecha crítica para el cruce de un peatón, tc (seg)	7.83	7.42	7.42	7.42	7.42
Número típico de peatones cruzando en pelotones, Nc	2.45	5.20	5.06	5.44	5.80
Distribución espacial de peatones, Np (p)	1.31	2.05	2.01	2.11	2.20
Brecha crítica para el grupo, tg (seg)	8.45	9.52	9.44	9.64	9.81
Flujo vehivular, v (veh/seg)	0.12	0.27	0.26	0.28	0.29
Demora peatonal promedio, dp (seg)	6.03	34.49	32.42	39.86	46.12
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-13)	B	E	E	E	F

Fuente: Propia.



4.3.3.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.

La aplicación de esta metodología es exclusiva para los cruces no semaforizados, situación que se contempla los cinco cruces peatonales de la intersección.

Tabla 22.

Evaluación de Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – Quesada.

EVALUACION DE CRUCES PEATONALES NCHRP 562			
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO	
ANALISITA	: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS:	AV. EJERCITO - QUESADA
ENTIDAD	: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
FECHA DE ANÁLISIS	: 21 DE OCTUBRE, 2022		

CÓDIGO DEL ANÁLISIS	A	B1	B2	C1	C2
PASO 1:					
a) Formulario 1: vías 55 km/h o menos.	✓	✓	✓	✓	✓
b) Formulario 2: vías mayores a 55 km/h.	-	-	-	-	-
PASO 2: ¿El cruce posee el flujo peatonal mínimo para considerar algún tipo de mejora?					
Flujo peatonal pico en una hora V_p (p/h), 2a	778	92	92	85	85
Si 2a es mayor o igual a 20 p/h, ir a PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3
Si 2a es menor a 20 p/h considerar elementos de tráfico calmado de ser posible					
PASO 3: ¿El cruce califica para la colocación de un semáforo peatonal?					
Flujo vehicular de la calle principal, considerar ambas direcciones durante una hora (Veh/h), V_{maj-s} 3a	420	860	818	888	865
Mínimo flujo peatonal que requiere la colocación de un semáforo, $SC = [(0.00021 3a^2 - 0.74072 3a + 734.125)/0.75]$ 3b	613.42	336.56	358.31	322.61	334.04
Si $3b < 133$, colocar 133. Si $3b > 133$, entonces colocar 3b 3c	613.42	336.56	358.31	322.61	334.04
Si $2a \geq 3b$, entonces se debe considerar la colocación de un semáforo peatonal. Caso contrario ir PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4
PASO 4 Estimación de la demora peatonal					
Distancia de cruce peatonal (m), L 4a	7	6.5	6.5	6.5	6.5
Velocidad de caminata (m/s), S_p 4b	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2



Tiempo de reacción y toma de decisión (s), ts 4c	2	2	2	2	2
Brecha critica para el cruce de un peatón, tc (s), $tc = [(4a / 4b) + 4c]$ 4d	7.83	7.42	7.42	7.42	7.42
Flujo vehicular de la calle principal (considerar ambas direcciones durante una hora), si hay un refugio o isla peatonal solo considerar el flujo en la dirección con más vehiculos (Veh/h), Vmaj 4e	420	860	818	888	865
Tasa de flujo vehicular (veh/s), $v = [4e/3600]$ 4f	0.12	0.24	0.23	0.25	0.24
Demora peatonal promedio, dp (s), 4g	4.97	13.01	11.92	13.79	13.15
Demora peatonal total (h), $Dp = [(4g \times 2a)/3600]$ 4h $dp = [(e^{4f \times 4d} - 4f \times 4d - 1) / 4f]$	1.07	0.33	0.30	0.33	0.31
PASO 5 Selección del tratamiento					
ROJO si $4h > 5.3h$	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE
AMARILLO si $4h > 1.3h$					
VERDE si $4h < 1.3 h$					

Fuente: Propia.

A : VERDE

B1 : VERDE

B2 : VERDE

C1 : VERDE




C2 : VERDE

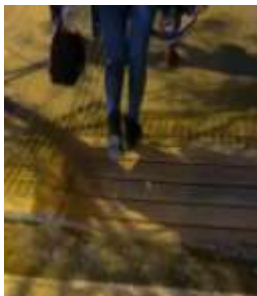


4.3.3.5.- Inspección de seguridad vial.

Se llevará a cabo una inspección de seguridad vial, un procedimiento informal, para determinar los riesgos que el área de estudio puede tener en cuenta en cuanto al Concurrencia peatonal.


Tabla 23.

Lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial en la Intersección: Av. Ejército – Quesada.

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
INFORMACION GENERAL			INFORMACION DEL SITIO		
ANALISTA : KRISTHAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS			AREA DE ESTUDIO:	AV. EJERCITO - QUESADA	
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ					
FECHA DE ANÁLISIS : 21 DE OCTUBRE, 2022					
CARACTERÍSTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO	COMENTARIO	FOTOGRAFIA
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI	Permitir que los caminos peatonales no tengan obstrucciones para la adecuada circulación peatonal, en cuanto a vendedores ambulantes y estado de la vía peatonal.	
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO	Son accesibles pero no son seguros para los peatones, debido a que el paradero está muy cerca de la circulación vehicular.	-
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	SI	Cuenta con señales de paradero.	
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO	Los paraderos estan muy cerca de la vía en la que circulan los vehículos.	-
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	SI	Para el flujo peatonal que presenta si es adecuada.	-
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO	No se encontraron obstáculos.	-
	7	¿Es adecuada la iluminación?	SI	Presenta buena iluminación	

ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	NO	Se cuenta con la existencia de rampas en ciertos lugares, los cuales no cumplen la función adecuada para tal, debido a que están muy dañadas y no todos los pasos peatonales cuentan con dichas rampas.	
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	SI	Se observó vehículos que están estacionados muy cerca del cruce peatonal.	
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	NO	No se observó señalización de regulación de velocidad en este tramo de estudio.	-
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO	Las líneas peatonales no se encuentran demarcadas adecuadamente en el pavimento, debido a su deterioro.	
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	SI	La iluminación pública está operativa en el área de estudio.	-
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO	No supone riesgo alguno.	-
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO	Existen elementos que no son necesarios, pero que no suponen peligro alguno.	-

NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI	No se observó que los peatones obtengan por otros accesos.	-
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO	No son seguros, debido a que presentan deficiencias en el estado de la vía.	
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	NO	En el cruce B1 y C2, los peatones no pueden observar directamente los vehículos que giran en la rotonda.	
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO	Se cuenta con la existencia de rampas en ciertos lugares, los cuales no cumplen la función adecuada para tal, debido a que están muy dañadas y no todos los pasos peatonales cuentan con dichas rampas.	
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	SI	Se observó vehículos que están estacionados muy cerca del cruce peatonal.	
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO	No se observó señalización de regulación de velocidad en este tramo de estudio.	-
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO	Las líneas peatonales no se encuentran demarcadas adecuadamente en el pavimento, debido a su deterioro.	
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI	La iluminación pública está operativa en el área de estudio.	-

SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO	No se observaron señales mal ubicadas.	-
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO	No se cuenta con todas las señales adecuadas.	-
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO	Si se encontró algunas señales de preferencia peatonal, pero no es homogénea para toda el área de estudio.	-
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI	La iluminación pública es adecuada, pero la intensidad de la iluminación de los semáforos es muy baja, y durante las horas del día no se pueden apreciar correctamente.	-
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO	No es necesario	-
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI	Existe vegetación a lo largo del área estudiada.	
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO	No es necesario	-
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO	No supone riesgo alguno	-
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO	Existe elementos que no son necesarios, pero que no suponen peligro alguno	-

Fuente: Propia.



4.3.3.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Se evaluará el grado de viabilidad de la intersección para el Concurrencia peatonal.

Veredas. Aunque son adecuados para peatones comunes, no son adecuados para PMR. Se le asignó una puntuación de 0.15.

Zonificación. Los centros comerciales tienen alta densidad. Se le otorgó un puntaje de 0.25.

Retiros. Los establecimientos ofrecen retiros y los estacionamientos cercanos son accesibles para los peatones. Se le asignó una puntuación de 0.05.

Paraderos de transporte público. Cuentan con protección climática adecuada. Se le otorgó una calificación de 0.10.

Infraestructura para ciclistas. No disponen de instalaciones adecuadas para los ciclistas. Se le dio una puntuación de 0.00.

Tabla 24.

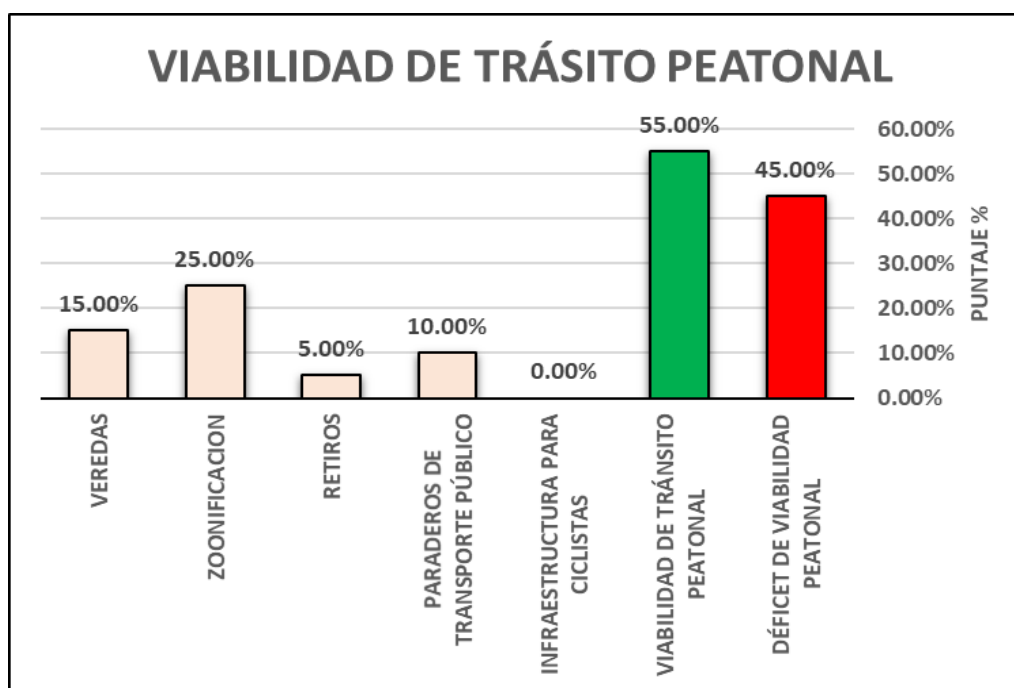
Asignación de puntaje para viabilidad de la intersección: Av. Ejército – Quesada.

INFORMACION GENERAL		INFORMACIÓN DE ESTUDIO	
ANALISTA	KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIO	AV. EJERCITO - QUESADA
ENTIDAD	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
ITEM	FACTORES	PUNTAJE	PORCENTAJE
01	VEREDAS	0.15	15.00%
02	ZOONIFICACION	0.25	25.00%
03	RETIROS	0.05	5.00%
04	PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO	0.10	10.00%
05	INFRAESTRUCTURA PARA CICLISTAS	0.00	0.00%
06	VIABILIDAD DE TRÁNSITO PEATONAL	0.55	55.00%
06	DÉFICET DE VIABILIDAD PEATONAL	-	45.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 7.

Viabilidad de Concurrencia peatonal de la intersección: Av. Ejército – Quesada.



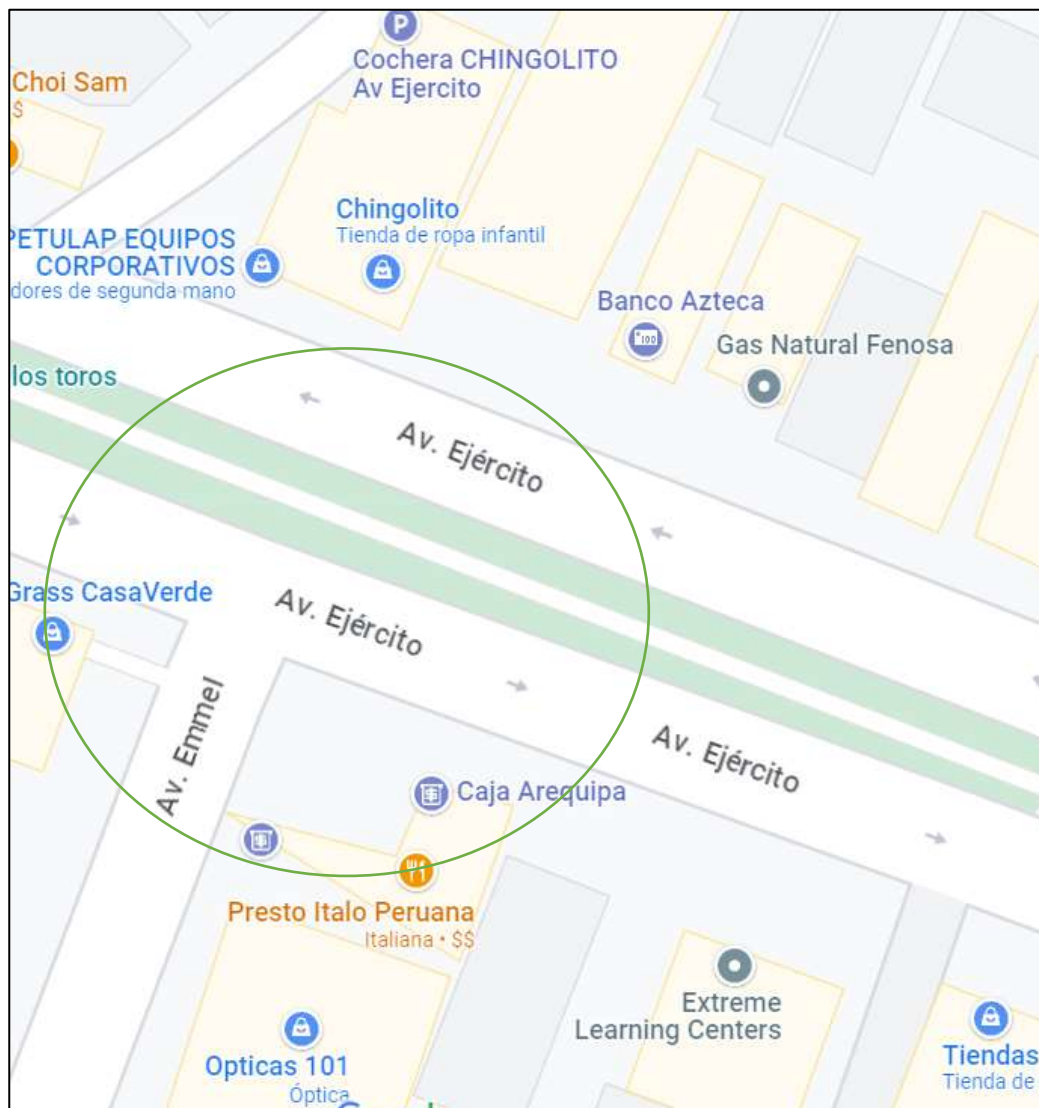
Fuente: Propia.

4.3.4.- Intersección Av. Ejército – Av. Emmel.

4.3.4.1.-Localización y datos de la esquina.

Figura 23.

Mapa de ubicación de la intersección Av. Ejército – Av. Emmel.



Fuente: Google Maps

Funcionamiento de la intersección. La intersección de estudio cuenta con 3 pasos peatonales, los cuales no cuentan con semáforo alguno.

Figura 24.

Pasos peatonales de la intersección Av. Ejército – Av. Emmel.

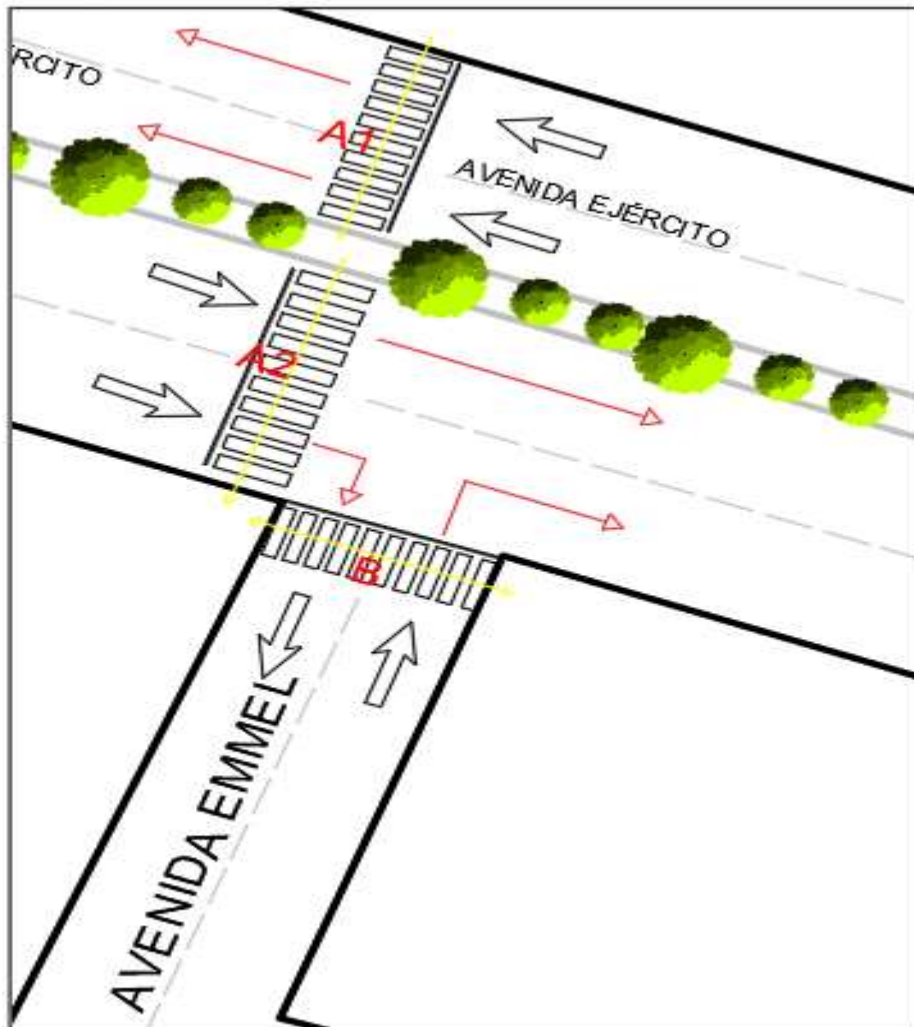


Fuente: Propia.

En la intersección estudiada, se encontró una sola fase de movimiento de vehículos y se colocó un código tanto a los flujos de vehículos como de peatones.

Figura 25.

Movimiento vehicular en la intersección Av. Ejército – Av. Emmel.



Fuente: Propia.

4.3.4.2.- *Conteos vehiculares y peatonales.*

La siguiente es la tabla de aforo de vehículos y peatones en la intersección de Av. Ejército y Av. Emmel, basada en datos de campo: La hora se muestra en la primera columna y la cantidad de vehículos y peatones en cada cruce se muestra en las siguientes columnas. Además, se destaca el flujo de personas y vehículos durante los 15 minutos más ocupados.

Tabla 25.

Aforo peatonal y vehicular en la intersección Av. Ejército – Av. Emmel.

LUGAR: AVENIDA EJÉRCITO - AVENIDA EMMEL						
VIERNES (DÍA ATÍPICO)	PEATONES			VEHICULOS		
HORA/CRUCE	A1	A2	B	A1	A2	B
08:00 - 08:15	100	100	94	171	160	129
08:15 - 08:30	101	101	95	188	175	135
08:30 - 08:45	97	97	91	194	157	141
08:45 - 09:00	97	97	98	184	160	143
09:00 - 09:15	100	100	105	186	152	144
09:15 - 09:30	86	86	89	183	138	139
09:30 - 09:45	86	86	80	184	139	135
09:45 - 10:00	77	77	79	169	150	137
12:00 - 12:15	120	120	114	163	160	140
12:15 - 12:30	135	135	110	167	154	140
12:30 - 12:45	126	126	112	179	156	132
12:45 - 13:00	119	119	120	171	165	136
13:00 - 13:15	120	120	125	186	153	149
13:15 - 13:30	114	114	108	172	165	161
13:30 - 13:45	130	130	109	182	169	152
13:45 - 14:00	118	118	129	182	170	134

17:00 - 17:15	115	115	115	183	175	152
17:15 - 17:30	110	110	130	210	174	169
17:30 - 17:45	120	120	136	205	160	173
17:45 - 18:00	131	131	132	200	169	209
18:00 - 18:15	129	129	141	199	170	210
18:15 - 18:30	140	140	151	220	180	218
18:30 - 18:45	123	123	148	215	161	192
18:45 - 19:00	128	128	150	200	155	181
19:00 - 19:15	115	115	140	191	160	151
19:15 - 19:30	112	112	132	180	153	145
19:30 - 19:45	103	103	121	176	161	152
19:45 - 20:00	99	99	115	173	156	159

Fuente: Propia.

Además, se llevó a cabo una pequeña encuesta a los peatones que circulan por la intersección en horas punta. La siguiente tabla muestra los resultados.

Tabla 26.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av.

Ejército – Av. Emmel.

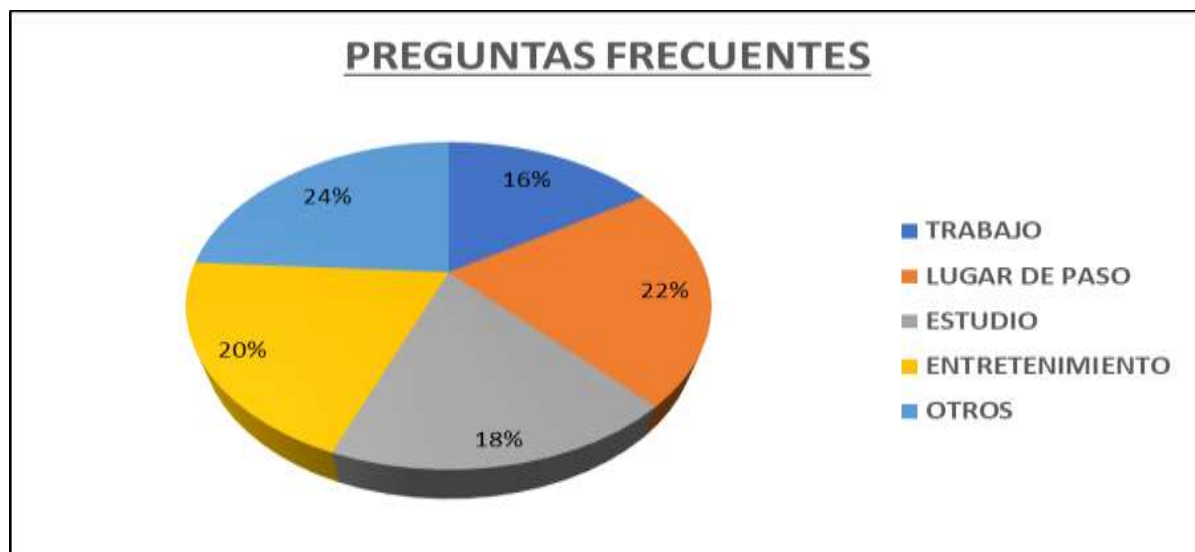
	RESULTADO DE ENCUESTAS DE ACTIVIDADES EN HORA PUNTA.	
	INFORMACION GENERAL	INFORMACION DEL SITIO
	ANALISTA: KRISTHIAM MANCHEGO RAMOS	AV. EJERCITO - AV. EMMEL
	ENTIDAD: UANCV	
	FECHA DE ANÁLISIS:	
HORA: 18:00 HRS.		

PREGUNTA FRECUENTE: ¿CUAL ES EL MOTIVO POR EL QUE TRÁNSITAS POR ESTA INTERSECCIÓN?	CANTIDAD	PORCENTAJE
TRABAJO	8	16.00%
LUGAR DE PASO	11	22.00%
ESTUDIO	9	18.00%
ENTRETENIMIENTO	10	20.00%
OTROS (GYM, COMPRAS, ASISTENCIA MÉDICA)	12	24.00%
TOTAL	50	100.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 8.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av. Ejército – Av. Emmel.



Fuente: Propia.



4.3.4.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.

Tabla 27.

Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – Av. Emmel.

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL HCM2000			
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO	
ANALISTA	: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS:	AV. EJERCITO - AV. EMMEL
ENTIDAD	: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
FECHA DE ANÁLISIS	: 28 DE OCTUBRE, 2022		
HORA	: 18:00 HRS		

CRUCEROS, CAMINOS Y VEREDAS			
CODIGO DE ANÁLISIS	A1	A2	B
Ancho total de la infraestructura peatonal, Wt (m)	3	3	3.5
Suma de obstrucciones; Wo (m)	0	0	0
Ancho efectivo, We = Wt - Wo	3	3	3.5
Flujo pico en 15 min (ambas direcciones), V15 (p/15-min)	140	140	151
Razón de flujo peatonal por unidad de ancho, Vp (p/min/m) $V_p = \frac{V_{15}}{15 \times W_e}$	3.11	3.11	2.88
NIVEL DE SERVICIO (Tabla 18-4)	B	B	B

CRUCEROS PEATONALES			
DEMORA PEATONAL EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS			
CODIGO DE ANALISIS	-	-	-
Longitud del ciclo, C (seg)	0	-	0
Tiempo de verde efectivo para peatones, g (seg)	0	-	0
Demora promedio, dp (seg) $dp = \frac{0.5 (C - g)^2}{C}$	0	0	0
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-9)	-	-	-

DEMORA PEATONAL EN CRUSES NO SEMAFORIZADOS			
CODIGO DE ANALISIS	A1	A2	B
Velocidad peatonal de caminata, Sp (m/seg)	1.2	1.2	1.2
Tiempo de reacción, ts (seg)	2	2	2
Longitud del paso peatonal, L (m)	6.5	6.5	8



Brecha crítica para el cruce de un peatón, tc (seg)	$tc = \frac{L}{Sp} + ts$	7.42	7.42	8.67
Número típico de peatones cruzando en pelotones, Nc	$Nc = \frac{v_p e^{v_p t_c} + v e^{-v t_c}}{(v_p + v) e^{(v_p - v) t_c}}$	5.68	4.14	7.53
Distribución espacial de peatones, Np (p)	$Np = INT \left[\frac{0.75(Nc-1)}{Wg} \right] + 1$	2.17	1.79	2.40
Brecha crítica para el grupo, tg (seg)	$tg = tc + 2(Np-1)$	9.76	8.99	11.46
Flujo vehicular, v (veh/seg)		0.24	0.20	0.24
Demora peatonal promedio, dp (seg)	$dp = \frac{1}{V} (e^{v t_g} - v t_g - 1)$	30.58	16.18	50.73
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-13)		E	C	F

Fuente: Propia.

4.3.4.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.

La aplicación de esta metodología es exclusiva para los cruces no semaforizados, situación que se contempla los tres cruces peatonales de la intersección.

Tabla 28.

Evaluación de Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – Av. Emmel.

EVALUACION DE CRUCES PEATONALES NCHRP 562			
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO	
ANALISITA	: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS:	AV.
ENTIDAD	: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES		EJERCITO
VELASQUEZ			- AV.
FECHA DE ANÁLISIS	: 28 DE OCTUBRE, 2022		EMMEL
CÓDIGO DEL ANÁLISIS		A1	A2
PASO 1:			
a) Formulario 1: vías 55 km/h o menos.		✓	✓



b) Formulario 2: vías mayores a 55 km/h.	-	-	-
PASO 2: ¿El cruce posee el flujo peatonal mínimo para considerar algún tipo de mejora?			
Flujo peatonal pico en una hora V_p (p/h), 2a	506	506	589
Si 2a es mayor o igual a 20 p/h, ir a PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3
Si 2a es menor a 20 p/h considerar elementos de tráfico calmado de ser posible			
PASO 3: ¿El cruce califica para la colocación de un semáforo peatonal?			
Flujo vehicular de la calle principal, considerar ambas direcciones durante una hora (Veh/h), V_{maj-s} 3a	826	656	742
Mínimo flujo peatonal que requiere la colocación de un semáforo, $SC = [(0.00021 3a^2 - 0.74072 3a + 734.125) / 0.75]$ 3b	354.09	451.44	400.17
Si $3b < 133$, colocar 133. Si $3b > 133$, entonces colocar 3c	354.09	451.44	400.17
Si $2a \geq 3b$, entonces se debe considerar la colocación de un semáforo peatonal. Caso contrario ir PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4
PASO 4 Estimación de la demora peatonal			
Distancia de cruce peatonal (m), L 4a	6.5	6.5	8
Velocidad de caminata (m/s), S_p 4b	1.2	1.2	1.2
Tiempo de reacción y toma de decisión (s), t_s 4c	2	2	2
Brecha crítica para el cruce de un peatón, t_c (s), $t_c = [(4a / 4b) + 4c]$ 4d	7.42	7.42	8.67
Flujo vehicular de la calle principal (considerar ambas direcciones durante una hora), si hay un refugio o isla peatonal solo considerar el flujo en la dirección con más vehículos (Veh/h), V_{maj} 4e	826	656	742
Tasa de flujo vehicular (veh/s), $v = [4e / 3600]$ 4f	0.23	0.18	0.21
Demora peatonal promedio, d_p (s), 4g	12.12	8.29	15.43
Demora peatonal total (h), $D_p = [(4g \times 2a) / 3600]$ $d_p = [(e^{4f \times 4d} - 4f \times 4d - 1) / 4f]$ 4h	1.70	1.17	2.52
PASO 5 Selección del tratamiento			
ROJO si $4h > 5.3h$	AMARILL O	AMARILL O	AMARILL O
AMARILLO si $4h > 1.3h$			
VERDE si $4h < 1.3h$			




Fuente: Propia.






4.3.4.5.- Inspección de seguridad vial.



Se llevará a cabo una inspección de seguridad vial, un procedimiento informal, para determinar los riesgos que el área de estudio puede tener en cuenta en cuanto al Concurrencia peatonal.

Tabla 29.

Lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial en la Intersección: Av. Ejército – Av. Emmel.

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
INFORMACION GENERAL			INFORMACION DEL SITIO		
ANALISITA : KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS			AREA DE ESTUDIO:	AV. EJERCITO - AV. EMMEL	
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ					
FECHA DE ANÁLISIS : 28 DE OCTUBRE, 2022					
CARACTERÍSTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO	COMENTARIO	FOTOGRAFIA
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI	Permitir que los caminos peatonales no tengan obstrucciones para la adecuada circulación peatonal, en cuanto a vendedores ambulantes y estado de la vía peatonal.	
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO	Son accesibles pero no son seguros para los peatones, debido a que el paradero está muy cerca de la circulación vehicular.	
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	SI	Cuenta con señales de paradero.	
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO	Los paraderos estan muy cerca de la vía en la que circulan los vehículos.	-
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	SI	Para el flujo peatonal que presenta si es adecuada.	-
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO	No se encontraron obstáculos.	-
	7	¿Es adecuada la iluminación?	SI	Presenta buena iluminación	-

NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI	No se observó que los peatones obtengan por otros accesos.	-
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO	No son seguros, debido a que presentan deficiencias en el estado de la vía y que no están pintadas debidamente dicho cruce peatonal.	
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	NO	En el cruce B los peatones tienen que cruzar mirando para ambos lados debido a que es un cruce de doble sentido que no cuenta con un semáforo.	
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	SI	Si se cuenta con rampas para los PMR en muy mal estado.	
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	SI	Se observó vehículos que están estacionados muy cerca del cruce peatonal.	
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO	No se observó señalización de regulación de velocidad.	-
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO	Las líneas peatonales no se encuentran demarcadas adecuadamente en el pavimento, debido a su deterioro.	
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI	La iluminación pública está operativa en el área de estudio.	-

SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO	No se observaron señales mal ubicadas.	-
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO	No se cuenta con todas las señales adecuadas.	-
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO	Si se encontró algunas señales de preferencia peatonal, pero no es homogénea para toda el área de estudio.	-
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI	La iluminación publica es adecuada, pero la intensidad de la iluminación de los semáforos es muy baja, y durante las horas del día no se pueden apreciar correctamente.	-
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO	No es necesario	-
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI	Existe vegetación a lo largo del área estudiada.	
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO	No es necesario	-
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO	Existe sistema de drenaje que esta descubierto el cual no supone obstrucción, pero si puede provocar un accidente por lo que expuesto que esta.	
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO	No supone riesgo alguno	-
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO	Existe elementos que no son necesarios, pero que no suponen peligro alguno	-

Fuente: Propia.



4.3.4.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Se evaluará el grado de viabilidad de la intersección para el Concurrencia peatonal.

Veredas. Aunque son adecuados para peatones comunes, no son adecuados para PMR. Se le asignó una puntuación de 0.15.

Zonificación. Los centros comerciales tienen alta densidad. Se le otorgó un puntaje de 0.25.

Retiros. Los establecimientos ofrecen retiros y los estacionamientos cercanos son accesibles para los peatones. Se le asignó una puntuación de 0.05.

Paraderos de transporte público. Cuentan con protección climática adecuada. Se le otorgó una calificación de 0.10.

Infraestructura para ciclistas. No disponen de instalaciones adecuadas para los ciclistas. Se le dio una puntuación de 0.00.

Tabla 30.

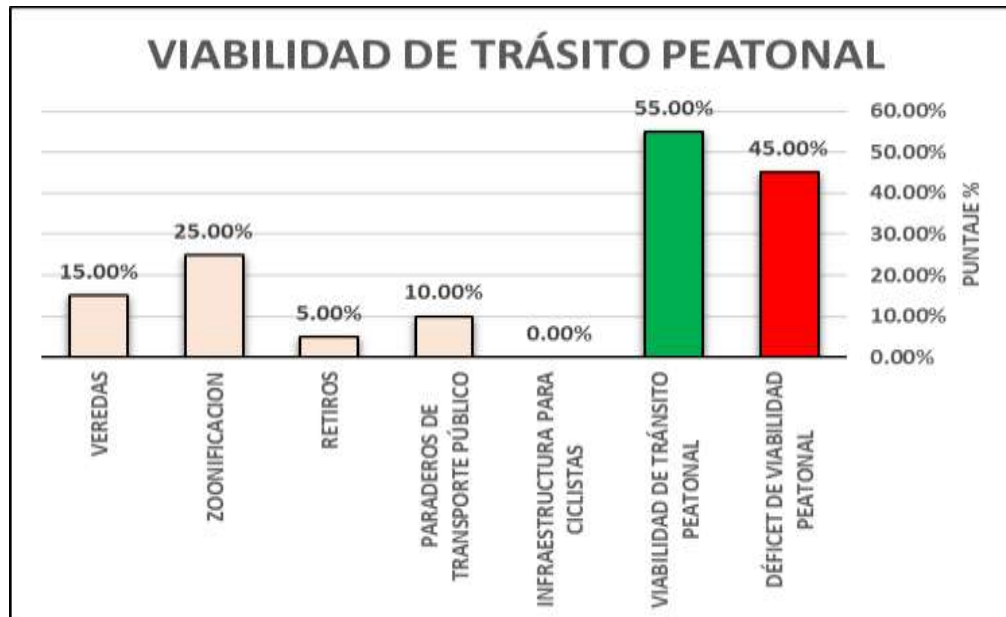
Asignación de puntaje para viabilidad de la intersección: Av. Ejército – Av.Emmel.

INFORMACION GENERAL		INFORMACIÓN DE ESTUDIO	
ANALISTA	KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIO	AV. EJERCITO - AV. EMMEL
ENTIDAD	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
ITEM	FACTORES	PUNTAJE	PORCENTAJE
01	VEREDAS	0.15	15.00%
02	ZONIFICACION	0.25	25.00%
03	RETIROS	0.05	5.00%
04	PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO	0.10	10.00%
05	INFRAESTRUCTURA PARA CICLISTAS	0.00	0.00%
06	VIABILIDAD DE TRÁNSITO PEATONAL	0.55	55.00%
06	DÉFICET DE VIABILIDAD PEATONAL	-	45.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 9.

Viabilidad de Concurrencia peatonal de la intersección: Av. Ejército – Av. Emmel.



Fuente: Propia.

4.3.5.- Intersección Av. Ejército – Ampatacocha - Lima.

4.3.5.1.-Localización y datos de la esquina.

Figura 26.

Ubicación de la intersección Av. Ejército – Ampatacocha – Lima.



Fuente: Google Maps

Funcionamiento de la intersección. La intersección de estudio cuenta con 7 pasos peatonales, los cuales cuenta con semáforos vehiculares y peatonales.

Figura 27.

Pasos peatonales de la intersección Av. Ejército – Ampatacocha – Lima.



Fuente: Propia.

En la intersección estudiada, se detectaron dos fases de movimiento de vehículos y se asignó un código a los flujos de vehículos y peatones.

Figura 28.

Movimiento vehicular FASE 1 en la intersección Av. Ejército – Ampatacocha - Lima.



Fuente: Propia.

Figura 29

Movimiento vehicular FASE 2 en la intersección Av. Ejército – Ampatacocha - Lima.



Fuente: Propia.

4.3.5.2.- Conteos vehiculares y peatonales.

La intersección Av. Ejército - Ampatacocha - Lima tiene un aforo vehicular y peatonal de acuerdo con los datos obtenidos en campo. La hora se muestra en la primera columna, mientras que las columnas siguientes muestran la cantidad de vehículos y peatones en cada cruce,



utilizando las dos fases de semáforo. También se muestra resaltado el flujo peatonal y vehicular de los 15 minutos más cargados.

Tabla 31.

Aforo peatonal y vehicular en la intersección Av. Ejército – Ampatacocha - Lima.

LUGAR: AVENIDA EJÉRCITO - AMPATACOA - LIMA																					
VIERNES (DÍA ATÍPICO)	PEATONES							ETAPA 1 VEHICULOS							ETAPA 2 VEHICULOS						
HORA/CRUCE	A	B	C1	C2	D1	D2	E	A	B	C1	C2	D1	D2	E	A	B	C1	C2	D1	D2	E
08:00 - 08:15	115	123	20	20	17	17	111	15	-	197	121	186	138	17	12	129	132	-	-	143	14
08:15 - 08:30	116	120	21	21	18	18	113	12	-	203	134	200	156	22	13	136	135	-	-	159	23
08:30 - 08:45	112	117	19	19	24	24	115	15	-	214	138	209	157	19	15	152	152	-	-	171	19
08:45 - 09:00	119	125	20	20	23	23	121	19	-	210	141	203	160	19	18	144	145	-	-	162	18
09:00 - 09:15	126	133	19	19	22	22	127	12	-	207	135	198	152	17	10	143	145	-	-	158	15
09:15 - 09:30	110	119	19	19	27	27	116	13	-	209	123	196	138	15	9	143	147	-	-	154	11
09:30 - 09:45	101	108	23	23	23	23	103	14	-	207	118	198	139	21	12	131	133	-	-	150	19
09:45 - 10:00	100	108	23	23	19	19	98	15	-	195	105	184	125	20	12	118	121	-	-	135	17
12:00 - 12:15	135	144	27	27	26	26	140	10	-	186	117	173	140	23	6	96	100	-	-	115	19
12:15 - 12:30	131	141	32	32	31	31	141	19	-	201	118	186	145	27	14	95	100	-	-	117	22
12:30 - 12:45	133	144	26	26	20	20	132	14	-	210	136	193	156	20	8	121	127	-	-	135	14
12:45 - 13:00	141	149	22	22	19	19	139	10	-	192	126	181	145	19	7	118	121	-	-	134	16
13:00 - 13:15	146	150	15	15	16	16	141	13	-	202	137	199	153	16	14	153	152	-	-	170	17
13:15 - 13:30	129	134	19	19	20	20	128	15	-	192	122	187	141	19	15	130	130	-	-	149	19
13:30 - 13:45	130	136	17	17	21	21	130	14	-	203	135	196	151	16	13	146	147	-	-	161	15
13:45 - 14:00	150	157	25	25	23	23	152	11	-	202	122	193	145	23	9	135	137	-	-	156	21
17:00 - 17:15	136	145	25	25	19	19	134	13	-	209	129	196	150	21	9	129	133	-	-	146	17
17:15 - 17:30	151	158	25	25	16	16	146	16	-	206	115	197	138	23	14	124	126	-	-	145	21
17:30 - 17:45	157	165	27	27	28	28	164	19	-	197	118	186	142	24	16	128	131	-	-	149	21
17:45 - 18:00	153	162	25	25	25	25	157	15	-	194	110	181	131	21	11	133	137	-	-	150	17

18:00 - 18:15	172	183	33	33	36	36	187	20	-	213	134	198	154	20	15	149	154	-	-	164	15
18:15 - 18:30	162	172	25	25	30	30	171	15	-	233	131	216	158	27	9	123	129	-	-	144	21
18:30 - 18:45	169	177	23	23	25	25	173	13	-	207	141	196	161	20	10	130	133	-	-	147	17
18:45 - 19:00	171	175	21	21	22	22	172	19	-	194	136	188	155	19	17	127	129	-	-	144	17
19:00 - 19:15	161	166	19	19	20	20	160	17	-	205	141	200	160	19	17	143	143	-	-	162	19
19:15 - 19:30	153	159	16	16	25	25	157	15	-	201	138	194	153	15	14	147	148	-	-	161	14
19:30 - 19:45	142	149	20	20	22	22	143	13	-	198	143	189	161	18	11	131	133	-	-	147	16
19:45 - 20:00	136	145	21	21	28	28	143	9	-	195	139	182	156	17	5	123	127	-	-	136	13

Fuente: Propia.

Además, se llevó a cabo una pequeña encuesta a los peatones que circulan por la intersección en horas punta. La siguiente tabla muestra los resultados.

Tabla 32.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av.

Ejército – Ampatacocha - Lima.

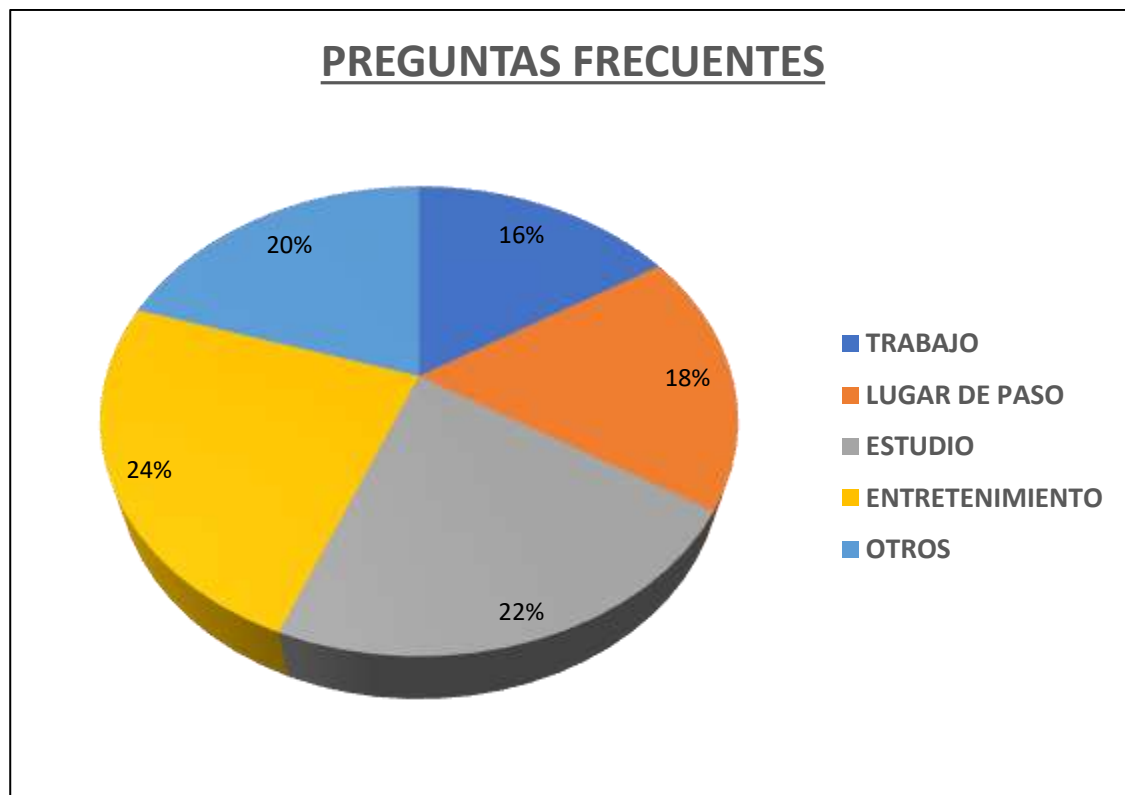
	RESULTADO DE ENCUESTAS DE ACTIVIDADES EN HORA PUNTA.	
	INFORMACION GENERAL	INFORMACION DEL SITIO
	ANALISTA: KRISTHIAM MANCHEGO RAMOS	AV. EJERCITO - AMPATACOCCHA - LIMA
	ENTIDAD: UANCV	
	FECHA DE ANÁLISIS:	
HORA: 18:00 HRS.		
PREGUNTA FRECUENTE: ¿CUAL ES EL MOTIVO POR EL QUE TRÁNSITAS POR ESTA INTERSECCIÓN?	CANTIDAD	PORCENTAJE
TRABAJO	8	16.00%
LUGAR DE PASO	9	18.00%
ESTUDIO	11	22.00%
ENTRETENIMIENTO	12	24.00%

OTROS (GYM, COMPRAS, ASISTENCIA MÉDICA)	10	20.00%
TOTAL	50	100.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 10.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av. Ejército – Ampatacocha - Lima.



Fuente: Propia.



4.3.5.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.

Tabla 33.

Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – Ampatacocha - Lima.

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL HCM2000		
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO
ANALISITA	: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIO S: AV. EJERCITO - AMPATACOCCHA - LIMA
ENTIDAD	: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ	
FECHA DE ANÁLISIS	: 04 DE NOVIEMBRE, 2022	

CRUCEROS, CAMINOS Y VEREDAS					
CODIGO DE ANÁLISIS	A	B	C (C1 - C2)	D (D1 - D2)	E
Ancho total de la infraestructura peatonal, Wt (m)	3.2	3	3	3	8
Suma de obstrucciones; Wo (m)	0	0	0	0	0
Ancho efectivo, We = Wt - Wo	3.2	3	3	3	8
Flujo pico en 15 min (ambas direcciones), V15 (p/15-min)	172	183	33	36	187
Razón de flujo peatonal por unidad de ancho, Vp (p/min/m) $Vp = \frac{V15}{15 \times We}$	3.58	4.07	0.73	0.80	1.56
NIVEL DE SERVICIO (Tabla 18-4)	B	B	A	A	A

CRUCEROS PEATONALES			
DEMORA PEATONAL EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS			
CODIGO DE ANALISIS	B	C2	D1
Longitud del ciclo, C (seg)	76	76	76
Tiempo de verde efectivo para peatones, g (seg)	45	28	28
Demora promedio, dp (seg) $dp = \frac{0.5 (C - g)^2}{C}$	6.32	15.16	15.16
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-9)	A	B	B

DEMORA PEATONAL EN CRUSES NO SEMAFORIZADOS				
CODIGO DE ANALISIS	A	C1	D2	E
Velocidad peatonal de caminata, Sp (m/seg)	1.2	1.2	1.2	1.2
Tiempo de reacción, ts (seg)	2	2	2	2
Longitud del paso peatonal, L (m)	10	6.5	6.5	8



Brecha crítica para el cruce de un peatón, tc (seg) $t_c = \frac{L}{S_p} + t_s$	10.33	7.42	7.42	8.67
Número típico de peatones cruzando en pelotones, Nc $N_c = \frac{v_p e^{v_p t_c} + v e^{-v t_c}}{(v_p + v) e^{(v_p - v) t_c}}$	1.25	4.37	3.15	1.20
Distribución espacial de peatones, Np (p) $N_p = INT \left[\frac{0.75(N_c - 1)}{W_p} \right] + 1$	1.06	1.84	1.54	1.02
Brecha crítica para el grupo, tg (seg) $t_g = t_c + 2(N_p - 1)$	10.45	9.10	8.49	8.70
Flujo vehicular, v (veh/seg)	0.02	0.24	0.18	0.02
Demora peatonal promedio, dp (seg) $d_p = \frac{1}{V} (e^{v t_g} - v t_g - 1)$	1.31	23.11	11.80	0.90
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-13)	A	D	C	A

Fuente: Propia.

4.3.5.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.

La aplicación de esta metodología es exclusiva para los cruces no semaforizados, situación que se contempla en cuatro cruces peatonales de la intersección.

Tabla 34.

Evaluación de Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – Av. Ampatacocha - Lima.

EVALUACION DE CRUCES PEATONALES NCHRP 562					
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO			
ANALISTA	: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS:	AV. EJERCITO - AMPATACOCCHA - LIMA		
ENTIDAD	: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ				
FECHA DE ANÁLISIS	: 04 DE NOVIEMBRE, 2022				
	CÓDIGO DEL ANÁLISIS	A	C1	D2	E
PASO 1:					
a) Formulario 1: vías 55 km/h o menos.		✓	✓	✓	✓



b) Formulario 2: vías mayor a 55 km/h.	-	-	-	-
PASO 2: ¿El cruce posee el flujo peatonal mínimo para considerar algún tipo de mejora?				
Flujo peatonal pico en una hora V_p (p/h), 2a	674	102	113	703
Si 2a es mayor o igual a 20 p/h, ir a PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3
Si 2a es menor a 20 p/h considerar elementos de tráfico calmado de ser posible				
PASO 3: ¿El cruce califica para la colocación de un semáforo peatonal?				
Flujo vehicular de la calle principal, considerar ambas direcciones durante una hora (Veh/h), V_{maj-s} 3a	118	1392	628	156
Mínimo flujo peatonal que requiere la colocación de un semáforo, $SC = [(0.00021 \cdot 3a^2 - 0.74072 \cdot 3a + 734.125) / 0.75]$ 3b	866.19	146.60	469.03	831.58
Si $3b < 133$, colocar 133. Si $3b > 133$, entonces colocar 3b 3c	866.19	146.60	469.03	831.58
Si $2a \geq 3b$, entonces se debe considerar la colocación de un semáforo peatonal. Caso contrario ir PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4
PASO 4 Estimación de la demora peatonal				
Distancia de cruce peatonal (m), L 4a	10	6.5	6.5	8
Velocidad de caminata (m/s), S_p 4b	1.2	1.2	1.2	1.2
Tiempo de reacción y toma de decisión (s), t_s 4c	2	2	2	2
Brecha crítica para el cruce de un peatón, t_c (s), $t_c = [(4a / 4b) + 4c]$ 4d	10.33	7.42	7.42	8.67
Flujo vehicular de la calle principal (considerar ambas direcciones durante una hora), si hay un refugio o isla peatonal solo considerar el flujo en la dirección con más vehículos (Veh/h), V_{maj} 4e	118	1392	628	156
Tasa de flujo vehicular (veh/s), $v = [4e / 3600]$ 4f	0.03	0.39	0.17	0.04
Demora peatonal promedio, d_p (s), 4g	1.97	35.50	7.75	1.85
Demora peatonal total (h), $D_p = [(4g \times 2a) / 3600]$ 4h $d_p = [(e^{4f \times 4d} - 4f \times 4d - 1) / 4f]$	0.37	1.01	0.24	0.36
PASO 5 Selección del tratamiento				
ROJO si $4h > 5.3h$	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE
AMARILLO si $4h > 1.3h$				
VERDE si $4h < 1.3h$				

Fuente: Propia.





4.3.5.5.- Inspección de seguridad vial.

Se llevará a cabo una inspección de seguridad vial, un procedimiento informal, para determinar los riesgos que el área de estudio puede tener en cuenta en cuanto al Concurrencia peatonal.

Tabla 35.

Lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial en la Intersección: Av. Ejército - Ampatacocha – Lima.

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL						
INFORMACION GENERAL			INFORMACION DEL SITIO			
ANALISITA : KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS			AREA DE ESTUDIO:	AV. EJERCITO - AMPATACOCKA - LIMA		
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ						
FECHA DE ANÁLISIS : 04 DE NOVIEMBRE, 2022						
CARACTERÍSTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO	COMENTARIO	FOTOGRAFIA	
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI	Permitir que los caminos peatonales no tengan obstrucciones para la adecuada circulación peatonal, en cuanto a vendedores ambulantes y estado de la vía peatonal.		
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO	No se cuentan con paraderos en esta area de estudio.	-	
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	NO	No se cuentan con paraderos en esta area de estudio.	-	
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO	No se cuentan con paraderos en esta area de estudio.	-	
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	NO	No se cuentan con paraderos en esta area de estudio.	-	
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO	No se cuentan con paraderos en esta area de estudio.	-	
	7	¿Es adecuada la iluminación?	NO	No se cuentan con paraderos en esta area de estudio.	-	
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO	No se observaron señales mal ubicadas.	-	
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO	No se cuenta con todas las señales adecuadas.	-	
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO	No se encontró algunas señales de preferencia peatonal, pero no es homogénea para toda el área de estudio.	-	

NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	NO	Se observó que los peatones obtan por otros accesos.	
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO	No son seguros, debido a que presentan deficiencias en el estado de la vía.	
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	NO	En el cruce C1, los peatones no pueden observar directamente los vehículos que giran en la rotonda.	
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO	No se cuenta con la existencia de rampas necesarias para el traslado de un PMR.	
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	NO	No se observó vehículos que estan estacionados muy cerca del cruce peatonal.	-
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO	No se observó señalización de regulación de velocidad en este tramo de estudio.	-
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO	Las líneas peatonales no se encuentran demarcadas adecuadamente en el pavimento, debido a su deterioro.	
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI	La iluminación pública esta operativa en el area de estudio.	-

ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI	La iluminación pública es adecuada, pero la intensidad de la iluminación de los semáforos es muy baja, y durante las horas del día no se pueden apreciar correctamente.	
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO	No es necesario	-
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI	Existe vegetación a lo largo del área estudiada.	
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO	No es necesario	-
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO	No supone riesgo alguno.	-
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO	Existe elementos que no son necesarios, pero que no suponen peligro alguno	-

Fuente: Propia.



4.3.5.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Se evaluará el grado de viabilidad de la intersección para el Concurrencia peatonal.

Veredas. Aunque son adecuados para peatones comunes, no son adecuados para PMR. Se le asignó una puntuación de 0.15.

Zonificación. Los centros comerciales tienen alta densidad. Se le otorgó un puntaje de 0.25.

Retiros. Los establecimientos ofrecen retiros y los estacionamientos cercanos son accesibles para los peatones. Se le asignó una puntuación de 0.05.

Paraderos de transporte público. Cuentan con protección climática adecuada. Se le otorgó una calificación de 0.00.

Infraestructura para ciclistas. No disponen de instalaciones adecuadas para los ciclistas. Se le dio una puntuación de 0.00.

Tabla 36.

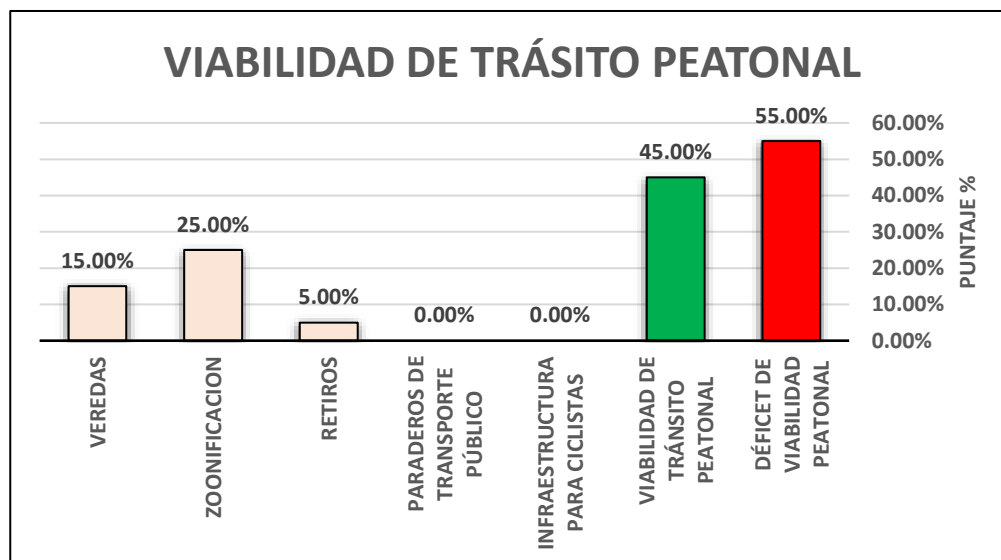
Asignación de puntaje para viabilidad de la intersección: Av. Ejército – Ampatacocha - Lima.

INFORMACION GENERAL		INFORMACIÓN DE ESTUDIO	
ANALISTA			
A	KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIO	AV. EJERCITO - AMPATACOA
	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES		A - LIMA
ENTIDAD	VELASQUEZ		
ITEM	FACTORES	PUNTAJE	PORCENTAJE
01	VEREDAS	0.15	15.00%
02	ZOONIFICACION	0.25	25.00%
03	RETIROS	0.05	5.00%
04	PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO	0.00	0.00%
05	INFRAESTRUCTURA PARA CICLISTAS	0.00	0.00%
06	VIABILIDAD DE TRÁNSITO PEATONAL	0.45	45.00%
06	DÉFICET DE VIABILIDAD PEATONAL	-	55.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 11.

Viabilidad de Concurrencia peatonal de la intersección: Av. Ejército – Ampatacocha - Lima.



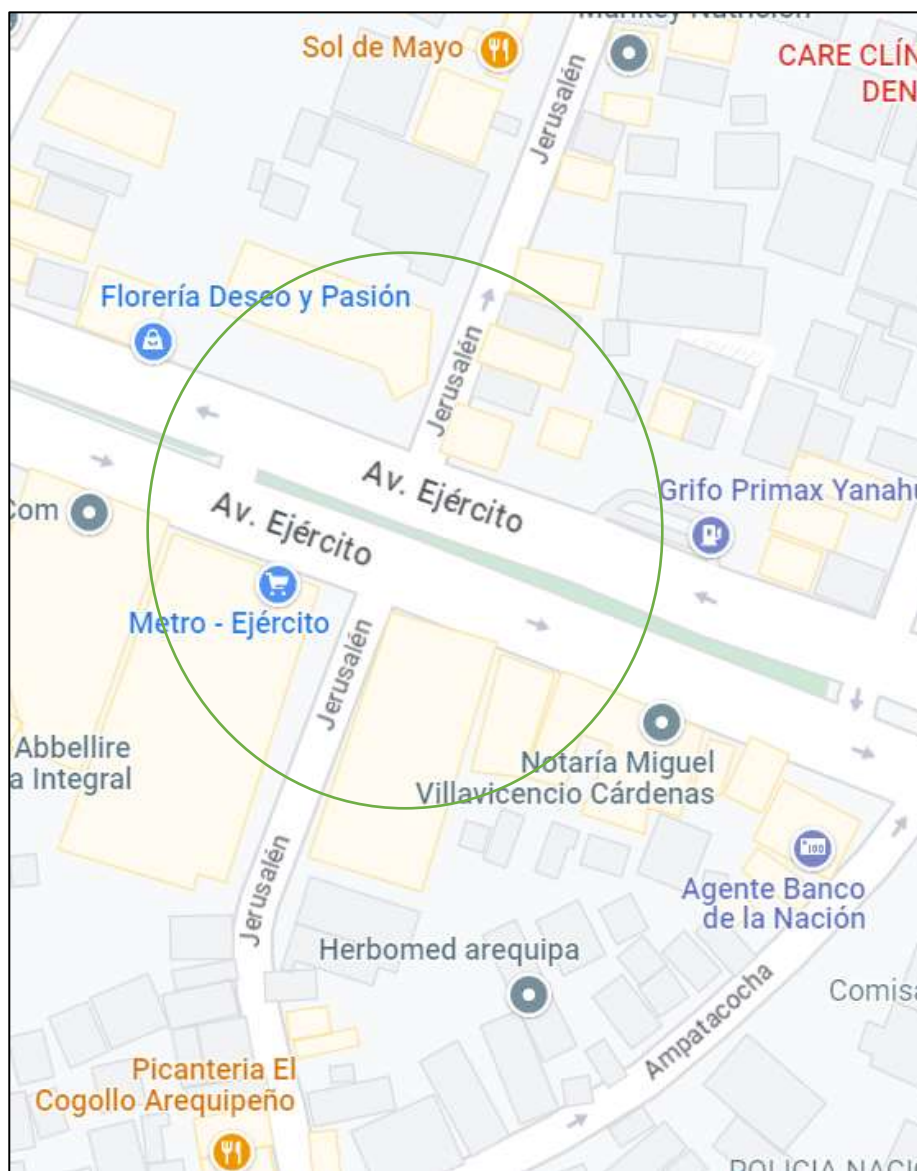
Fuente: Propia.

4.3.6.- Intersección Av. Ejército – Jerusalén.

4.3.6.1.-Localización y datos de la esquina.

Figura 30.

Ubicación de la intersección Av. Ejército – Jerusalén.



Fuente: Google Maps

Funcionamiento de la intersección. La intersección de estudio cuenta con 8 pasos peatonales, los cuales no cuenta con semáforos vehiculares y peatonales.

Figura 31.

Pasos peatonales de la intersección Av. Ejército – Jerusalén.

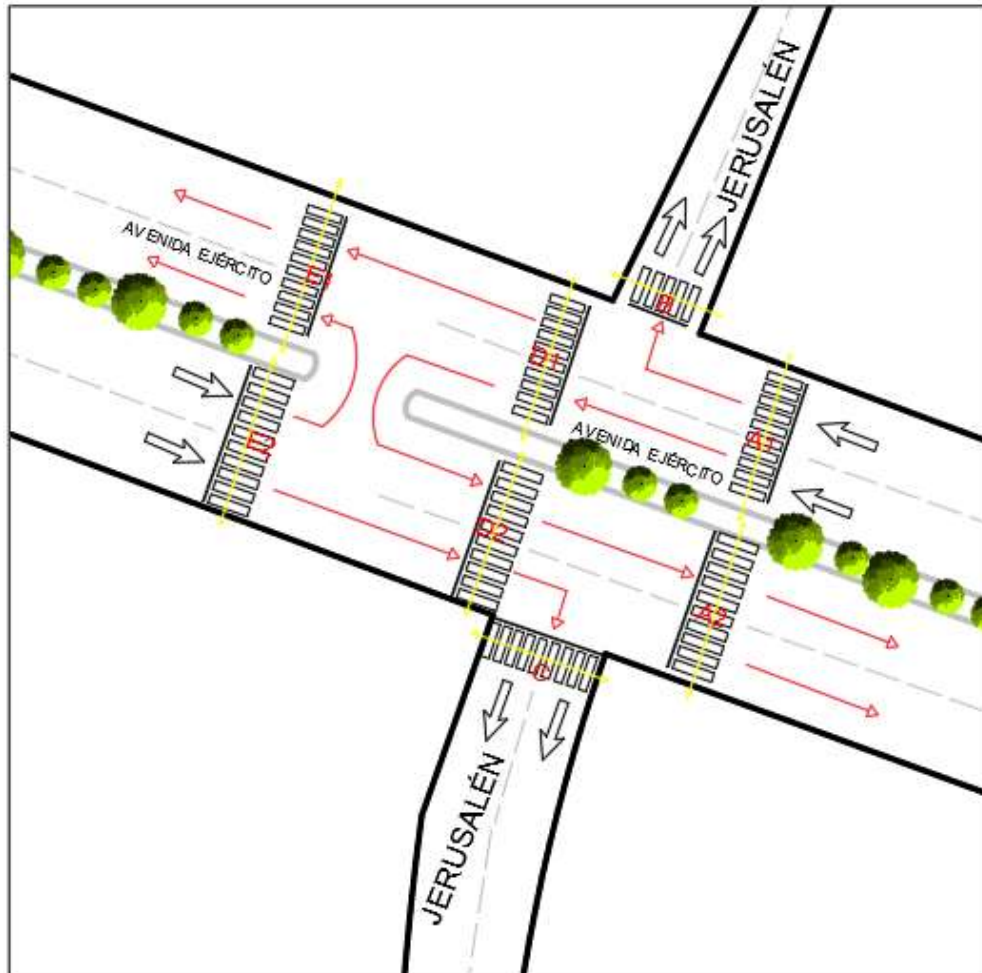


Fuente: Propia.

En la intersección estudiada, se identificó una fase de movimiento de vehículos y se asignó un código a los flujos de vehículos y peatones.

Figura 32.

Movimiento vehicular en la intersección Av. Ejército – Jerusalén.



Fuente: Propia.

4.3.6.2.- *Conteos vehiculares y peatonales.*

La siguiente es la tabla que muestra el tráfico tanto de vehículos como de personas en la intersección Av. Ejército - Jerusalén, basada en datos de campo: La hora se muestra en la

primera columna y la cantidad de vehículos y peatones en cada cruce se muestra en las siguientes columnas. Además, se destaca el flujo de personas y vehículos durante los 15 minutos más ocupados.

Tabla 37.

Aforo peatonal y vehicular en la intersección Av. Ejército – Jerusalén.

LUGAR: AVENIDA EJÉRCITO - JERUSALÉN																
VIERNES (DÍA ATÍPICO)	PEATONES								VEHICULOS							
HORA/CRUCE	A1	A2	B	C	D1	D2	E1	E2	A1	A2	B	C	D1	D2	E1	E2
08:00 - 08:15	24	24	131	114	28	28	20	20	175	131	26	30	149	161	141	183
08:15 - 08:30	22	22	124	112	25	25	17	17	179	144	21	26	158	170	154	192
08:30 - 08:45	26	26	122	115	24	24	24	24	193	148	37	39	156	187	151	221
08:45 - 09:00	27	27	131	122	26	26	24	24	188	151	28	31	160	182	154	207
09:00 - 09:15	28	28	140	129	26	26	24	24	186	145	29	33	157	178	150	204
09:15 - 09:30	36	36	128	120	28	28	31	31	188	133	36	41	152	174	143	206
09:30 - 09:45	26	26	115	105	30	30	25	25	180	128	27	28	153	156	146	177
09:45 - 10:00	26	26	116	101	31	31	22	22	168	115	25	29	143	144	135	165
12:00 - 12:15	35	35	153	144	36	36	30	30	153	127	29	34	124	161	115	186
12:15 - 12:30	34	34	151	146	42	42	36	36	161	128	30	32	131	160	121	182
12:30 - 12:45	29	29	155	138	37	37	26	26	179	146	26	29	153	175	142	193
12:45 - 13:00	26	26	157	142	30	30	22	22	167	136	24	28	143	164	135	184
13:00 - 13:15	19	19	154	140	19	19	15	15	187	147	25	29	162	176	158	201
13:15 - 13:30	25	25	139	128	24	24	20	20	171	132	32	37	139	169	134	201
13:30 - 13:45	24	24	142	131	23	23	22	22	185	145	30	32	155	177	149	203
13:45 - 14:00	28	28	164	154	32	32	25	25	180	132	31	34	149	166	142	193
17:00 - 17:15	27	27	154	138	34	34	23	23	181	139	24	28	157	167	148	186
17:15 - 17:30	22	22	165	148	32	32	18	18	176	125	26	30	150	155	143	178
17:30 - 17:45	36	36	173	167	35	35	31	31	174	128	24	29	150	157	142	178

17:45 - 18:00	31	31	171	161	34	34	29	29	176	120	33	35	143	155	134	181
18:00 - 18:15	37	37	193	192	43	43	37	37	194	144	32	35	162	179	152	204
18:15 - 18:30	36	36	183	177	36	36	36	36	191	141	30	34	161	175	150	198
18:30 - 18:45	32	32	185	176	31	31	28	28	180	151	28	32	152	183	144	207
18:45 - 19:00	29	29	179	174	25	25	24	24	172	146	28	33	144	179	140	208
19:00 - 19:15	22	22	171	160	24	24	20	20	184	151	29	31	155	182	150	208
19:15 - 19:30	29	29	165	158	22	22	26	26	185	148	24	27	161	175	155	196
19:30 - 19:45	28	28	156	145	27	27	24	24	176	153	26	30	150	183	143	206
19:45 - 20:00	30	30	154	147	30	30	32	32	171	149	20	25	151	174	142	190

Fuente: Propia.

Además, se realizó una pequeña encuesta a los peatones que circulan en hora punta por la intersección. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 38.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av. Ejército – Jerusalén.

	RESULTADO DE ENCUESTAS DE ACTIVIDADES EN HORA PUNTA.	
	INFORMACION GENERAL	INFORMACION DEL SITIO
	ANALISTA: KRISTHIAM MANCHEGO RAMOS	AV. EJERCITO - JERUSALÉN
	ENTIDAD: UANCV	
	FECHA DE ANÁLISIS:	
HORA: 18:00 HRS.		
PREGUNTA FRECUENTE: ¿CUAL ES EL MOTIVO POR EL QUE TRÁNSITAS POR ESTA INTERSECCIÓN?	CANTIDAD	PORCENTAJE
TRABAJO	7	14.00%

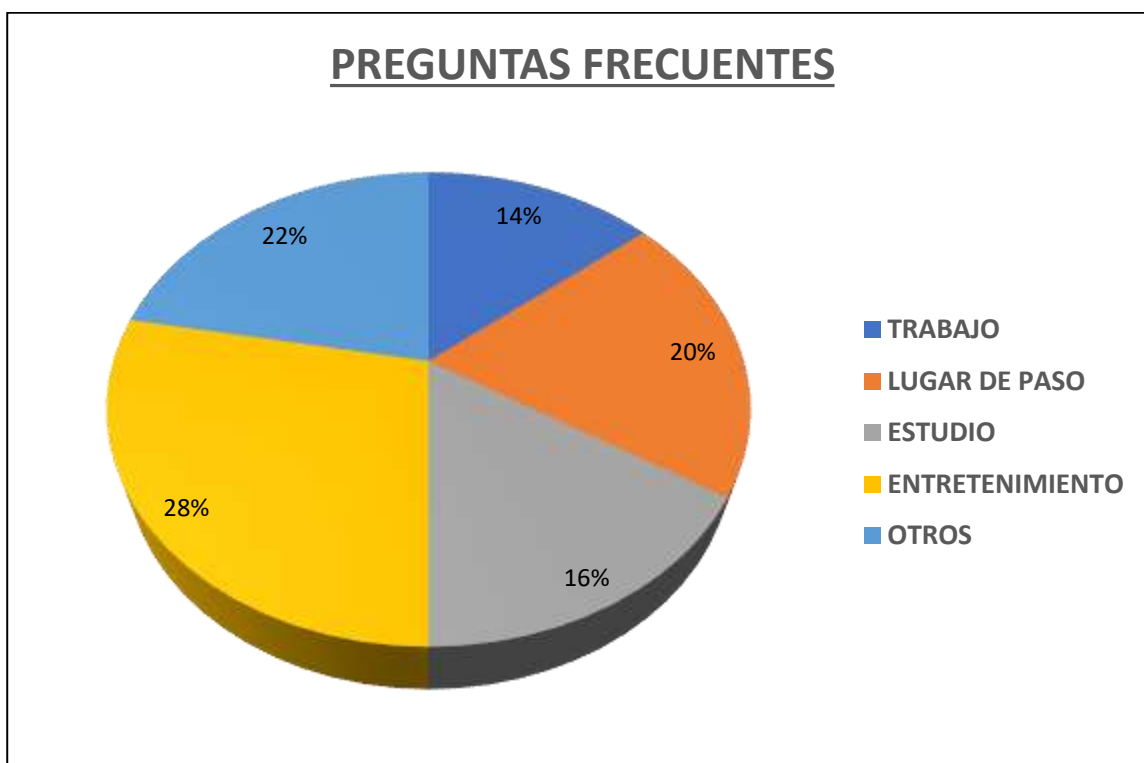


LUGAR DE PASO	10	20.00%
ESTUDIO	8	16.00%
ENTRETENIMIENTO	14	28.00%
OTROS (GYM, COMPRAS, ASISTENCIA MÉDICA)	11	22.00%
TOTAL	50	100.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 12.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av. Ejército – Jerusalén.



Fuente: Propia.



4.3.6.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.

Tabla 39.

Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – Jerusalén.

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL HCM2000		
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO
ANALISITA : KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS		ÁREA DE ESTUDIOS: AV. EJERCITO - JERUSALÉN
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
FECHA DE ANÁLISIS : 11 DE NOVIEMBRE, 2022		

CRUCEROS, CAMINOS Y VEREDAS					
CODIGO DE ANÁLISIS	A (A1 - A2)	B	C	D (D1 - D2)	E (E1 - E2)
Ancho total de la infraestructura peatonal, Wt (m)	3.5	3	3	3	3
Suma de obstrucciones; Wo (m)	0	0	0	0	0
Ancho efectivo, We = Wt - Wo	3.5	3	3	3	3
Flujo pico en 15 min (ambas direcciones), V15 (p/15-min)	37	193	192	43	37
Razón de flujo peatonal por unidad de ancho, Vp (p/min/m) $Vp = \frac{V15}{15 \times We}$	0.70	4.29	4.27	0.96	0.82
NIVEL DE SERVICIO (Tabla 18-4)	A	B	B	A	A

CRUCEROS PEATONALES			
DEMORA PEATONAL EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS			
CODIGO DE ANALISIS	-	-	-
Longitud del ciclo, C (seg)	0	-	0
Tiempo de verde efectivo para peatones, g (seg)	0	-	0
Demora promedio, dp (seg) $dp = \frac{0.5(C-g)^2}{C}$	0	0	0
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-9)	-	-	-

DEMORA PEATONAL EN CRUSES NO SEMAFORIZADOS								
CODIGO DE ANALISIS	A1	A2	B	C	D1	D2	E1	E2
Velocidad peatonal de caminata, Sp (m/seg)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Tiempo de reacción, ts (seg)	2	2	2	2	2	2	2	2
Longitud del paso peatonal, L (m)	6.5	6.5	6.5	4.5	6.5	6.5	6.5	6.5

Brecha crítica para el cruce de un peatón, tc (seg) $t_c = \frac{L}{S_p} + t_s$	7.42	7.42	7.42	5.75	7.42	7.42	7.42	7.42
Número típico de peatones cruzando en pelotones, Nc $N_c = \frac{v_p e^{v_p t_c} + v e^{-v t_c}}{(v_p + v) e^{(v_p - v) t_c}}$	3.79	2.67	1.29	1.24	3.20	3.62	2.90	4.21
Distribución espacial de peatones, Np (p) $N_p = INT \left[\frac{0.75(N_c - 1)}{W_g} \right] + 1$	1.60	1.36	1.07	1.06	1.55	1.65	1.48	1.80
Brecha crítica para el grupo, tg (seg) $t_g = t_c + 2(N_p - 1)$	8.61	8.13	7.56	5.87	8.52	8.73	8.37	9.02
Flujo vehicular, v (veh/seg)	0.22	0.16	0.04	0.04	0.18	0.20	0.17	0.23
Demora peatonal promedio, dp (seg) $d_p = \frac{1}{v} (e^{v t_g} - v t_g - 1)$	16.4 4	8.58	1.11	0.72	11.6 6	14.76	10.0 4	20.6 6
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-13)	C	B	A	A	C	C	C	D

Fuente: Propia.

4.3.6.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.

La aplicación de esta metodología es exclusiva para los cruces no semaforizados, situación que se contempla en los ocho cruces peatonales de la intersección.

Tabla 40.

Evaluación de Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – Jerusalén.

EVALUACION DE CRUCES PEATONALES NCHRP 562		
INFORMACIÓN GENERAL	INFORMACION DEL SITIO	
ANALISITA : KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS:	AV. EJERCITO - JERUSALÉN
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
FECHA DE ANÁLISIS : 11 DE NOVIEMBRE, 2022		

CÓDIGO DEL ANÁLISIS	A1	A2	B	C	D1	D2	E1	E2
PASO 1:								
a) Formulario 1: vías 55 km/h o menos.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
b) Formulario 2: vías mayor a 55 km/h.	-	-	-	-	-	-	-	-



PASO 2: ¿El cruce posee el flujo peatonal mínimo para considerar algún tipo de mejora?								
Flujo peatonal pico en una hora V_p (p/h), 2a	134	134	740	719	135	135	125	125
Si 2a es mayor o igual a 20 p/h, ir a PASO 3	PAS O 3	PAS O 3	PAS O 3	PAS O 3	PAS O 3	PAS O 3	PAS O 3	PAS O 3
Si 2a es menor a 20 p/h considerar elementos de tráfico calmado de ser posible								
PASO 3: ¿El cruce califica para la colocación de un semáforo peatonal?								
Flujo vehicular de la calle principal, considerar ambas direcciones durante una hora (Veh/h), V_{maj-s} 3a	737	582	118	134	619	716	586	817
Mínimo flujo peatonal que requiere la colocación de un semáforo, $SC = [(0.00021 \cdot 3a^2 - 0.74072 \cdot 3a + 734.125)/0.75]$ 3b	403. 04	498. 88	866. 19	851. 52	474. 78	415. 24	496. 23	358. 84
Si $3b < 133$, colocar 133. Si $3b > 133$, entonces colocar 3c	403. 04	498. 88	866. 19	851. 52	474. 78	415. 24	496. 23	358. 84
Si $2a \geq 3b$, entonces se debe considerar la colocación de un semáforo peatonal. Caso contrario ir PASO 4	PAS O 4	PAS O 4	PAS O 4	PAS O 4	PAS O 4	PAS O 4	PAS O 4	PAS O 4
PASO 4 Estimación de la demora peatonal								
Distancia de cruce peatonal (m), L 4a	6.5	6.5	6.5	4.5	6.5	6.5	6.5	6.5
Velocidad de caminata (m/s), S_p 4b	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Tiempo de reacción y toma de decisión (s), t_s 4c	2	2	2	2	2	2	2	2
Brecha crítica para el cruce de un peatón, t_c (s), $t_c = [(4a/4b) + 4c]$ 4d	7.42	7.42	7.42	5.75	7.42	7.42	7.42	7.42
Flujo vehicular de la calle principal (considerar ambas direcciones durante una hora), si hay un refugio o isla peatonal solo considerar el flujo en la dirección con más vehículos (Veh/h), V_{maj} 4e	737	582	118	134	619	716	586	817
Tasa de flujo vehicular (veh/s), $v = [4e/3600]$ 4f	0.20	0.16	0.03	0.04	0.17	0.20	0.16	0.23
Demora peatonal promedio, d_p (s), 4g	9.99	6.91	0.98	0.66	7.59	9.53	6.98	11.8 9
Demora peatonal total (h), $D_p = [(4g \times 2a)/3600]$ 4h	0.37	0.26	0.20	0.13	0.28	0.36	0.24	0.41
PASO 5 Selección del tratamiento								
ROJO si $4h > 5.3h$	VERD E	VERD E	VERD E	VERD E	VERD E	VERD E	VERD E	VERD E
AMARILLO si $4h > 1.3h$								
VERDE si $4h < 1.3h$								



Fuente: Propia.




4.3.6.5.- Inspección de seguridad vial.


Se llevará a cabo una inspección de seguridad vial, un procedimiento informal, para determinar los riesgos que puede tener en cuenta el área de estudio en cuanto al Concurrencia peatonal.

Tabla 41.

Lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial en la Intersección: Av. Ejército - Jerusalén.

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
INFORMACION GENERAL			INFORMACION DEL SITIO		
ANALISITA : KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS			AREA DE ESTUDIO:	AV. EJERCITO - JERUSALÉN	
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ					
FECHA DE ANÁLISIS : 11 DE NOVIEMBRE, 2022					
CARACTERISTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO	COMENTARIO	FOTOGRAFIA
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI	Permitir que los caminos peatonales no tengan obstrucciones para la adecuada circulación peatonal, en cuanto a vendedores ambulantes y estado de la vía peatonal.	
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO	Son accesibles pero no son seguros para los peatones, debido a que el paradero está muy cerca de la circulación vehicular.	
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	NO	No cuenta con señales de paradero.	-
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO	Los paraderos estan muy	-
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	SI	Para el flujo peatonal que presenta si es	-
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO	No se encontraron obstáculos.	-
	7	¿Es adecuada la iluminación?	SI	Presenta buena	-
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO	No se observaron señales mal ubicadas.	-
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO	No se cuenta con todas las señales adecuadas.	-
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO	Si se encontró algunas señales de preferencia	-

NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI	No se observó que los peatones obtengan por otros accesos.	-
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO	No son seguros, debido a que presentan deficiencias en el estado de la vía.	
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	NO	En el cruce E1, E2 y C, los peatones no pueden observar directamente los vehículos que giran en la rotonda.	
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO	Si se cuenta con la existencia de rampas necesarias para el traslado de un PMR, pero no en todos los pasos peatonales del área de estudio.	
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	SI	Se observó vehículos que están estacionados muy cerca del cruce peatonal.	
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO	No se observó señalización de	-
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO	Las líneas peatonales no se encuentran demarcadas adecuadamente en el pavimento, debido a su deterioro.	
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI	La iluminación pública	-

ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI	La iluminación pública	-
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO	No es necesario	-
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI	Existe vegetación a lo largo del área estudiada.	
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO	No se observaron obstrucciones en el área	
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO	No es necesario	
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	SI	Los peatones tienen que evadir el mal flujo del drenaje.	
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO	No supone riesgo alguno	-
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO	Existe elementos que no son necesarios, pero que no suponen peligro alguno	

Fuente: Propia.



4.3.6.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Se evaluará el grado de viabilidad de la intersección para el Concurrencia peatonal.

Veredas. Aunque son adecuados para peatones comunes, no son adecuados para PMR. Se le asignó una puntuación de 0.15.

Zonificación. Los centros comerciales tienen alta densidad. Se le otorgó un puntaje de 0.25.

Retiros. Los establecimientos ofrecen retiros y los estacionamientos cercanos son accesibles para los peatones. Se le asignó una puntuación de 0.05.

Paraderos de transporte público. Cuentan con protección climática adecuada. Se le otorgó una calificación de 0.00.

Infraestructura para ciclistas. No disponen de instalaciones adecuadas para los ciclistas. Se le dio una puntuación de 0.00.

Tabla 42.

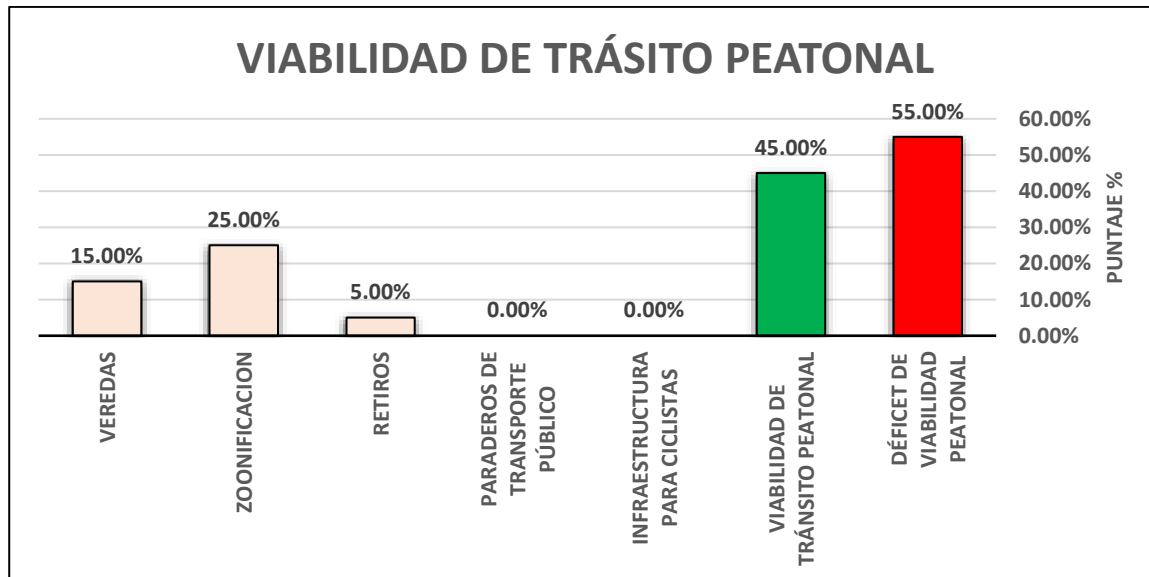
Asignación de puntaje para viabilidad de la intersección: Av. Ejército – Jerusalén.

INFORMACION GENERAL		INFORMACIÓN DE ESTUDIO	
ANALISTA	KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIO	AV. EJERCITO - JERUSALÉN
ENTIDAD	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
ITEM	FACTORES	PUNTAJE	PORCENTAJE
01	VEREDAS	0.15	15.00%
02	ZOONIFICACION	0.25	25.00%
03	RETIROS	0.05	5.00%
04	PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO	0.00	0.00%
05	INFRAESTRUCTURA PARA CICLISTAS	0.00	0.00%
06	VIABILIDAD DE TRÁNSITO PEATONAL	0.45	45.00%
06	DÉFICET DE VIABILIDAD PEATONAL	-	55.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 13.

Viabilidad de Concurrencia peatonal de la intersección: Av. Ejército – Jerusalén.



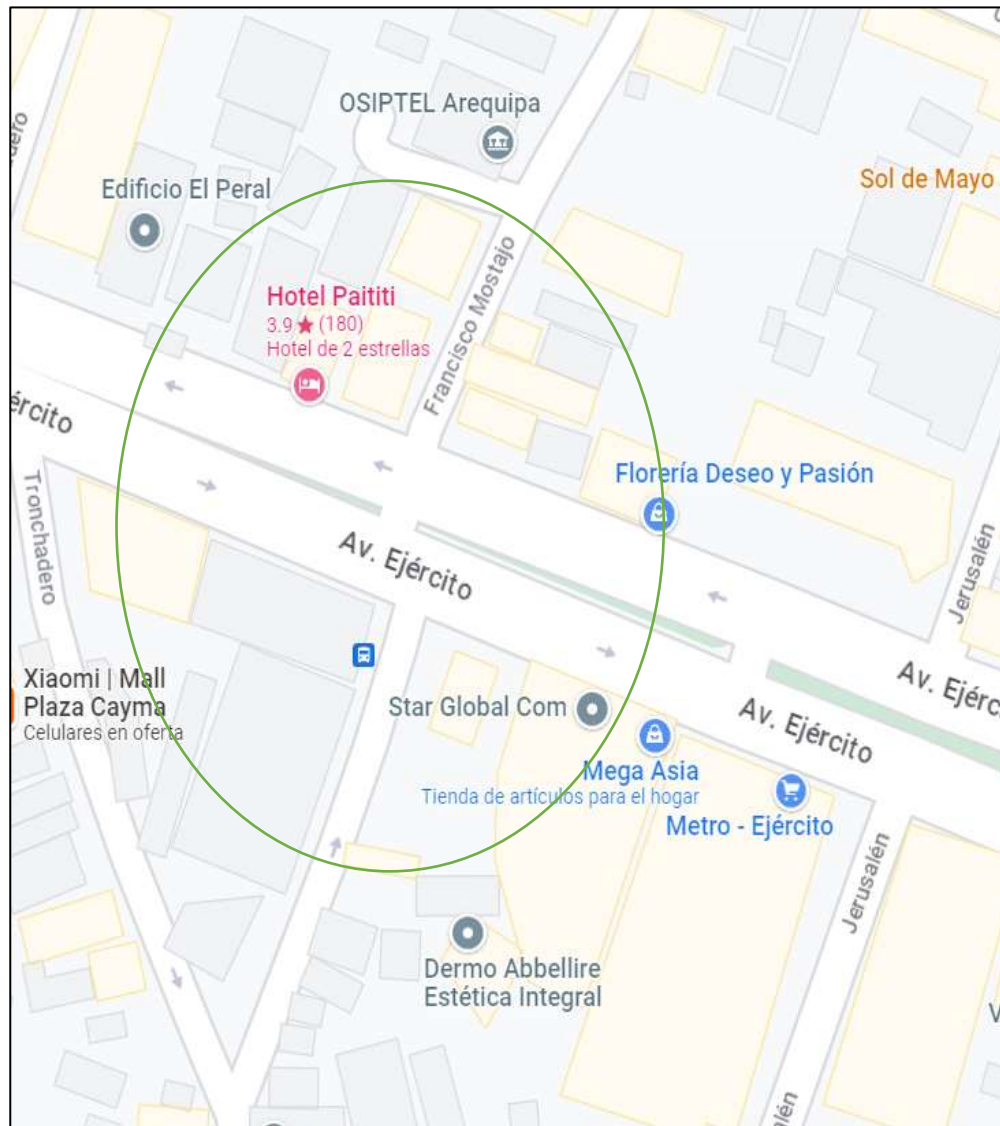
Fuente: Propia.

4.3.7.- Intersección Av. Ejército – Francisco Mostajo.

4.3.7.1.-Localización y datos de la esquina.

Figura 33.

Ubicación de la intersección Av. Ejército – Francisco Mostajo.



Fuente: Google Maps

Funcionamiento de la intersección. La intersección de estudio cuenta con 6 pasos peatonales, los cuales no cuenta con semáforos vehiculares y peatonales.

Figura 34.

Pasos peatonales de la intersección Av. Ejército – Francisco Mostajo.



Fuente: Propia.

En la intersección estudiada, se identificó una fase de movimiento de vehículos y se asignó un código a los flujos de vehículos y peatones.

Figura 35.

Movimiento vehicular en la intersección Av. Ejército – Francisco Mostajo.



Fuente: Propia.



4.3.7.2.- Conteos vehiculares y peatonales.

La intersección Av. Ejército - Francisco Mostajo cuenta con una tabla que muestra el tráfico tanto de vehículos como de peatones, basándose en los datos obtenidos en el terreno. La hora se muestra en la primera columna y la cantidad de vehículos y peatones en cada cruce se muestra en las siguientes columnas. Además, se destaca el flujo de personas y vehículos durante los 15 minutos más ocupados.

Tabla 43.

Aforo peatonal y vehicular en la intersección Av. Ejército – Francisco Mostajo.

LUGAR: AVENIDA EJÉRCITO - FRANCISCO MOSTAJO												
VIERNES (DÍA ATÍPICO)	PEATONES						VEHICULOS					
HORA/CRUCE	A	B1	B2	C1	C2	D	A	B1	B2	C1	C2	D
08:00 - 08:15	139	25	25	23	23	128	13	180	204	168	196	23
08:15 - 08:30	128	26	26	16	16	131	13	181	202	168	198	16
08:30 - 08:45	127	24	24	24	24	139	16	188	240	183	235	24
08:45 - 09:00	137	25	25	25	25	144	15	185	228	179	222	25
09:00 - 09:15	147	24	24	26	26	149	18	185	227	178	220	26
09:15 - 09:30	137	24	24	35	35	143	16	191	240	182	231	35
09:30 - 09:45	122	28	28	27	27	126	18	179	201	172	194	27
09:45 - 10:00	124	28	28	25	25	117	15	171	188	161	180	25
12:00 - 12:15	162	32	32	34	34	166	21	155	219	147	210	34
12:15 - 12:30	161	37	37	41	41	172	13	166	223	156	213	41
12:30 - 12:45	166	31	31	32	32	152	17	186	226	175	215	32
12:45 - 13:00	165	27	27	25	25	158	15	168	207	160	199	25
13:00 - 13:15	158	20	20	14	14	157	12	180	209	176	205	14
13:15 - 13:30	144	24	24	20	20	148	15	166	216	161	211	20
13:30 - 13:45	148	22	22	23	23	151	14	180	222	176	216	23
13:45 - 14:00	171	30	30	27	27	175	15	179	217	172	210	27

17:00 - 17:15	163	30	30	27	27	153	15	184	212	175	203	27
17:15 - 17:30	172	30	30	20	20	162	12	175	195	168	188	20
17:30 - 17:45	181	32	32	34	34	192	14	175	210	167	202	34
17:45 - 18:00	180	30	30	33	33	182	18	179	213	170	204	33
18:00 - 18:15	194	38	38	42	42	217	20	199	246	189	236	42
18:15 - 18:30	203	30	30	42	42	207	20	201	241	187	230	42
18:30 - 18:45	193	28	28	31	31	198	17	181	236	173	228	31
18:45 - 19:00	183	23	23	26	26	194	17	168	228	164	224	26
19:00 - 19:15	176	24	24	20	20	180	18	179	223	174	218	20
19:15 - 19:30	171	21	21	27	27	182	16	182	219	176	213	27
19:30 - 19:45	163	25	25	26	26	165	18	175	229	168	222	26
19:45 - 20:00	163	26	26	36	36	171	15	174	225	165	216	36

Fuente: Propia.

También, se llevó a cabo una pequeña encuesta a los peatones que circulan por la intersección en horas punta. La siguiente tabla muestra los resultados.

Tabla 44.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av.

Ejército – Francisco Mostajo.

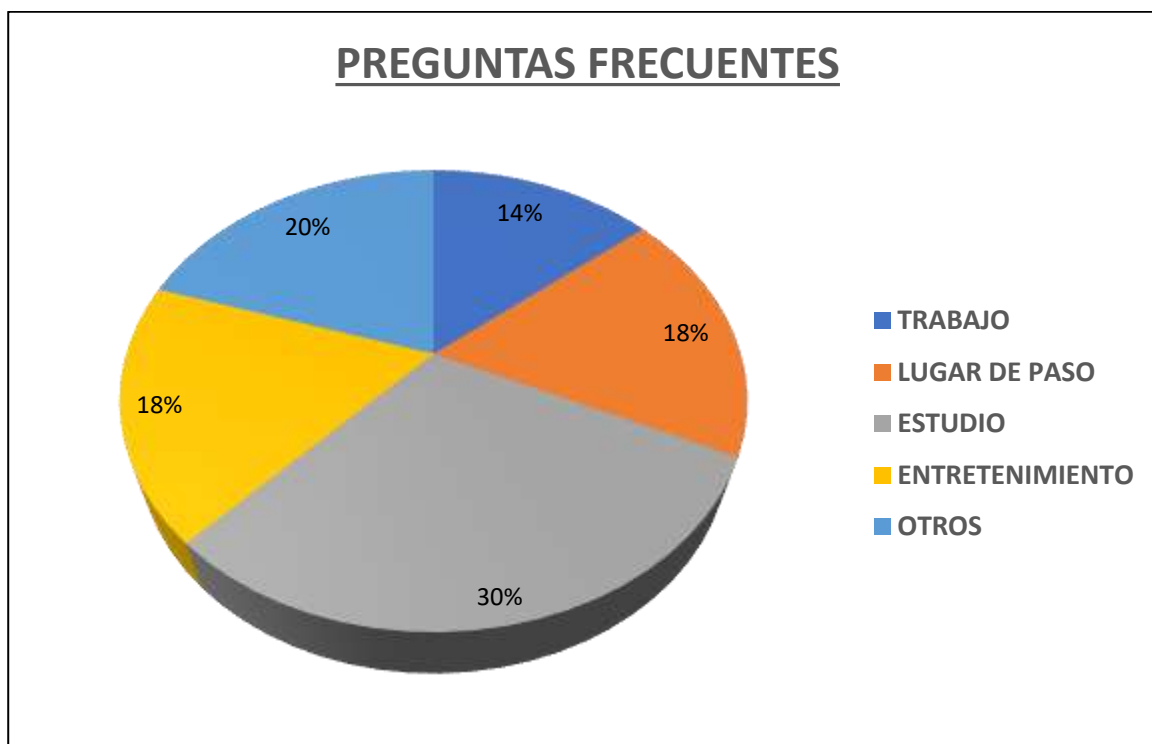
	RESULTADO DE ENCUESTAS DE ACTIVIDADES EN HORA PUNTA.	
	INFORMACION GENERAL	INFORMACION DEL SITIO
	ANALISTA: KRISTHIAM MANCHEGO RAMOS	AV. EJERCITO - FRANCISCO MOSTAJO
	ENTIDAD: UANCV	
	FECHA DE ANÁLISIS:	
HORA: 18:00 HRS.		

PREGUNTA FRECUENTE: ¿CUAL ES EL MOTIVO POR EL QUE TRÁNSITAS POR ESTA INTERSECCIÓN?	CANTIDAD	PORCENTAJE
TRABAJO	7	14.00%
LUGAR DE PASO	9	18.00%
ESTUDIO	15	30.00%
ENTRETENIMIENTO	9	18.00%
OTROS (GYM, COMPRAS, ASISTENCIA MÉDICA)	10	20.00%
TOTAL	50	100.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 14.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av. Ejército – Francisco Mostajo.



Fuente: Propia.

4.3.7.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.

Tabla 45.

Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – Francisco Mostajo.

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL HCM2000			
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO	
ANALISTA	: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIO S:	AV. EJERCITO - FRANCISCO MOSTAJA
ENTIDAD	: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
FECHA DE ANÁLISIS	: 18 DE NOVIEMBRE, 2022		

CRUCEROS, CAMINOS Y VEREDAS				
CODIGO DE ANÁLISIS	A	B (B1 - B2)	C (C1 - C2)	D
Ancho total de la infraestructura peatonal, Wt (m)	3.5	3	3	3
Suma de obstrucciones; Wo (m)	0	0	0	0
Ancho efectivo, We = Wt - Wo	3.5	3	3	3
Flujo pico en 15 min (ambas direcciones), V15 (p/15-min)	203	30	42	207
Razón de flujo peatonal por unidad de ancho, V_p (p/min/m) $V_p = \frac{V_{15}}{15 \times W_e}$	3.87	0.67	0.93	4.60
NIVEL DE SERVICIO (Tabla 18-4)	B	A	A	B

CRUCEROS PEATONALES				
DEMORA PEATONAL EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS				
CODIGO DE ANALISIS	-	-	-	-
Longitud del ciclo, C (seg)	0	-	0	-
Tiempo de verde efectivo para peatones, g (seg)	0	-	0	-
Demora promedio, d_p (seg) $d_p = \frac{0.5(C-g)^2}{C}$	0	0	0	0
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-9)	-	-	-	-

DEMORA PEATONAL EN CRUSES NO SEMAFORIZADOS						
CODIGO DE ANALISIS	A	B1	B2	C1	C2	D
Velocidad peatonal de caminata, Sp (m/seg)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Tiempo de reacción, ts (seg)	2	2	2	2	2	2
Longitud del paso peatonal, L (m)	6.5	6	6.5	6	6.5	4



Brecha crítica para el cruce de un peatón, tc (seg) $tc = \frac{L}{Sp} + ts$	7.42	7.00	7.42	7.00	7.42	5.3 3
Número típico de peatones cruzando en pelotones, Nc $N_c = \frac{v_p e^{v_p t_c} + v e^{-v t_c}}{(v_p + v) e^{(v_p - v) t_c}}$	1.17	3.58	5.20	3.50	5.22	1.2 7
Distribución espacial de peatones, Np (p) $N_p = INT \left[\frac{0.75(N_c - 1)}{W_p} \right] + 1$	1.04	1.64	2.05	1.63	2.06	1.0 7
Brecha crítica para el grupo, tg (seg) $t_g = t_c + 2(N_p - 1)$	7.49	8.29	9.52	8.25	9.53	5.4 7
Flujo vehivular, v (veh/seg)	0.02	0.22	0.27	0.21	0.26	0.0 5
Demora peatonal promedio, dp (seg) $d_p = \frac{1}{V} (e^{v t_g} - v t_g - 1)$	0.66	15.75	34.49	13.6 6	31.2 3	0.7 6
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-13)	A	C	E	C	E	A

Fuente: Propia.

4.3.7.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.

La aplicación de esta metodología es exclusiva para los cruces no semaforizados, situación que se contempla en los seis cruces peatonales de la intersección.

Tabla 46.

Evaluación de Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – Francisco Mostajo.

EVALUACION DE CRUCES PEATONALES NCHRP 562			
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO	
ANALISITA	: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS:	AV. EJERCITO - FRANCISCO MOSTAJO
ENTIDAD	: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
FECHA DE ANÁLISIS	: 18 DE NOVIEMBRE, 2022		

CÓDIGO DEL ANÁLISIS	A	B1	B2	C1	C2	D
PASO 1:						



a) Formulario 1: vías 55 km/h o menos.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
b) Formulario 2: vías mayores a 55 km/h.	-	-	-	-	-	-
PASO 2: ¿El cruce posee el flujo peatonal mínimo para considerar algún tipo de mejora?						
Flujo peatonal pico en una hora V_p (p/h), 2a	755	105	105	119	119	779
Si 2a es mayor o igual a 20 p/h, ir a PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3
Si 2a es menor a 20 p/h considerar elementos de tráfico calmado de ser posible						
PASO 3: ¿El cruce califica para la colocación de un semáforo peatonal?						
Flujo vehicular de la calle principal, considerar ambas direcciones durante una hora (Veh/h), V_{maj-s} 3a	72	729	928	698	900	119
Mínimo flujo peatonal que requiere la colocación de un semáforo, $SC = [(0.00021 \cdot 3a^2 - 0.74072 \cdot 3a + 734.125) / 0.75]$ 3b	909.18	407.66	303.45	425.89	316.77	865.27
Si $3b < 133$, colocar 133. Si $3b > 133$, entonces colocar 3b 3c	909.18	407.66	303.45	425.89	316.77	865.27
Si $2a \geq 3b$, entonces se debe considerar la colocación de un semáforo peatonal. Caso contrario ir PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4
PASO 4 Estimación de la demora peatonal						
Distancia de cruce peatonal (m), L 4a	6.5	6	6.5	6	6.5	4
Velocidad de caminata (m/s), S_p 4b	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Tiempo de reacción y toma de decisión (s), t_s 4c	2	2	2	2	2	2
Brecha crítica para el cruce de un peatón, t_c (s), $t_c = [(4a / 4b) + 4c]$ 4d	7.42	7.00	7.42	7.00	7.42	5.33
Flujo vehicular de la calle principal (considerar ambas direcciones durante una hora), si hay un refugio o isla peatonal solo considerar el flujo en la dirección con más vehículos (Veh/h), V_{maj} 4e	72	729	928	698	900	119
Tasa de flujo vehicular (veh/s), $v = [4e / 3600]$ 4f	0.02	0.20	0.26	0.19	0.25	0.03
Demora peatonal promedio, d_p (s), 4g	0.58	8.44	14.95	7.88	14.13	0.50
Demora peatonal total (h), $D_p = [(4g \times 2a) / 3600]$ 4h $d_p = [(e^{4f \times 4d} - 4f \times 4d - 1) / 4f]$	0.12	0.25	0.44	0.26	0.47	0.11
PASO 5 Selección del tratamiento						
ROJO si $4h > 5.3h$	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE
AMARILLO si $4h > 1.3h$						
VERDE si $4h < 1.3h$						



Fuente: Propia.







4.3.7.5.- Inspección de seguridad vial.


Se llevará a cabo una inspección de seguridad vial, un procedimiento informal, para determinar los riesgos que puede tener en cuenta el área de estudio en cuanto al Concurrencia peatonal.

Tabla 47.

Lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial en la Intersección: Av. Ejército – Francisco Mostajo.

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
INFORMACION GENERAL			INFORMACION DEL SITIO		
ANALISITA : KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS			AREA DE ESTUDIO:	AV. EJERCITO - FRANCISCO MOSTAJO	
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ					
FECHA DE ANÁLISIS : 18 DE NOVIEMBRE, 2022					
CARACTERÍSTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO	COMENTARIO	FOTOGRAFIA
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI	Permitir que los caminos peatonales no tengan obstrucciones para la adecuada circulación peatonal, en cuanto a vendedores ambulantes y estado de la vía peatonal.	
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	SI	El pareadero encontrado en el area de estudio es accesible y seguro para los peatones.	
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	NO	No se encontraron señales.	-
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	SI	Si esta ubicado en un lugar apropiado	-
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	SI	Para el flujo peatonal que presenta si es adecuada.	-
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO	No se encontraron obstáculos.	-
	7	¿Es adecuada la iluminación?	SI	Presenta buena iluminación	-
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO	No se observaron señales.	-
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO	No se observaron señales.	-
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO	No se observaron señales.	-

NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI	No se observó que los peatones obtengan por otros accesos.	-
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO	No son seguros, debido a que presentan deficiencias en el estado de la vía.	
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	NO	En el cruce B1 y D, los peatones no pueden observar directamente los vehículos que giran en la rotonda.	
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO	No se cuenta en todos los pasos peatonales con la existencia de rampas necesarias para el traslado de un PMR.	
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	SI	Se observó vehículos que están estacionados muy cerca del cruce peatonal.	
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO	No se observó señalización de regulación de velocidad en este tramo de estudio.	-
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO	Las líneas peatonales no se encuentran demarcadas adecuadamente en el pavimento, debido a su deterioro.	
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI	La iluminación pública está operativa en el área de estudio.	

ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI	La iluminación pública esta suficiente en el area de estudio.	-
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO	No es necesario	-
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI	Existe vegetación a lo largo del área estudiada.	
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO	No es necesario	-
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO	No supone riesgo alguno	-
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO	Existe elementos que no son necesarios, pero que no suponen peligro alguno	-

Fuente: Propia.



4.3.7.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Se evaluará el grado de viabilidad de la intersección para el Concurrencia peatonal.

Veredas. Aunque son adecuados para peatones comunes, no son adecuados para PMR. Se le asignó una puntuación de 0.15.

Zonificación. Los centros comerciales tienen alta densidad. Se le otorgó un puntaje de 0.25.

Retiros. Los establecimientos ofrecen retiros y los estacionamientos cercanos son accesibles para los peatones. Se le asignó una puntuación de 0.05.

Paraderos de transporte público. Cuentan con protección climática adecuada. Se le otorgó una calificación de 0.10.

Infraestructura para ciclistas. No disponen de instalaciones adecuadas para los ciclistas. Se le dio una puntuación de 0.00.

Tabla 48.

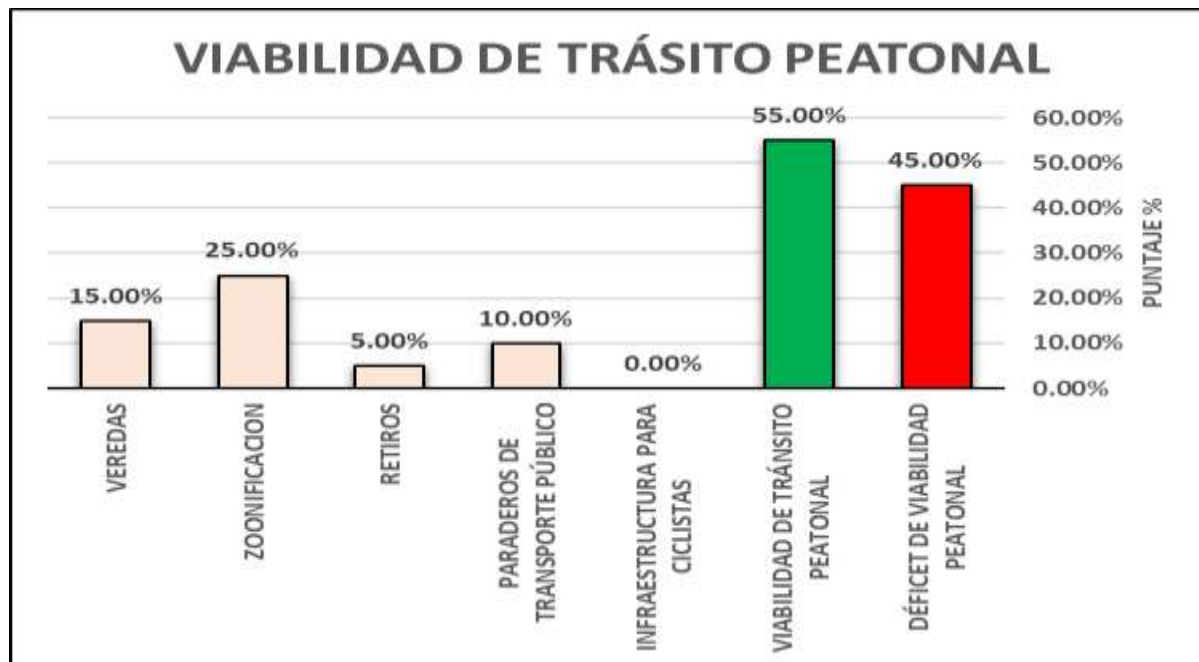
Asignación de puntaje para viabilidad de la intersección: Av. Ejército – Francisco Mostajo.

INFORMACION GENERAL		INFORMACIÓN DE ESTUDIO	
ANALISTA	KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIO	AV. EJERCITO - FRANCISCO MOSTAJO
ENTIDAD	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
ITEM	FACTORES	PUNTAJE	PORCENTAJE
01	VEREDAS	0.15	15.00%
02	ZONIFICACION	0.25	25.00%
03	RETIROS	0.05	5.00%
04	PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO	0.10	10.00%
05	INFRAESTRUCTURA PARA CICLISTAS	0.00	0.00%
06	VIABILIDAD DE TRÁNSITO PEATONAL	0.55	55.00%
06	DÉFICET DE VIABILIDAD PEATONAL	-	45.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 15.

Viabilidad de Concurrencia peatonal de la intersección: Av. Ejército – Francisco Mostajo.



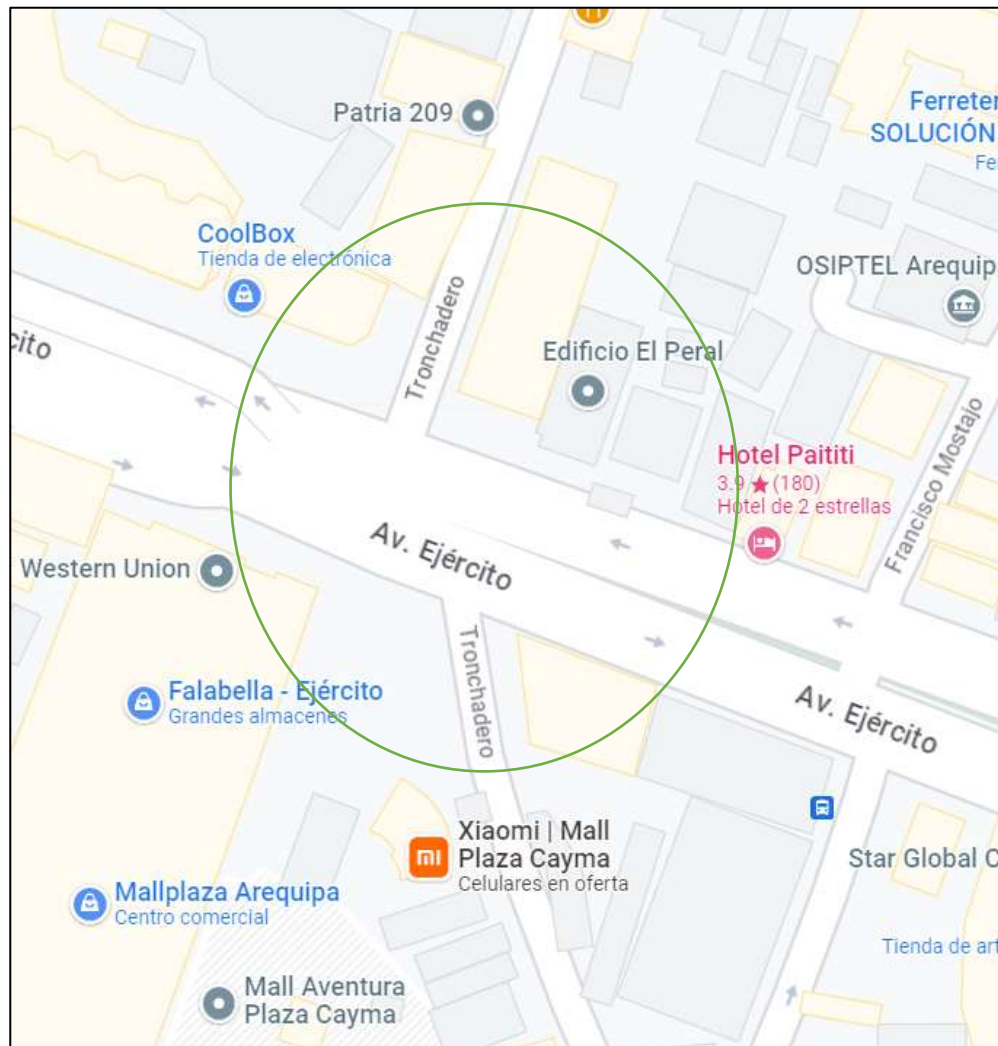
Fuente: Propia.

4.3.8.- Intersección Av. Ejército – Troncaderas.

4.3.8.1.-Localización y datos de la esquina.

Figura 36.

Ubicación de la intersección Av. Ejército – Troncaderas.

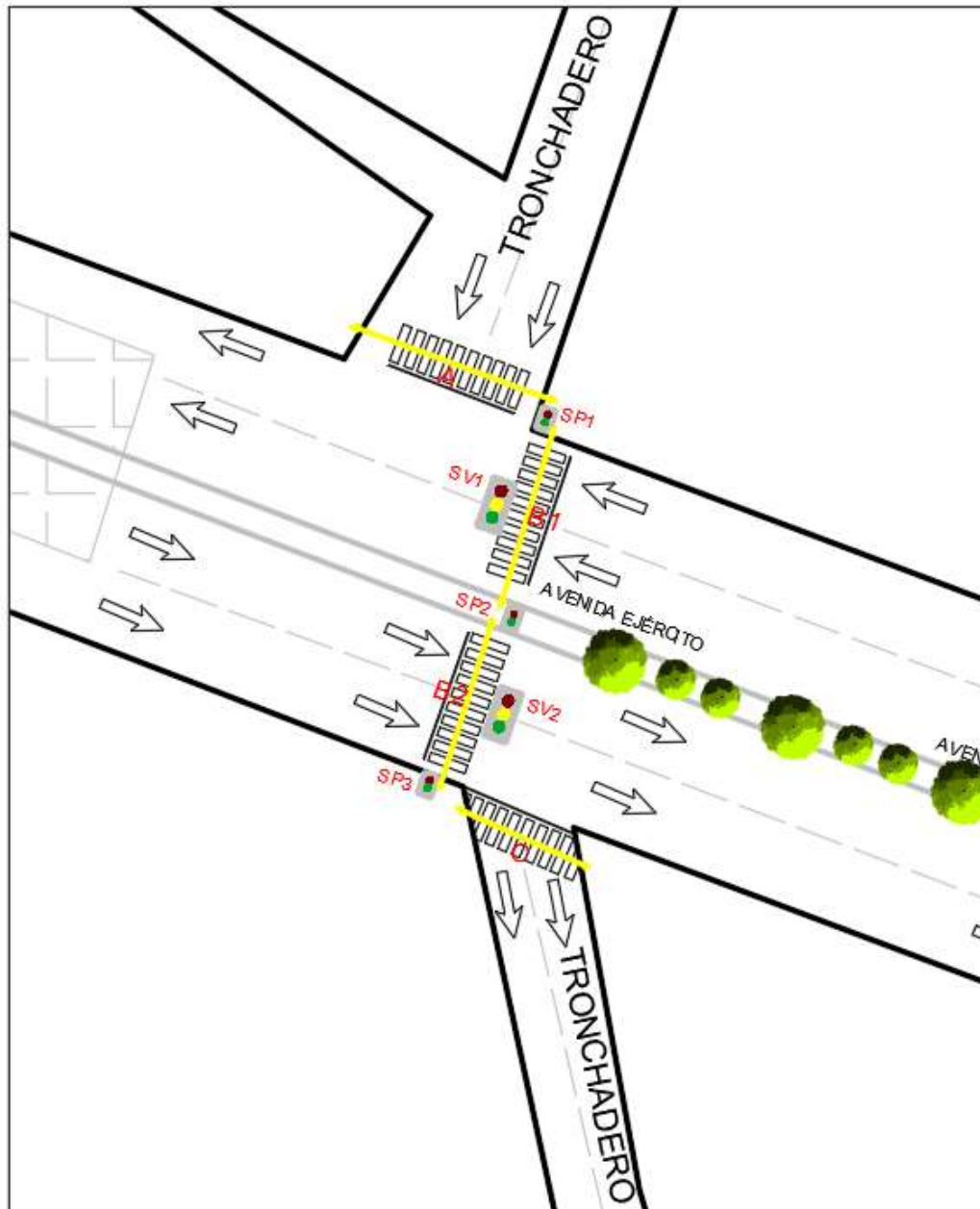


Fuente: Google Maps.

Funcionamiento de la intersección. La intersección de estudio cuenta con 4 pasos peatonales, los cuales cuenta con semáforos vehiculares y peatonales.

Figura 37.

Pasos peatonales de la intersección Av. Ejército – Troncaderas.

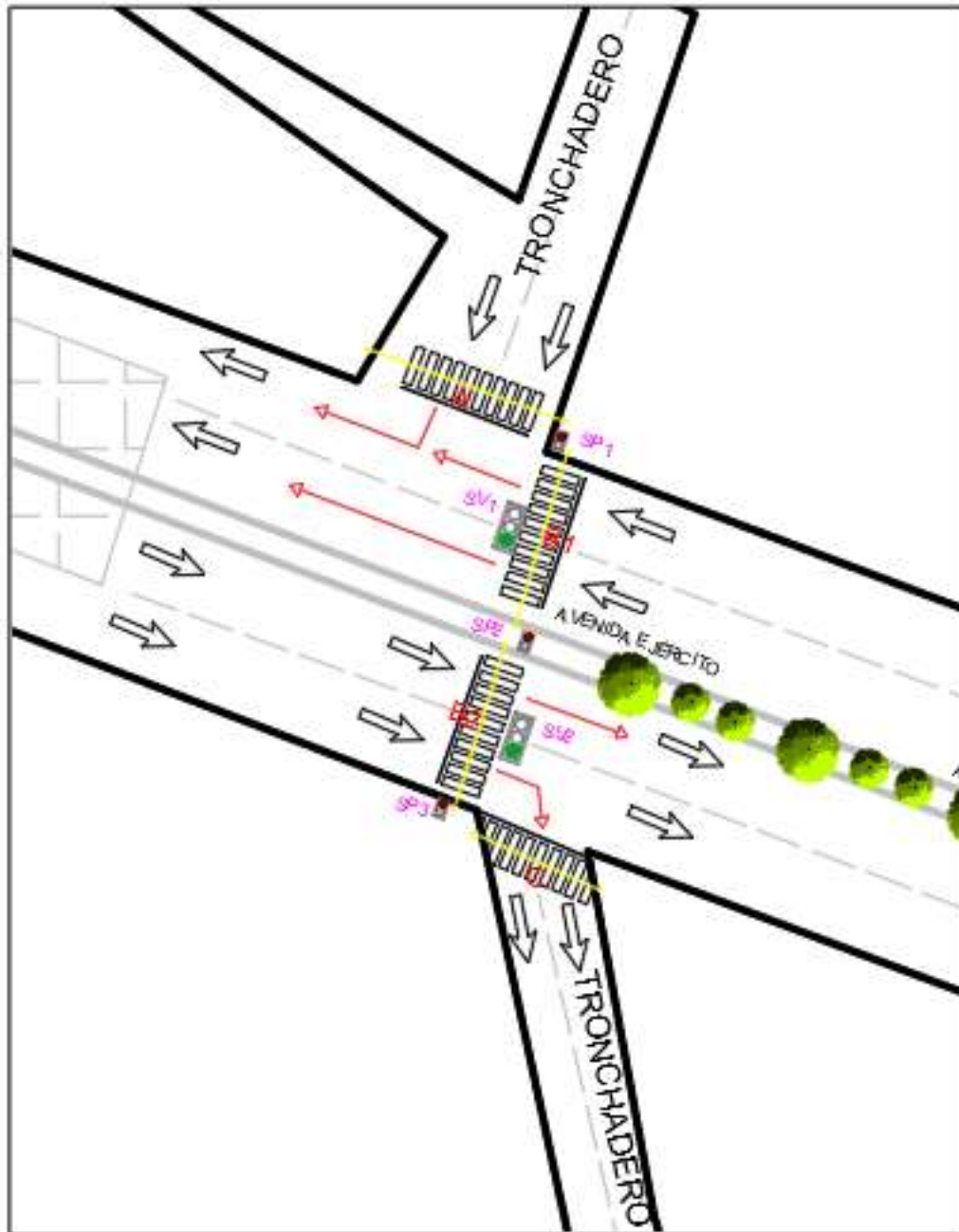


Fuente: Propia.

En la intersección estudiada, se detectaron dos fases de movimiento de vehículos y se asignó un código a los flujos de vehículos y peatones.

Figura 38.

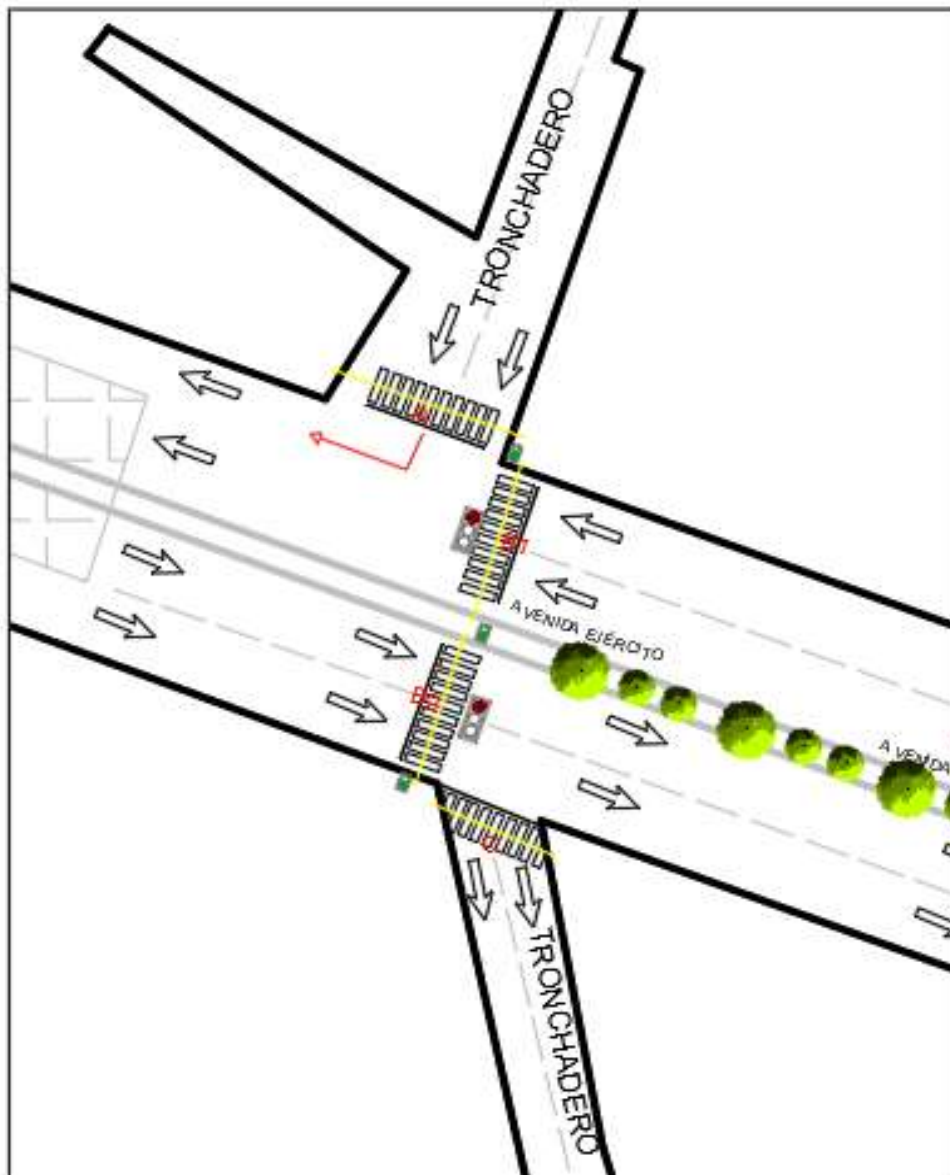
Movimiento vehicular fase 1 en la intersección Av. Ejército – Tronchadero.



Fuente: Propia.

Figura 39.

Movimiento vehicular fase 2 en la intersección Av. Ejército – Tronchadero.



Fuente: Propia.

4.3.8.2.- Conteos vehiculares y peatonales.

La siguiente es una representación de los datos obtenidos en campo para la tabla de aforo de vehículos y peatones en la intersección Av. Ejército - Tronchadero: La hora se muestra en la primera columna y la cantidad de vehículos y peatones en cada cruce se muestra en las siguientes columnas. Además, se destaca el flujo de personas y vehículos durante los 15 minutos más ocupados.

Tabla 49.

Aforo peatonal y vehicular en la intersección Av. Ejército – Tronchadero.

LUGAR: AVENIDA EJÉRCITO - TRONCHADERO												
VIERNES (DÍA ATÍPICO)	PEATONES				ETAPA 1 VEHICULOS				ETAPA 2 VEHICULOS			
HORA/CRUCE	A	B1	B2	C	A	B1	B2	C	A	B1	B2	C
08:00 - 08:15	161	185	185	213	37	179	266	62	40	-	-	-
08:15 - 08:30	157	170	170	197	35	171	259	57	34	-	-	-
08:30 - 08:45	148	180	180	194	48	188	317	77	48	-	-	-
08:45 - 09:00	157	180	180	196	47	186	304	76	48	-	-	-
09:00 - 09:15	166	177	177	200	46	187	302	75	48	-	-	-
09:15 - 09:30	147	185	185	203	58	195	334	94	62	-	-	-
09:30 - 09:45	140	163	163	185	48	181	279	78	50	-	-	-
09:45 - 10:00	144	155	155	181	41	172	256	68	44	-	-	-
12:00 - 12:15	173	158	158	177	56	160	310	91	60	-	-	-
12:15 - 12:30	165	165	165	179	67	171	331	108	72	-	-	-
12:30 - 12:45	179	170	170	195	46	192	303	77	52	-	-	-
12:45 - 13:00	185	175	175	201	41	171	275	68	44	-	-	-
13:00 - 13:15	189	195	195	224	31	179	260	51	30	-	-	-
13:15 - 13:30	169	205	205	230	40	166	281	65	40	-	-	-
13:30 - 13:45	170	185	185	209	43	183	292	70	44	-	-	-



13:45 - 14:00	189	180	180	202	48	181	295	78	50	-	-	-
17:00 - 17:15	181	201	201	227	42	188	282	70	46	-	-	-
17:15 - 17:30	197	215	215	244	34	177	252	57	36	-	-	-
17:30 - 17:45	192	220	220	237	59	178	305	95	62	-	-	-
17:45 - 18:00	192	231	231	251	54	183	301	88	58	-	-	-
18:00 - 18:15	206	229	229	244	67	204	353	107	72	-	-	-
18:15 - 18:30	210	235	235	253	72	204	360	119	78	-	-	-
18:30 - 18:45	205	231	231	251	53	184	322	86	56	-	-	-
18:45 - 19:00	202	220	220	243	46	170	300	72	48	-	-	-
19:00 - 19:15	201	209	209	234	40	179	288	65	40	-	-	-
19:15 - 19:30	189	201	201	221	51	183	301	82	52	-	-	-
19:30 - 19:45	182	198	198	221	46	177	304	75	48	-	-	-
19:45 - 20:00	172	177	177	194	60	178	322	97	64	-	-	-

Fuente: Propia.

También, se llevó a cabo una pequeña encuesta a los peatones que circulan por la intersección en horas punta. La siguiente tabla muestra los resultados.

Tabla 50.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av.

Ejército – Tronchadero.

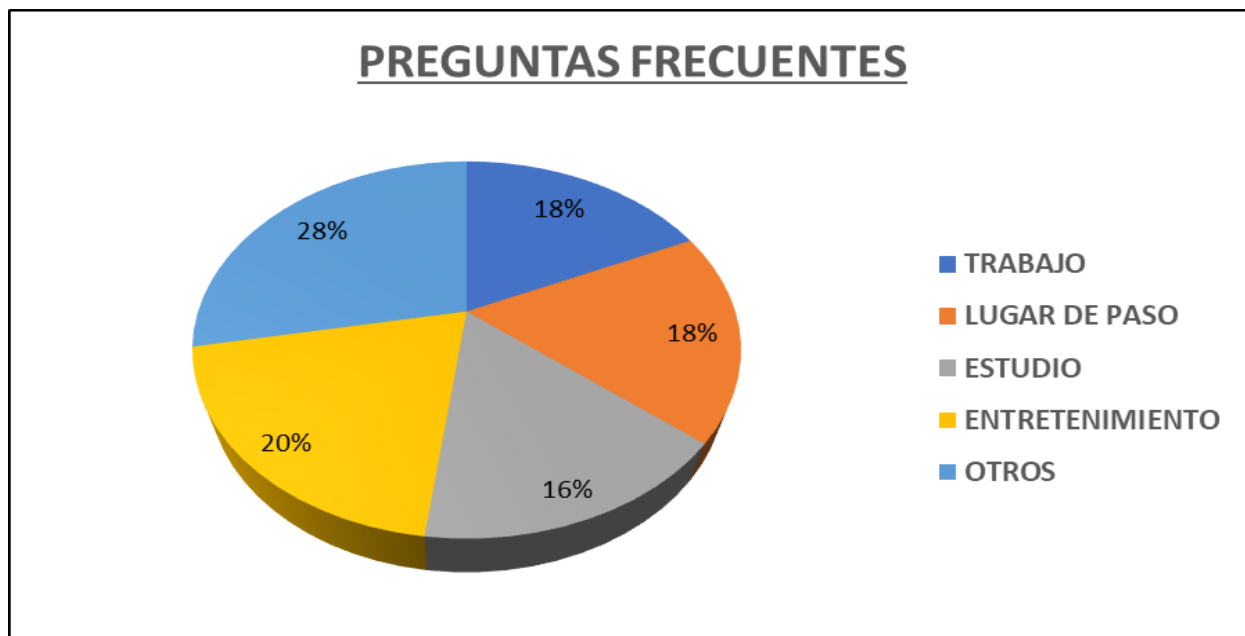
	RESULTADO DE ENCUESTAS DE ACTIVIDADES EN HORA PUNTA.	
	INFORMACION GENERAL	INFORMACION DEL SITIO
	ANALISTA: KRISTHIAM MANCHEGO RAMOS	AV. EJERCITO - TRONCHADERO
	ENTIDAD: UANCV	
	FECHA DE ANÁLISIS:	
HORA: 18:00 HRS.		

PREGUNTA FRECUENTE: ¿CUAL ES EL MOTIVO POR EL QUE TRÁNSITAS POR ESTA INTERSECCIÓN?	CANTIDAD	PORCENTAJE
TRABAJO	9	18.00%
LUGAR DE PASO	9	18.00%
ESTUDIO	8	16.00%
ENTRETENIMIENTO	10	20.00%
OTROS (GYM, COMPRAS, ASISTENCIA MÉDICA)	14	28.00%
TOTAL	50	100.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 16.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av. Ejército – Tronchadero.



Fuente: Propia.



4.3.8.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.

Tabla 51.

Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – Tronchadero.

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL HCM2000			
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO	
ANALISTA	: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS:	AV. EJERCITO - TRONCHADERO
ENTIDAD	: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
FECHA DE ANÁLISIS	: 25 DE NOVIEMBRE, 2022		

CRUCEROS, CAMINOS Y VEREDAS			
CODIGO DE ANÁLISIS	A	B (B1 - B2)	C
Ancho total de la infraestructura peatonal, Wt (m)	3	3	3
Suma de obstrucciones; Wo (m)	0	0	0
Ancho efectivo, We = Wt - Wo	3	3	3
Flujo pico en 15 min (ambas direcciones), V15 (p/15-min)	154	116	116
Razón de flujo peatonal por unidad de ancho, Vp (p/min/m)	3.42	2.58	2.58
$Vp = \frac{V15}{15 \times We}$			
NIVEL DE SERVICIO (Tabla 18-4)	B	B	B

CRUCEROS PEATONALES		
DEMORA PEATONAL EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS		
CODIGO DE ANALISIS	B1	B2
Longitud del ciclo, C (seg)	83	83
Tiempo de verde efectivo para peatones, g (seg)	22	22
Demora promedio, dp (seg)	22.42	22.42
$dp = \frac{0.5 (C - g)^2}{c}$		
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-9)	C	C

DEMORA PEATONAL EN CRUDES NO SEMAFORIZADOS		
CODIGO DE ANALISIS	A	C
Velocidad peatonal de caminata, Sp (m/seg)	1.2	1.2
Tiempo de reacción, ts (seg)	2	2
Longitud del paso peatonal, L (m)	6.5	7



Brecha crítica para el cruce de un peatón, tc (seg)	$tc = \frac{L}{Sp} + ts$	7.42	7.83
Número típico de peatones cruzando en pelotones, Nc	$Nc = \frac{v_p e^{v_p t_c} + v e^{-v t_c}}{(v_p + v) e^{(v_p - v) t_c}}$	1.85	2.68
Distribución espacial de peatones, Np (p)	$Np = INT \left[\frac{0.75(Nc-1)}{Wp} \right] + 1$	1.21	1.42
Brecha crítica para el grupo, tg (seg)	$tg = tc + 2(Np-1)$	7.84	8.67
Flujo vehicular, v (veh/seg)		0.09	0.13
Demora peatonal promedio, dp (seg)	$dp = \frac{1}{V} (e^{v t_g} - v t_g - 1)$	3.39	7.57
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-13)		A	B

Fuente: Propia.

4.3.8.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.

Tabla 52.

Evaluación de Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – Tronchadero.

EVALUACION DE CRUCES PEATONALES NCHRP 562		
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO
ANALISITA	: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS: AV. EJERCITO - TRONCHADERO
ENTIDAD	: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ	
FECHA DE ANÁLISIS	: 25 DE NOVIEMBRE, 2022	

CÓDIGO DEL ANÁLISIS	A	C
PASO 1:		
a) Formulario 1: vías 55 km/h o menos.	✓	✓
b) Formulario 2: vías mayor a 55 km/h.	-	-
PASO 2: ¿El cruce posee el flujo peatonal mínimo para considerar algún tipo de mejora?		
Flujo peatonal pico en una hora V_p (p/h), 2a	818	981
Si 2a es mayor o igual a 20 p/h, ir a PASO 3	PASO 3	PASO 3
Si 2a es menor a 20 p/h considerar elementos de tráfico calmado de ser posible		
PASO 3: ¿El cruce califica para la colocación de un semáforo peatonal?		



Flujo vehicular de la calle principal, considerar ambas direcciones durante una hora (Veh/h), Vmaj-s 3a	433	342
Minimo flujo peatonal que requiere la colocación de un semaforo, $SC = [(0.00021 \cdot 3a^2 - 0.74072 \cdot 3a + 734.125) / 0.75]$ 3b	603.69	673.81
Si $3b < 133$, colocar 133. Si $3b > 133$, entonces colocar 3b 3c	603.69	673.81
Si $2a \geq 3b$, entonces se debe considerar la colocación de un semaforo peatonal. Caso contrario ir PASO 4	PASO 4	PASO 4
PASO 4 Estimación de la demora peatonal		
Distancia de cruce peatonal (m), L 4a	6.5	7
Velocidad de caminata (m/s), Sp 4b	1.2	1.2
Tiempo de reacción y toma de decisión (s), ts 4c	2	2
Brecha critica para el cruce de un peatón, tc (s), $tc = [(4a / 4b) + 4c]$ 4d	7.42	7.83
Flujo vehicular de la calle principal (considerar ambas direcciones durante una hora), si hay un refugio o isla peatonal solo considerar el flujo en la dirección con más vehiculos (Veh/h), Vmaj 4e	433	342
Tasa de flujo vehicular (veh/s), $v = [4e / 3600]$ 4f	0.12	0.10
Demora peatonal promedio, dp (s), 4g $dp = [(e^{4f \times 4d} - 4f \times 4d - 1) / 4f]$	4.56	3.79
Demora peatonal total (h), $Dp = [(4g \times 2a) / 3600]$ 4h	1.04	1.03
PASO 5 Selección del tratamiento		
ROJO si $4h > 5.3h$	VERDE	VERDE
AMARILLO si $4h > 1.3h$		
VERDE si $4h < 1.3h$		

Fuente: Propia.





4.3.8.5.- Inspección de seguridad vial.



Se llevará a cabo una inspección de seguridad vial, un procedimiento informal, para determinar los riesgos que puede tener en cuenta el área de estudio en cuanto al Concurrencia peatonal.

Tabla 53.

Lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial en la Intersección: Av. Ejército – Tronchadero.

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
INFORMACION GENERAL			INFORMACION DEL SITIO		
ANALISITA : KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS			AREA DE ESTUDIO:	AV. EJERCITO - TRONCHADERO	
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ					
FECHA DE ANÁLISIS : 25 DE NOVIEMBRE, 2022					
CARACTERISTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO	COMENTARIO	FOTOGRAFIA
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI	Permitir que los caminos peatonales no tengan obstrucciones para la adecuada circulación peatonal, en cuanto a vendedores ambulantes y estado de la vía peatonal.	
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	SI	El paradero es accesible y seguro.	
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	NO	No cuenta con señales de paradero.	-
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO	Si esta en un lugar apropiado	-
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	SI	Para el flujo peatonal que presenta si es adecuada.	-
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO	No se encontraron obstáculos.	-
	7	¿Es adecuada la iluminación?	SI	Presenta buena iluminación	-

NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI	No se observó que los peatones obtengan por otros accesos.	-
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO	No son seguros, debido a que presentan deficiencias en el estado de la vía.	
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	SI	Si está garantizado debido a que en el área de estudio no se presenta conflicto entre peatón y vehículos, ya que se cuenta con semáforos de tránsito.	-
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO	No se cuenta con la existencia de rampas necesarias para el traslado de un PMR.	
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	NO	No se observó vehículos que estén estacionados.	-
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO	No se observó señalización de regulación de velocidad en este tramo de estudio.	-
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO	Las líneas peatonales no se encuentran demarcadas adecuadamente en el pavimento, debido a su deterioro.	
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI	La iluminación pública está operativa en el área de estudio.	-
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO	No se observaron señales mal ubicadas.	-
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO	No se cuenta con todas las señales adecuadas.	-
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO	Si se encontró algunas señales de preferencia peatonal, pero no es homogénea para toda el área de estudio.	

ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI	La iluminación publica es adecuada, pero la intensidad de la iluminación de los semáforos es muy baja, y durante las horas del día no se pueden apreciar correctamente.	-
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO	No es necesario	-
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI	Existe vegetación a lo largo del área estudiada.	
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO	No es necesario	-
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO	No supone riesgo alguno	-
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO	Existe elementos que no son necesarios, pero que no suponen peligro alguno	

Fuente: Propia.



4.3.8.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Se evaluará el grado de viabilidad de la intersección para el Concurrencia peatonal.

Veredas. Aunque son adecuados para peatones comunes, no son adecuados para PMR. Se le asignó una puntuación de 0.15.

Zonificación. Los centros comerciales tienen alta densidad. Se le otorgó un puntaje de 0.25.

Retiros. Los establecimientos ofrecen retiros y los estacionamientos cercanos son accesibles para los peatones. Se le asignó una puntuación de 0.05.

Paraderos de transporte público. Cuentan con protección climática adecuada. Se le otorgó una calificación de 0.10.

Infraestructura para ciclistas. No disponen de instalaciones adecuadas para los ciclistas. Se le dio una puntuación de 0.00.

Tabla 54.

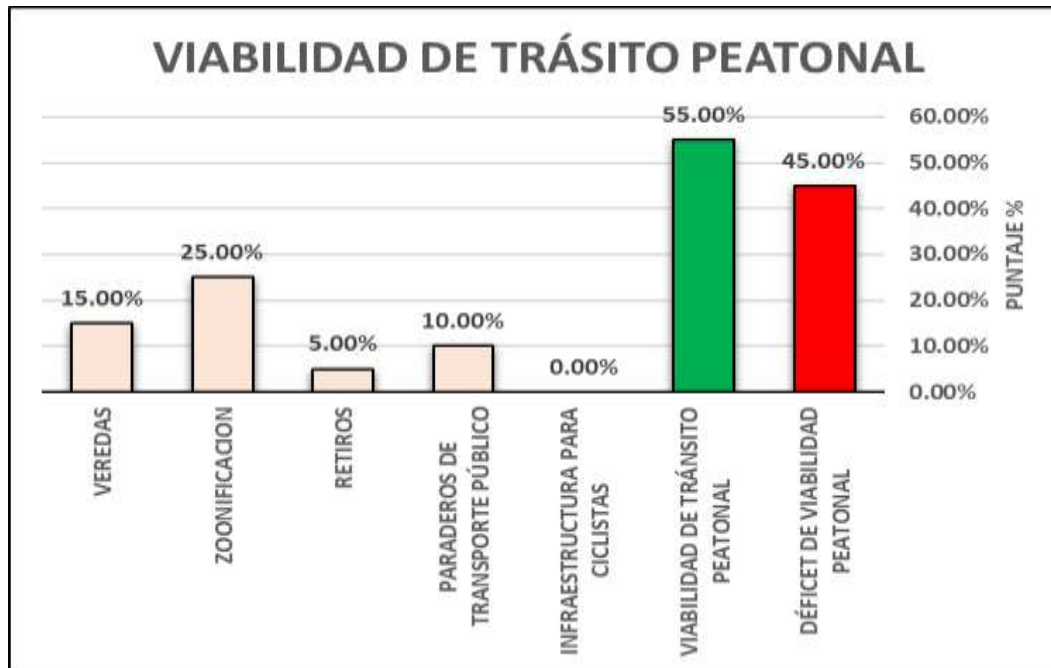
Asignación de puntaje para viabilidad de la intersección: Av. Ejército – Tronchadero.

INFORMACION GENERAL		INFORMACIÓN DE ESTUDIO	
ANALISTA	KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIO	AV. EJERCITO - TRONCHADERO
ENTIDAD	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
ITEM	FACTORES	PUNTAJE	PORCENTAJE
01	VEREDAS	0.15	15.00%
02	ZOONIFICACION	0.25	25.00%
03	RETIROS	0.05	5.00%
04	PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO	0.10	10.00%
05	INFRAESTRUCTURA PARA CICLISTAS	0.00	0.00%
06	VIABILIDAD DE TRÁNSITO PEATONAL	0.55	55.00%
06	DÉFICET DE VIABILIDAD PEATONAL	-	45.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 17.

Viabilidad de Concurrencia peatonal de la intersección: Av. Ejército – Tronchadero.



Fuente: Propia.

4.3.9.- Intersección Av. Ejército – Sevilla.

4.3.9.1.-Localización y datos de la esquina.

Figura 40.

Ubicación de la intersección Av. Ejército – Sevilla.

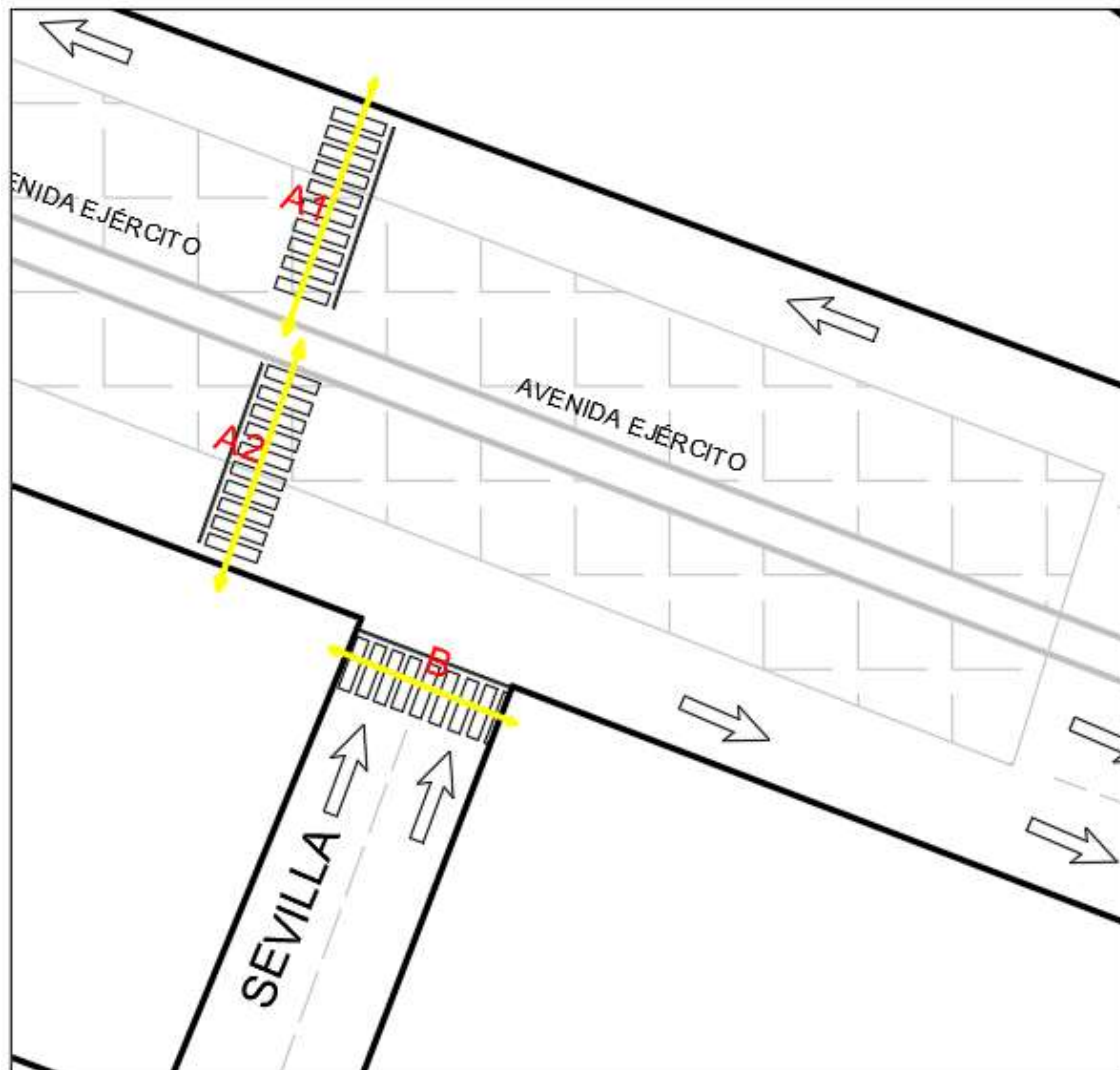


Fuente: Google Maps.

Funcionamiento de la intersección. La intersección de estudio cuenta con 3 pasos peatonales, los cuales cuenta con semáforos vehiculares y peatonales.

Figura 41.

Pasos peatonales de la intersección Av. Ejército – Sevilla.

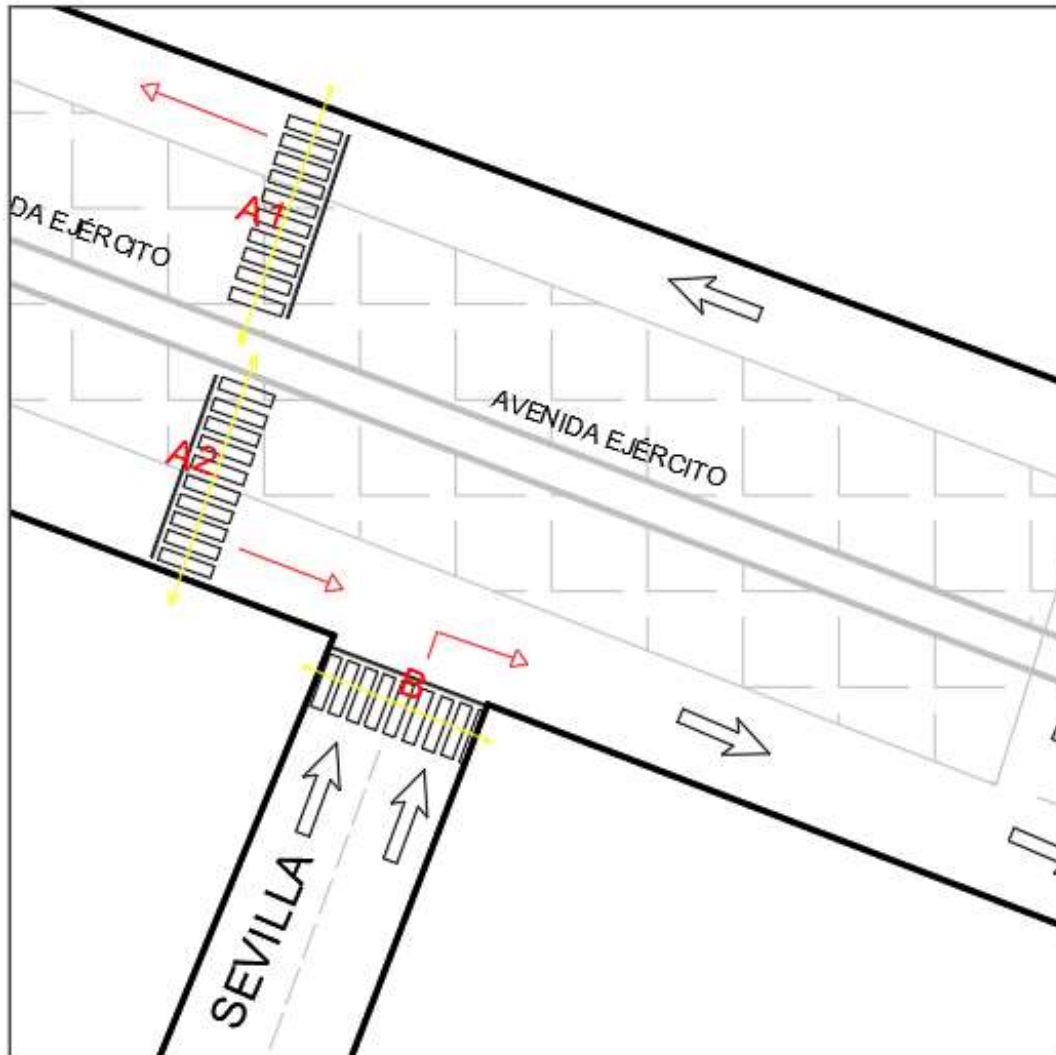


Fuente: Propia.

En la intersección estudiada, se identificó 1 fase de movimiento de vehículos y se asignó un código a los flujos de vehículos y peatones.

Figura 42.

Movimiento vehicular en la intersección Av. Ejército – Sevilla.



Fuente: Propia.

4.3.9.2.- Conteos vehiculares y peatonales.

Se muestra la gráfica de la capacidad de vehículos y peatones en la intersección Av. Ejército - Sevilla, basándose en los datos recolectados en el terreno. La hora se muestra en la primera columna y la cantidad de vehículos y peatones en cada cruce se muestra en las



siguientes columnas. Además, se destaca el flujo de personas y vehículos durante los 15 minutos más ocupados.

Tabla 55.

Aforo peatonal y vehicular en la intersección Av. Ejército – Sevilla.

LUGAR: AVENIDA EJÉRCITO - SEVILLA						
VIERNES (DÍA ATÍPICO)	PEATONES			VEHICULOS		
	A1	A2	B	A1	A2	B
HORA/CRUCE						
08:00 - 08:15	33	33	108	95	87	109
08:15 - 08:30	30	30	92	89	85	108
08:30 - 08:45	29	29	89	87	82	155
08:45 - 09:00	31	31	91	89	83	141
09:00 - 09:15	31	31	95	82	75	147
09:15 - 09:30	33	33	98	82	73	181
09:30 - 09:45	35	35	80	95	88	111
09:45 - 10:00	36	36	76	99	91	85
12:00 - 12:15	41	41	72	78	69	161
12:15 - 12:30	47	47	74	82	72	179
12:30 - 12:45	42	42	90	84	73	150
12:45 - 13:00	35	35	96	82	74	121
13:00 - 13:15	24	24	119	79	75	105
13:15 - 13:30	29	29	125	84	79	122
13:30 - 13:45	28	28	104	83	77	135
13:45 - 14:00	37	37	97	87	80	135
17:00 - 17:15	39	39	122	94	85	117
17:15 - 17:30	37	37	139	90	83	89
17:30 - 17:45	40	40	132	89	81	144
17:45 - 18:00	39	39	146	94	85	136
18:00 - 18:15	48	48	139	95	85	180

18:15 - 18:30	55	55	148	106	95	185
18:30 - 18:45	36	36	146	99	91	151
18:45 - 19:00	27	27	138	93	89	131
19:00 - 19:15	29	29	129	90	85	123
19:15 - 19:30	27	27	116	92	86	135
19:30 - 19:45	32	32	116	86	79	145
19:45 - 20:00	35	35	89	85	76	166

Fuente: Propia.

También, se llevó a cabo una pequeña encuesta a los peatones que circulan por la intersección en horas punta. La siguiente tabla muestra los resultados.

Tabla 56.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av. Ejército – Sevilla.

	RESULTADO DE ENCUESTAS DE ACTIVIDADES EN HORA PUNTA.	
	INFORMACION GENERAL	INFORMACION DEL SITIO
	ANALISTA: KRISTHIAM MANCHEGO RAMOS	AV. EJERCITO - SEVILLA
	ENTIDAD: UANCV	
	FECHA DE ANÁLISIS:	
HORA: 18:00 HRS.		

PREGUNTA FRECUENTE: ¿CUAL ES EL MOTIVO POR EL QUE TRÁNSITAS POR ESTA INTERSECCIÓN?	CANTIDAD	PORCENTAJE
TRABAJO	7	14.00%
LUGAR DE PASO	10	20.00%
ESTUDIO	10	20.00%

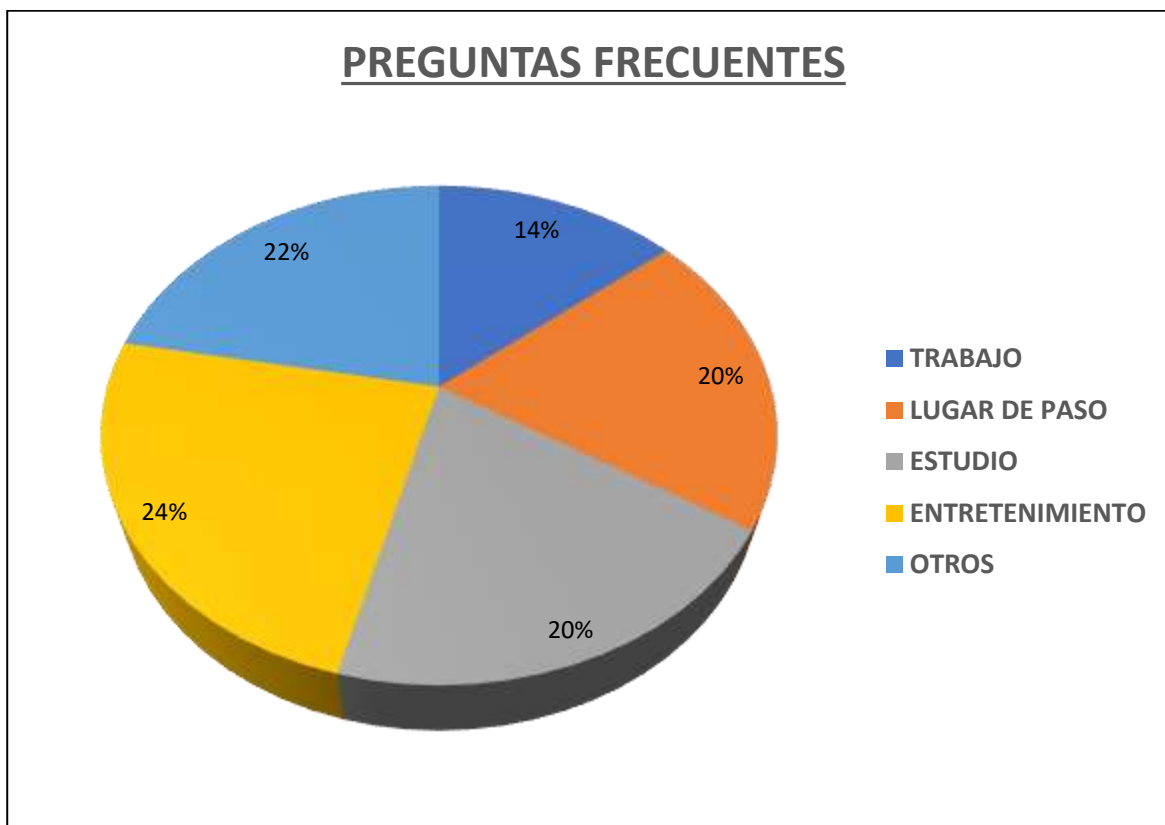


ENTRETENIMIENTO	12	24.00%
OTROS (GYM, COMPRAS, ASISTENCIA MÉDICA)	11	22.00%
TOTAL	50	100.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 18.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av. Ejército – Sevilla.



Fuente: Propia.



4.3.9.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.

Tabla 57.

Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – Sevilla.

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL HCM2000			
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO	
ANALISITA	: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS:	AV. EJERCITO - SEVILLA
ENTIDAD	: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
FECHA DE ANÁLISIS	: 02 DE DICIEMBRE, 2022		

CRUCEROS, CAMINOS Y VEREDAS			
CODIGO DE ANÁLISIS	A1	A2	B
Ancho total de la infraestructura peatonal, Wt (m)	3	3	3
Suma de obstrucciones; Wo (m)	0	0	0
Ancho efectivo, We = Wt - Wo	3	3	3
Flujo pico en 15 min (ambas direcciones), V15 (p/15-min)	55	55	148
Razón de flujo peatonal por unidad de ancho, Vp (p/min/m) $V_p = \frac{V_{15}}{15 \times W_e}$	1.22	1.22	3.29
NIVEL DE SERVICIO (Tabla 18-4)	A	A	B

CRUCEROS PEATONALES			
DEMORA PEATONAL EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS			
CODIGO DE ANALISIS	-	-	-
Longitud del ciclo, C (seg)	0	-	0
Tiempo de verde efectivo para peatones, g (seg)	0	-	0
Demora promedio, dp (seg) $d_p = \frac{0.5(C-g)^2}{C}$	0	0	0
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-9)	-	-	-

DEMORA PEATONAL EN CRUSES NO SEMAFORIZADOS			
CODIGO DE ANALISIS	A1	A2	B
Velocidad peatonal de caminata, Sp (m/seg)	1.2	1.2	1.2
Tiempo de reacción, ts (seg)	2	2	2
Longitud del paso peatonal, L (m)	6.5	5.5	6.5



Brecha crítica para el cruce de un peatón, tc (seg)	$t_c = \frac{L}{s_p} + t_s$	7.42	6.58	7.42
Número típico de peatones cruzando en pelotones, N_c	$N_c = \frac{v_p e^{v_p t_c} + v e^{-v t_c}}{(v_p + v) e^{(v_p - v) t_c}}$	2.18	1.84	4.32
Distribución espacial de peatones, N_p (p)	$N_p = INT \left[\frac{0.75(N_c - 1)}{w_g} \right] + 1$	1.30	1.21	1.83
Brecha crítica para el grupo, tg (seg)	$t_g = t_c + 2(N_p - 1)$	8.01	7.01	9.08
Flujo vehicular, v (veh/seg)		0.12	0.11	0.21
Demora peatonal promedio, dp (seg)	$d_p = \frac{1}{V} (e^{v t_g} - v t_g - 1)$	5.31	3.37	17.50
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-13)		B	A	C

Fuente: Propia.

4.3.9.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.

Tabla 58.

Evaluación de Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – Sevilla.

EVALUACION DE CRUCES PEATONALES NCHRP 562			
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO	
ANALISTA	: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS:	AV. EJERCITO - SEVILLA
ENTIDAD	: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
FECHA DE ANÁLISIS	: 02 DE DICIEMBRE, 2022		

CÓDIGO DEL ANÁLISIS	A1	A2	B
PASO 1:			
a) Formulario 1: vías 55 km/h o menos.	✓	✓	✓
b) Formulario 2: vías mayor a 55 km/h.	-	-	-
PASO 2: ¿El cruce posee el flujo peatonal mínimo para considerar algún tipo de mejora?			
Flujo peatonal pico en una hora V _p (p/h), 2a	147	147	561
Si 2a es mayor o igual a 20 p/h, ir a PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3



Si 2a es menor a 20 p/h considerar elementos de tráfico calmado de ser posible			
PASO 3: ¿El cruce califica para la colocación de un semáforo peatonal?			
Flujo vehicular de la calle principal, considerar ambas direcciones durante una hora (Veh/h), V_{maj-s} 3a	388	360	590
Minimo flujo peatonal que requiere la colocación de un semaforo, $SC = [(0.00021 3a^2 - 0.74072 3a + 734.125)/0.75]$ 3b	637.79	659.58	493.60
Si $3b < 133$, colocar 133. Si $3b > 133$, entonces colocar 3b 3c	637.79	659.58	493.60
Si $2a \geq 3b$, entonces se debe considerar la colocación de un semaforo peatonal. Caso contrario ir PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4
PASO 4 Estimación de la demora peatonal			
Distancia de cruce peatonal (m), L 4a	6.5	5.5	6.5
Velocidad de caminata (m/s), S_p 4b	1.2	1.2	1.2
Tiempo de reacción y toma de decisión (s), t_s 4c	2	2	2
Brecha critica para el cruce de un peatón, t_c (s), $t_c = [(4a / 4b) + 4c]$ 4d	7.42	6.58	7.42
Flujo vehicular de la calle principal (considerar ambas direcciones durante una hora), si hay un refugio o isla peatonal solo considerar el flujo en la dirección con más vehiculos (Veh/h), V_{maj} 4e	388	360	590
Tasa de flujo vehicular (veh/s), $v = [4e/3600]$ 4f	0.11	0.10	0.16
Demora peatonal promedio, d_p (s), 4g $d_p = [(e^{4f \times 4d} - 4f \times 4d - 1) / 4f]$	3.94	2.73	7.06
Demora peatonal total (h), $D_p = [(4g \times 2a) / 3600]$ 4h	0.16	0.11	1.10
PASO 5 Selección del tratamiento			
ROJO si $4h > 5.3h$	VERDE	VERDE	VERDE
AMARILLO si $4h > 1.3h$			
VERDE si $4h < 1.3h$			


Fuente: Propia.





4.3.9.5.- Inspección de seguridad vial.

Se llevará a cabo una inspección de seguridad vial, un proceso informal, para determinar los riesgos en cuanto al Concurrencia peatonal que puede tener en cuenta el área de estudio.

Tabla 59.

Lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial en la Intersección: Av. Ejército – Sevilla.

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
INFORMACION GENERAL			INFORMACION DEL SITIO		
ANALISTA : KRISTHAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS			AREA DE ESTUDIO:	AV. EJERCITO - SEVILLA	
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ					
FECHA DE ANÁLISIS : 02 DE DICIEMBRE, 2022					
CARACTERÍSTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO	COMENTARIO	FOTOGRAFIA
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI	Permitir que los caminos peatonales no tengan obstrucciones para la adecuada circulación peatonal, en cuanto a vendedores ambulantes y estado de la vía peatonal.	
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO	No se encontro paraderos en el area de estudio.	-
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	NO	No se encontro paraderos en el area de estudio.	-
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO	No se encontro paraderos en el area de estudio.	-
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	NO	No se encontro paraderos en el area de estudio.	-
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO	No se encontro paraderos en el area de estudio.	-
	7	¿Es adecuada la iluminación?	NO	No se encontro paraderos en el area de estudio.	-
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO	No se observaron señales mal ubicadas.	-
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO	No se cuenta con todas las señales adecuadas.	-
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO	Si se encontró algunas señales de preferencia peatonal, pero no es homogénea para toda el área de estudio.	-

NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI	No se observó que los peatones obtengan por otros accesos.	-
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO	No son seguros, debido a que presentan deficiencias en el estado de la vía y no cuentan con rampas para los PMR.	
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	SI	Si está garantizado el contacto visual entre peatón y vehículo.	
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO	No se cuenta con la existencia de adecuadas rampas necesarias para el traslado de un PMR.	
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	NO	No se observó vehículos que están estacionados muy cerca del cruce peatonal.	-
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO	No se observó señalización de regulación de velocidad en este tramo de estudio.	-
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO	Las líneas peatonales no se encuentran demarcadas adecuadamente en el pavimento, debido a su deterioro.	
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI	La iluminación pública está operativa en el área de estudio.	-



ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI	La iluminación pública es suficiente.	-
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO	No es necesario	-
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	NO	No se observó existencia de vegetación en el área estudiada, ya que se encuentra un by pass.	-
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO	No es necesario	-
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO	No supone riesgo alguno	-
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO	No existe elemento alguno.	-

Fuente: Propia.

4.3.9.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Se evaluará el grado de viabilidad de la intersección para el Concurrencia peatonal.

Veredas. Aunque son adecuados para peatones comunes, no son adecuados para PMR. Se le asignó una puntuación de 0.15.

Zonificación. Los centros comerciales tienen alta densidad. Se le otorgó un puntaje de 0.25.

Retiros. Los establecimientos ofrecen retiros y los estacionamientos cercanos son accesibles para los peatones. Se le asignó una puntuación de 0.05.

Paraderos de transporte público. Cuentan con protección climática adecuada. Se le otorgó una calificación de 0.00.

Infraestructura para ciclistas. No disponen de instalaciones adecuadas para los ciclistas. Se le dio una puntuación de 0.00.

Tabla 60.

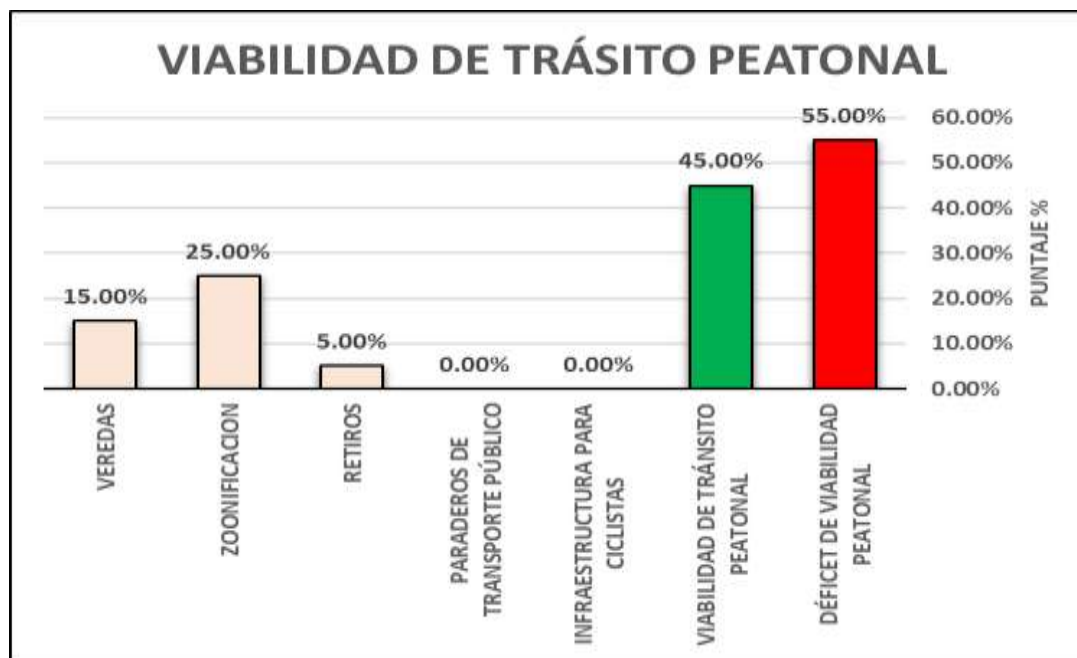
Asignación de puntaje para viabilidad de la intersección: Av. Ejército – Sevilla.

INFORMACION GENERAL		INFORMACIÓN DE ESTUDIO	
ANALISTA	KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIO	AV. EJERCITO - SEVILLA
ENTIDAD	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
ITEM	FACTORES	PUNTAJE	PORCENTAJE
01	VEREDAS	0.15	15.00%
02	ZONIFICACION	0.25	25.00%
03	RETIROS	0.05	5.00%
04	PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO	0.00	0.00%
05	INFRAESTRUCTURA PARA CICLISTAS	0.00	0.00%
06	VIABILIDAD DE TRÁNSITO PEATONAL	0.45	45.00%
06	DÉFICET DE VIABILIDAD PEATONAL	-	55.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 19.

Viabilidad de Concurrencia peatonal de la intersección: Av. Ejército – Sevilla.



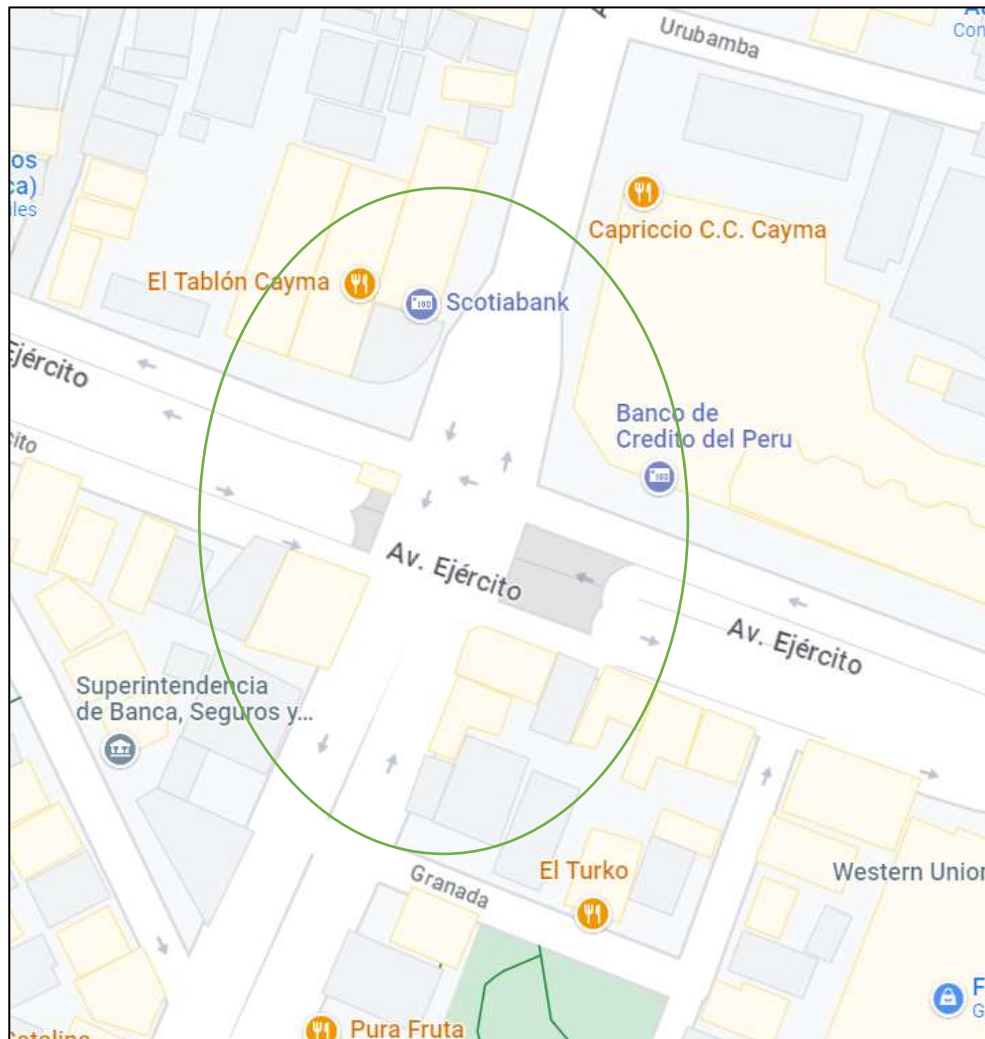
Fuente: Propia.

4.3.10.- Intersección Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.

4.3.10.1.-Localización y datos de la esquina.

Figura 43.

Ubicación de la Intersección Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.

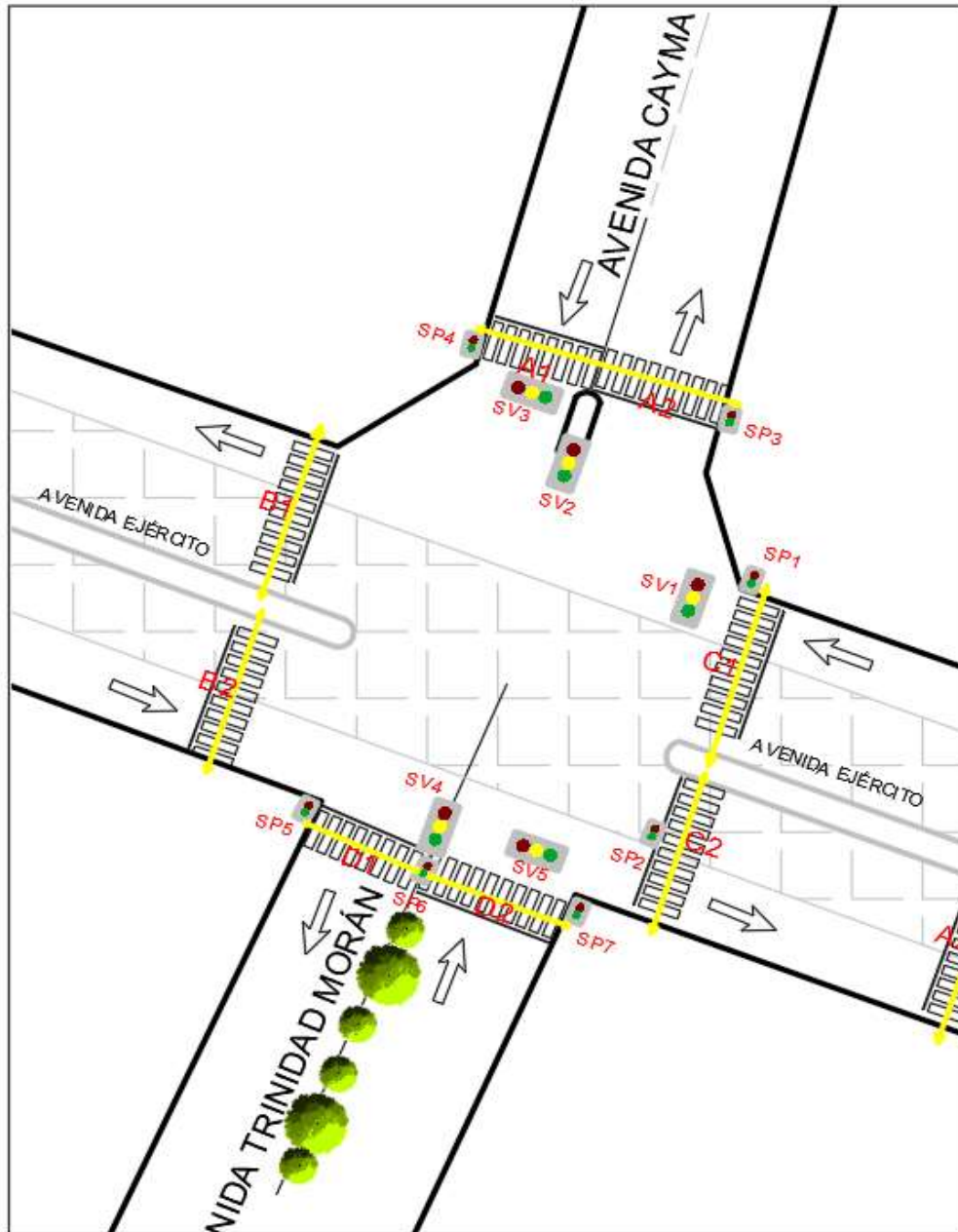


Fuente: Google Maps.

Funcionamiento de la intersección. La intersección de estudio cuenta con 8 pasos peatonales. Del mismo modo se observó semáforos vehiculares y peatonales inoperativos.

Figura 44.

Pasos peatonales de la Intersección Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.

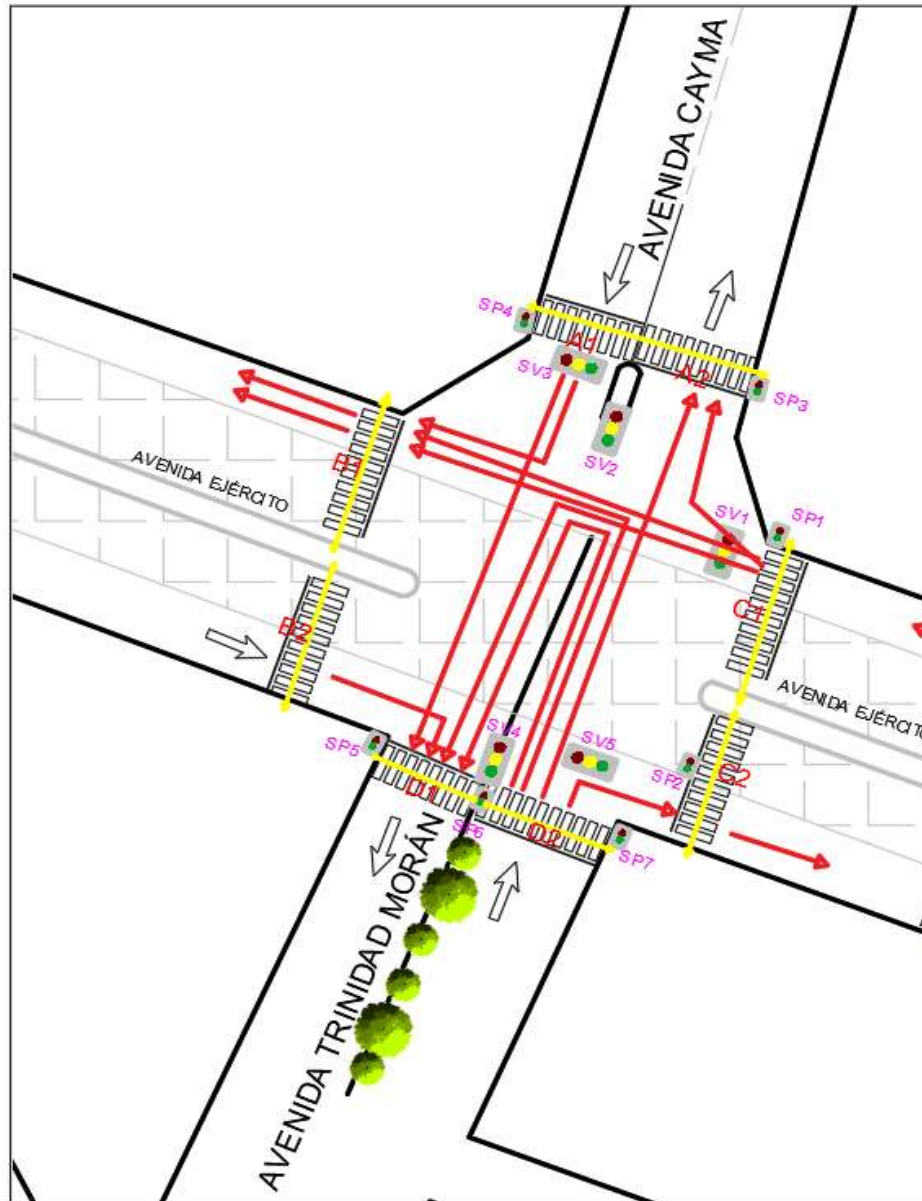


Fuente: Propia.

Se identificó una fase de movimientos vehiculares en la intersección estudiada, asimismo se les colocó un código a los flujos peatonales y flujos vehiculares.

Figura 45.

Movimiento vehicular en la intersección Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.



Fuente: Propia.



4.3.10.2.- Conteos vehiculares y peatonales.

La siguiente es la tabla de aforo de vehículos y peatones en la intersección de la Av. Ejército con la Av. Cayma y la Av. Trinidad Morán, basada en datos de campo: La hora se muestra en la primera columna y la cantidad de vehículos y peatones en cada cruce se muestra en las siguientes columnas. Además, se destaca el flujo de personas y vehículos durante los 15 minutos más ocupados.

Tabla 61.

Aforo peatonal y vehicular en la intersección Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.

LUGAR: AVENIDA EJÉRCITO - AVENIDA CAYMA - AVENIDA TRINIDAD MORÁN																
VIERNES (DÍA ATÍPICO)	PEATONES								VEHICULOS							
HORA/CRUCE	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2
08:00 - 08:15	168	168	130	130	138	138	181	176	238	239	190	203	145	137	246	247
08:15 - 08:30	158	158	127	127	131	131	171	166	242	248	188	201	139	135	246	252
08:30 - 08:45	157	157	118	118	123	123	173	168	259	267	185	201	137	132	264	272
08:45 - 09:00	160	160	120	120	126	126	175	170	253	260	182	197	139	133	259	266
09:00 - 09:15	154	154	113	113	120	120	172	167	254	256	191	209	132	125	261	263
09:15 - 09:30	156	156	106	106	115	115	172	167	254	261	185	201	132	123	263	270
09:30 - 09:45	167	167	125	125	132	132	185	180	248	251	189	207	145	138	255	258
09:45 - 10:00	172	172	132	132	140	140	187	182	233	234	175	190	149	141	241	242
12:00 - 12:15	152	152	103	103	112	112	173	168	224	225	156	177	128	119	233	234
12:15 - 12:30	157	157	101	101	111	111	170	165	224	237	148	161	132	122	234	247
12:30 - 12:45	160	160	113	113	124	124	177	172	246	243	178	195	134	123	257	254
12:45 - 13:00	155	155	115	115	123	123	170	165	232	233	174	189	132	124	240	241
13:00 - 13:15	148	148	119	119	123	123	160	155	249	254	180	192	129	125	253	258
13:15 - 13:30	154	154	119	119	124	124	169	164	236	241	186	201	134	129	241	246
13:30 - 13:45	154	154	116	116	122	122	168	163	249	255	195	209	133	127	255	261



13:45 - 14:00	159	159	117	117	124	124	174	169	245	251	186	201	137	130	252	258
17:00 - 17:15	168	168	126	126	135	135	183	178	246	246	185	200	144	135	255	255
17:15 - 17:30	162	162	127	127	134	134	174	169	238	240	186	198	140	133	245	247
17:30 - 17:45	162	162	125	125	133	133	176	171	238	249	171	185	139	131	246	257
17:45 - 18:00	168	168	120	120	129	129	186	181	244	247	177	195	144	135	253	256
18:00 - 18:15	174	174	136	136	146	146	194	189	264	269	191	211	145	135	274	283
18:15 - 18:30	166	166	116	116	127	127	186	181	261	271	183	203	156	145	272	282
18:30 - 18:45	172	172	126	126	134	134	189	184	247	252	183	200	149	141	255	260
18:45 - 19:00	162	162	127	127	131	131	179	174	239	242	181	198	143	139	243	246
19:00 - 19:15	160	160	125	125	130	130	178	173	252	254	202	220	140	135	257	259
19:15 - 19:30	163	163	121	121	127	127	179	174	251	259	193	209	142	136	257	265
19:30 - 19:45	158	158	117	117	124	124	176	171	244	246	186	204	136	129	251	253
19:45 - 20:00	159	159	108	108	117	117	174	169	236	245	166	181	135	126	245	254

Fuente: Propia.

Además, se llevó a cabo una pequeña encuesta a los peatones que circulan por la intersección en horas punta. La siguiente tabla muestra los resultados.

Tabla 62.

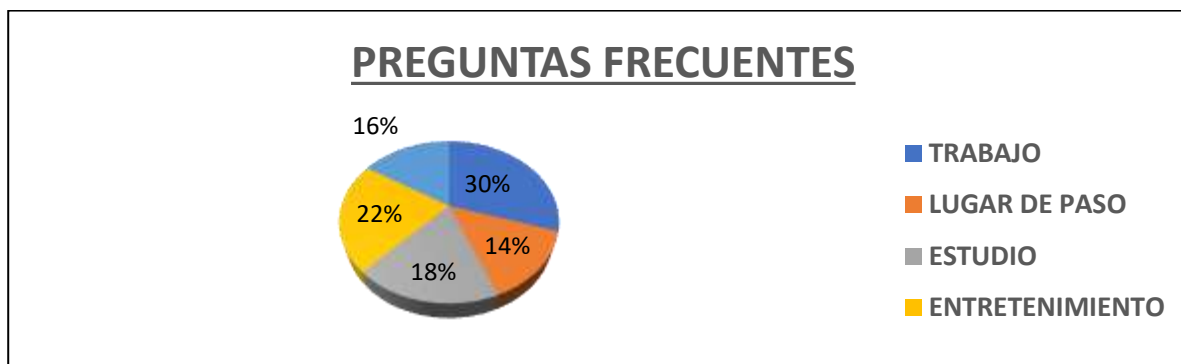
Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.

	RESULTADO DE ENCUESTAS DE ACTIVIDADES EN HORA PUNTA.	
	INFORMACION GENERAL	INFORMACION DEL SITIO
	ANALISTA: KRISTHIAM MANCHEGO RAMOS	AV. EJERCITO - AV. CAYMA - AV. TRINIDAD MORAN
	ENTIDAD: UANCV	
	FECHA DE ANÁLISIS:	
HORA: 18:00 HRS.		
PREGUNTA FRECUENTE: ¿CUAL ES EL MOTIVO POR EL QUE TRÁNSITAS POR ESTA INTERSECCIÓN?	CANTIDAD	PORCENTAJE
TRABAJO	15	30.00%
LUGAR DE PASO	7	14.00%
ESTUDIO	9	18.00%
ENTRETENIMIENTO	11	22.00%
OTROS (GYM, COMPRAS, ASISTENCIA MÉDICA)	8	16.00%
TOTAL	50	100.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 20.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.



Fuente: Propia.



4.3.10.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.

Tabla 63.

Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL HCM2000		
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO
ANALISTA : KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS		ÁREA DE ESTUDIOS: AV. EJERCITO - AV. CAYMA - AV. TRINIDAD MORAN
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
FECHA DE ANÁLISIS : 09 DE DICIEMBRE, 2022		

CRUCEROS, CAMINOS Y VEREDAS				
CODIGO DE ANÁLISIS	A (A1 - A2)	B (B1 - B2)	C (C1 - C2)	D (D1 - D2)
Ancho total de la infraestructura peatonal, Wt (m)	3.5	3	3	3
Suma de obstrucciones; Wo (m)	0	0	0	0
Ancho efectivo, We = Wt - Wo	3.5	3	3	3
Flujo pico en 15 min (ambas direcciones), V15 (p/15-min)	174	136	146	194
Razón de flujo peatonal por unidad de ancho, Vp (p/min/m) $Vp = \frac{V15}{15 \times We}$	3.31	3.02	3.24	4.31
NIVEL DE SERVICIO (Tabla 18-4)	B	B	B	B

CRUCEROS PEATONALES			
DEMORA PEATONAL EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS			
CODIGO DE ANALISIS	-	-	-
Longitud del ciclo, C (seg)	0	-	0
Tiempo de verde efectivo para peatones, g (seg)	0	-	0
Demora promedio, dp (seg) $dp = \frac{0.5 (C - g)^2}{C}$	0	0	0
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-9)	-	-	-

DEMORA PEATONAL EN CRUSES NO SEMAFORIZADOS								
CODIGO DE ANALISIS	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2
Velocidad peatonal de caminata, Sp (m/seg)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2



Tiempo de reacción, ts (seg)	2	2	2	2	2	2	2	2
Longitud del paso peatonal, L (m)	7.5	8	7	4	6.5	5.5	5.5	8
Brecha crítica para el cruce de un peatón, tc (seg) $t_c = \frac{L}{s_p} + t_s$	8.25	8.67	7.83	5.33	7.42	6.5 8	6.58	8.67
Número típico de peatones cruzando en pelotones, Nc $N_c = \frac{v_p e^{v_p t_c} + v e^{-v t_c}}{(v_p + v) e^{(v_p - v) t_c}}$	10.33	12.23	4.93	3.24	3.15	2.5 7	6.93	14.2 2
Distribución espacial de peatones, Np (p) $N_p = INT \left[\frac{0.75(N_c - 1)}{W_g} \right] + 1$	3.00	3.41	1.98	1.56	1.54	1.3 9	2.48	4.31
Brecha crítica para el grupo, tg (seg) $t_g = t_c + 2(N_p - 1)$	12.25	13.48	9.80	6.45	8.49	7.3 7	9.55	15.2 8
Flujo vehicular, v (veh/seg)	0.29	0.30	0.21	0.23	0.16	0.1 5	0.30	0.31
Demora peatonal promedio, dp (seg) $d_p = \frac{1}{V} (e^{v t_g} - v t_g - 1)$	108.23	171.19	23.17	8.65	9.68	6.0 9	47.2 8	115. 00
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-13)	F	F	D	B	B	B	F	F

Fuente: Propia.

4.3.10.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.

La aplicación de esta metodología es exclusiva para los cruces no semaforizados, situación que se contempla en los ocho cruces peatonales de la intersección.

Tabla 64.

Evaluación de Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.

EVALUACION DE CRUCES PEATONALES NCHRP 562		
INFORMACIÓN GENERAL	INFORMACION DEL SITIO	
ANALISITA : KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS:	AV. EJERCITO - AV. CAYMA - AV. TRINIDAD MORAN
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
FECHA DE ANÁLISIS : 09 DE DICIEMBRE, 2022		

CÓDIGO DEL ANÁLISIS	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2
PASO 1:								
a) Formulario 1: vías 55 km/h o menos.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



b) Formulario 2: vías mayor a 55 km/h.	-	-	-	-	-	-	-	-
PASO 2: ¿El cruce posee el flujo peatonal mínimo para considerar algún tipo de mejora?								
Flujo peatonal pico en una hora V_p (p/h), 2a	674	674	505	505	538	538	748	728
Si 2a es mayor o igual a 20 p/h, ir a PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3
Si 2a es menor a 20 p/h considerar elementos de tráfico calmado de ser posible								
PASO 3: ¿El cruce califica para la colocación de un semáforo peatonal?								
Flujo vehicular de la calle principal, considerar ambas direcciones durante una hora (Veh/h), V_{majs} 3a	1011	1034	738	812	593	560	1044	1071
Mínimo flujo peatonal que requiere la colocación de un semáforo, $SC = [(0.00021 \cdot 3a^2 - 0.74072 \cdot 3a + 734.125) / 0.75]$ 3b	266.54	256.99	402.47	361.50	491.63	513.57	252.93	242.26
Si $3b < 133$, colocar 133. Si $3b > 133$, entonces colocar 3b 3c	266.54	256.99	402.47	361.50	491.63	513.57	252.93	242.26
Si $2a \geq 3b$, entonces se debe considerar la colocación de un semáforo peatonal. Caso contrario ir PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4
PASO 4 Estimación de la demora peatonal								
Distancia de cruce peatonal (m), L 4a	7.5	8	7	4	6.5	5.5	5.5	8
Velocidad de caminata (m/s), S_p 4b	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Tiempo de reacción y toma de decisión (s), t_s 4c	2	2	2	2	2	2	2	2
Brecha crítica para el cruce de un peatón, t_c (s), $t_c = [(4a / 4b) + 4c]$ 4d	8.25	8.67	7.83	5.33	7.42	6.58	6.58	8.67
Flujo vehicular de la calle principal (considerar ambas direcciones durante una hora), si hay un refugio o isla peatonal solo considerar el flujo en la dirección con más vehículos (Veh/h), V_{maj} 4e	1011	1034	738	812	593	560	1044	1071
Tasa de flujo vehicular (veh/s), $v = [4e / 3600]$ 4f	0.28	0.29	0.21	0.23	0.16	0.16	0.29	0.30
Demora peatonal promedio, d_p (s), 4g	24.31	29.81	11.59	5.00	7.11	4.89	13.23	32.25
Demora peatonal total (h), $D_p = [(4g \times 2a) / 3600]$ 4h	4.55	5.58	1.63	0.70	1.06	0.73	2.75	6.52
PASO 5 Selección del tratamiento								
ROJO si $4h > 5.3h$	AMARILLO	ROJO	AMARILLO	VERDE	VERDE	VERDE	AMARILLO	ROJO
AMARILLO si $4h > 1.3h$								
VERDE si $4h < 1.3h$								

Fuente: Propia.







4.3.10.5.- Inspección de seguridad vial.


Se llevará a cabo una inspección de seguridad vial, un procedimiento informal, para determinar los riesgos que el área de estudio puede tener en cuenta en cuanto al Concurrencia peatonal.

Tabla 65.

Lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial en la Intersección: Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
INFORMACION GENERAL			INFORMACION DEL SITIO		
ANALISITA : KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS			AREA DE ESTUDIO:	AV. EJERCITO - AV. CAYMA - AV. TRINIDAD MORAN	
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ					
FECHA DE ANÁLISIS : 09 DE DICIEMBRE, 2022					
CARACTERÍSTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO	COMENTARIO	FOTOGRAFIA
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI	Permitir que los caminos peatonales no tengan obstrucciones para la adecuada circulación peatonal, en cuanto a vendedores ambulantes y estado de la vía peatonal.	-
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO	Ne obserbó paraderos en esta area de estudio.	-
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	NO	Ne obserbó paraderos en esta area de estudio.	-
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO	Ne obserbó paraderos en esta area de estudio.	-
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	NO	Ne obserbó paraderos en esta area de estudio.	-
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO	Ne obserbó paraderos en esta area de estudio.	-
	7	¿Es adecuada la iluminación?	NO	Ne obserbó paraderos en esta area de estudio.	-
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO	No se observaron señales mal ubicadas.	-
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO	No se cuenta con todas las señales adecuadas.	-
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO	No se encontraron señalizaciones de seda el paso.	-
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI	La iluminacion publica es adecuada.	-
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO	No es necesario	-

NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI	No se observó que los peatones obtengan por otros accesos.	-
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO	No son seguros, debido a que presentan deficiencias en el estado de la vía.	-
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	NO	En el cruce B1 los peatones no pueden observar directamente los vehículos que giran en la rotonda.	
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO	No en todos los pasos peatonales se cuenta con la existencia de rampas necesarias para el traslado de un PMR.	
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	NO	No se observó vehículos que están estacionados muy cerca del cruce peatonal.	-
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO	No se observó señalización de regulación de velocidad en este tramo de estudio.	-
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO	No todas las líneas peatonales se encuentran demarcadas adecuadamente en el pavimento, debido a su deterioro.	
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI	La iluminación pública está operativa en el área de estudio.	

VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	NO	No existe mucha vegetación a lo largo del área estudiada.	-
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO	No es necesario	-
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO	No supone riesgo alguno	-
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO	Existe elementos que no son necesarios, pero que no suponen peligro alguno	

Fuente: Propia.

4.3.10.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Se evaluará el grado de viabilidad de la intersección para el Concurrencia peatonal.

Veredas. Aunque son adecuados para peatones comunes, no son adecuados para PMR. Se le asignó una puntuación de 0.15.

Zonificación. Los centros comerciales tienen alta densidad. Se le otorgó un puntaje de 0.25.

Retiros. Los establecimientos ofrecen retiros y los estacionamientos cercanos son accesibles para los peatones. Se le asignó una puntuación de 0.05.

Paraderos de transporte público. Cuentan con protección climática adecuada. Se le otorgó una calificación de 0.00.

Infraestructura para ciclistas. No disponen de instalaciones adecuadas para los ciclistas. Se le dio una puntuación de 0.00.

Tabla 66.

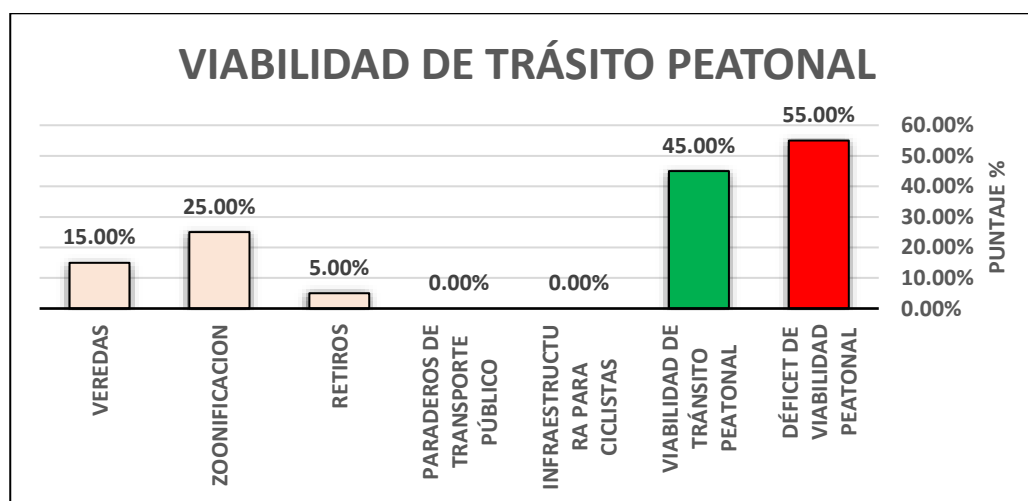
Asignación de puntaje para viabilidad de la intersección: Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.

INFORMACION GENERAL		INFORMACIÓN DE ESTUDIO	
ANALISTA	KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIO	AV. EJERCITO - AV. CAYMA - AV. TRINIDAD MORAN
ENTIDAD	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
ITEM	FACTORES	PUNTAJE	PORCENTAJE
01	VEREDAS	0.15	15.00%
02	ZONIFICACION	0.25	25.00%
03	RETIROS	0.05	5.00%
04	PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO	0.00	0.00%
05	INFRAESTRUCTURA PARA CICLISTAS	0.00	0.00%
06	VIABILIDAD DE TRÁNSITO PEATONAL	0.45	45.00%
06	DÉFICET DE VIABILIDAD PEATONAL	-	55.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 20.

Viabilidad de Concurrencia peatonal de la intersección: Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.



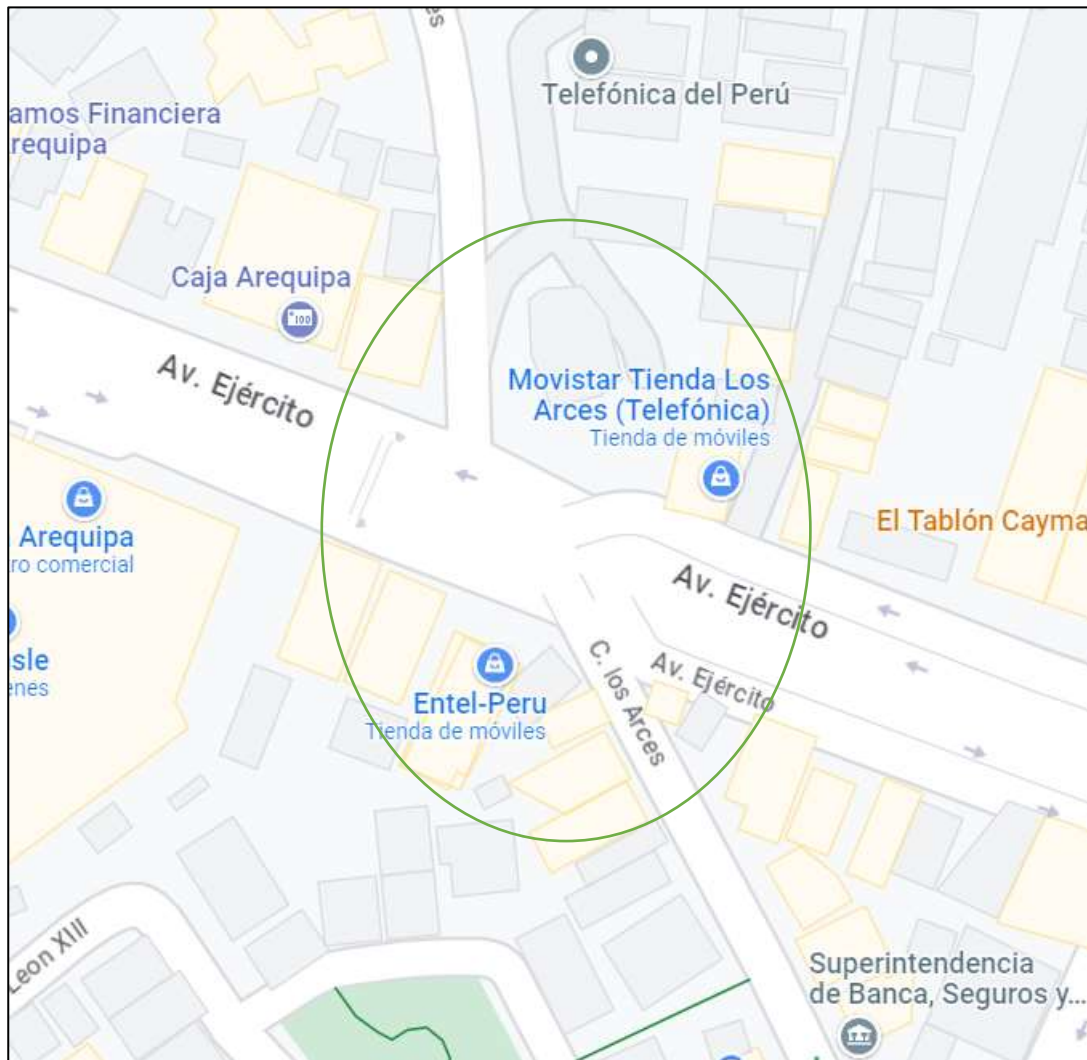
Fuente: Propia.

4.3.11.- Intersección Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.

4.3.11.1.-Localización y datos de la esquina.

Figura 46.

Ubicación de la Intersección Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.



Fuente: Google Maps.

Funcionamiento de la intersección. La intersección de estudio cuenta con 3 pasos peatonales.

Figura 47.

Pasos peatonales de la Intersección Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.

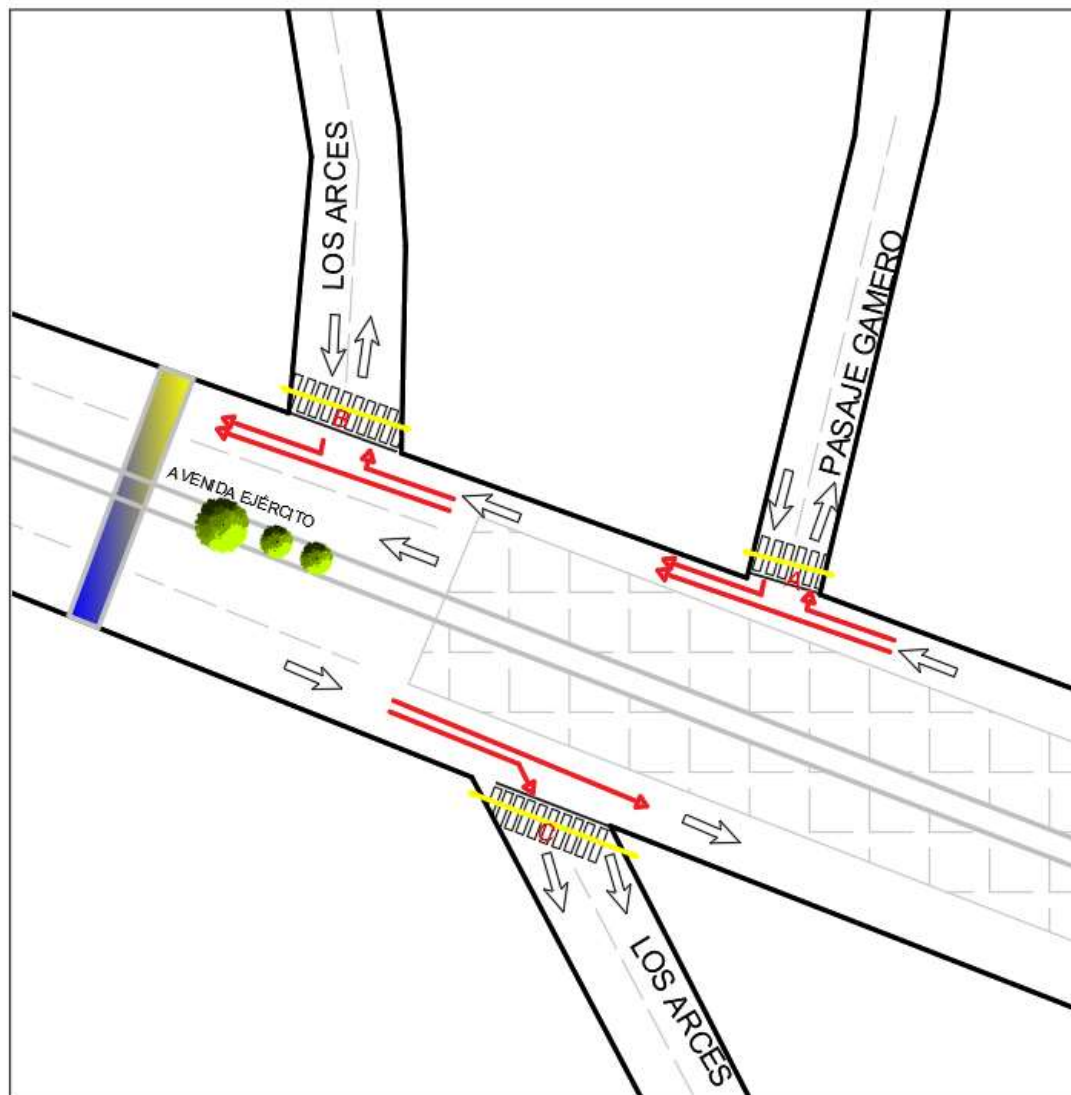


Fuente: Propia.

Se identificó una fase de movimientos vehiculares en la intersección estudiada, asimismo se les colocó un código a los flujos peatonales y flujos vehiculares.

Figura 48.

Movimiento vehicular en la intersección Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.



Fuente: Propia.

4.3.11.2.- Conteos vehiculares y peatonales.

La intersección Av. Ejército - Pasaje Gamero - Los Arces tiene un aforo vehicular y peatonal de acuerdo con los datos obtenidos en campo. La hora se muestra en la primera columna y la cantidad de vehículos y peatones en cada cruce se muestra en las siguientes



columnas. Además, se destaca el flujo de personas y vehículos durante los 15 minutos más ocupados.

Tabla 67.

Aforo peatonal y vehicular en la intersección Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.

LUGAR: AVENIDA EJÉRCITO - LOS ARCES - PSJE GAMERO						
VIERNES (DÍA ATÍPICO)	PEATONES			VEHICULOS		
HORA/CRUCE	A	B	C	A	B	C
08:00 - 08:15	109	106	146	112	188	184
08:15 - 08:30	94	95	126	113	182	193
08:30 - 08:45	88	88	124	113	180	198
08:45 - 09:00	93	92	127	113	178	202
09:00 - 09:15	89	87	132	117	188	197
09:15 - 09:30	88	84	137	116	184	187
09:30 - 09:45	101	99	117	114	186	180
09:45 - 10:00	111	108	114	114	173	168
12:00 - 12:15	85	81	111	121	155	181
12:15 - 12:30	86	81	114	110	148	183
12:30 - 12:45	101	95	131	115	179	202
12:45 - 13:00	94	91	134	114	172	189
13:00 - 13:15	86	87	153	111	174	196
13:15 - 13:30	89	89	160	115	181	182
13:30 - 13:45	89	88	140	111	191	196
13:45 - 14:00	93	91	134	113	183	184
17:00 - 17:15	100	104	161	114	184	193
17:15 - 17:30	103	101	176	111	183	177
17:30 - 17:45	92	89	170	114	169	181
17:45 - 18:00	102	98	172	115	176	174

18:00 - 18:15	104	99	185	118	191	199
18:15 - 18:30	91	85	184	119	184	197
18:30 - 18:45	101	102	189	116	181	204
18:45 - 19:00	97	95	172	117	178	195
19:00 - 19:15	95	95	164	115	197	201
19:15 - 19:30	94	93	152	114	189	199
19:30 - 19:45	93	91	153	117	183	205
19:45 - 20:00	90	86	128	115	165	203

Fuente: Propia.

Además, se llevó a cabo una pequeña encuesta a los peatones que circulan por la intersección en horas punta. La siguiente tabla muestra los resultados.

Tabla 68.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av.

Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.

	RESULTADO DE ENCUESTAS DE ACTIVIDADES EN HORA PUNTA.	
	INFORMACION GENERAL	INFORMACION DEL SITIO
	ANALISTA: KRISTHIAM MANCHEGO RAMOS	AV. EJERCITO - PASAJE GAMERO - LOS ARCES
	ENTIDAD: UANCV	
	FECHA DE ANÁLISIS:	
HORA: 18:00 HRS.		

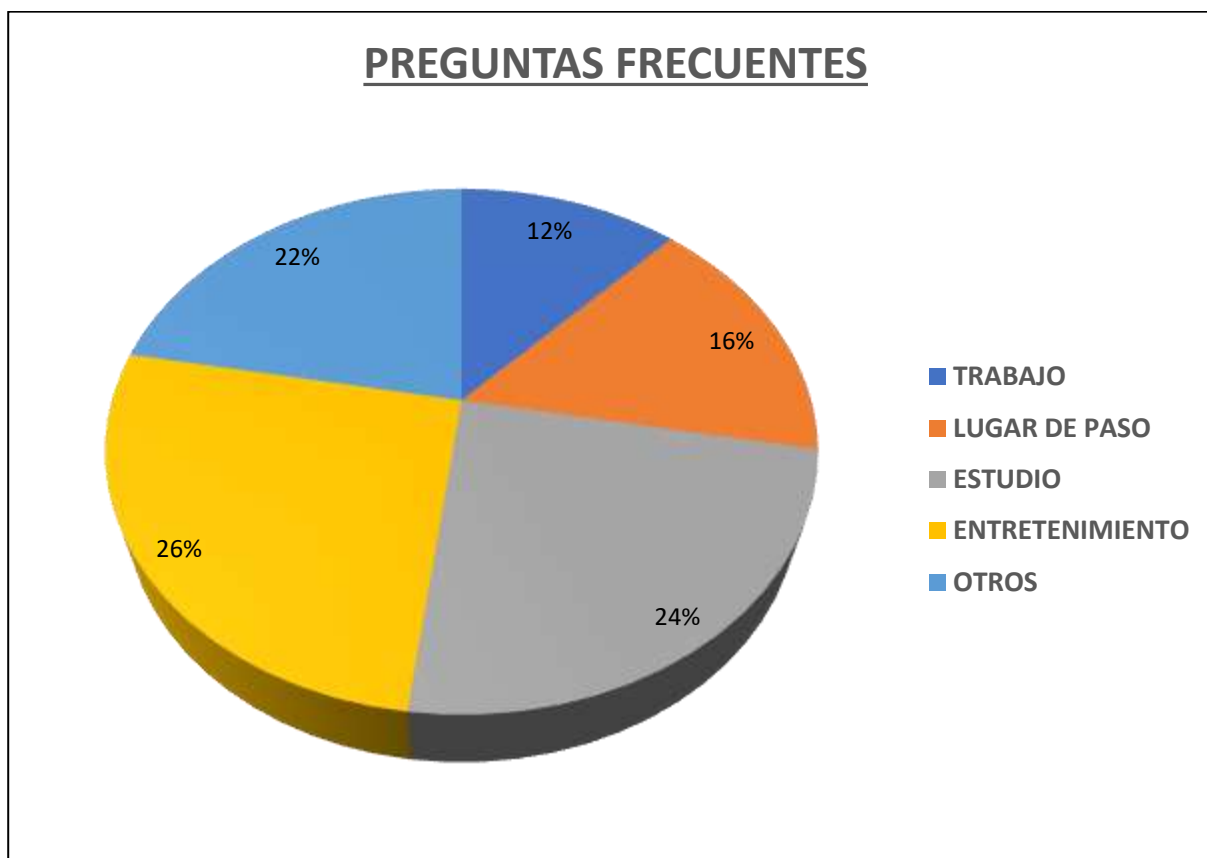
PREGUNTA FRECUENTE: ¿CUAL ES EL MOTIVO POR EL QUE TRÁNSITAS POR ESTA INTERSECCIÓN?	CANTIDAD	PORCENTAJE
TRABAJO	6	12.00%
LUGAR DE PASO	8	16.00%
ESTUDIO	12	24.00%
ENTRETENIMIENTO	13	26.00%

OTROS (GYM, COMPRAS, ASISTENCIA MÉDICA)	11	22.00%
TOTAL	50	100.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 21.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.



Fuente: Propia.



4.3.11.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.

Tabla 69.

Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL HCM2000		
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO
ANALISITA	: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS: AV. EJERCITO - PASAJE GAMERO - LOS ARCES
ENTIDAD	: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ	
FECHA DE ANÁLISIS	: 16 DE DICIEMBRE, 2022	

CRUCEROS, CAMINOS Y VEREDAS			
CODIGO DE ANÁLISIS	A	B	C
Ancho total de la infraestructura peatonal, Wt (m)	3	3	4.5
Suma de obstrucciones; Wo (m)	0	0	0
Ancho efectivo, We = Wt - Wo	3	3	4.5
Flujo pico en 15 min (ambas direcciones), V15 (p/15-min)	104	99	185
Razón de flujo peatonal por unidad de ancho, Vp (p/min/m) $Vp = \frac{V15}{15 \times We}$	2.31	2.20	2.74
NIVEL DE SERVICIO (Tabla 18-4)	B	B	B

CRUCEROS PEATONALES			
DEMORA PEATONAL EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS			
CODIGO DE ANALISIS	-	-	-
Longitud del ciclo, C (seg)	0	0	0
Tiempo de verde efectivo para peatones, g (seg)	0	0	0
Demora promedio, dp (seg) $dp = \frac{0.5(C-g)^2}{C}$	0	0	0
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-9)	-	-	-

DEMORA PEATONAL EN CRUSES NO SEMAFORIZADOS			
CODIGO DE ANALISIS	A	B	C
Velocidad peatonal de caminata, Sp (m/seg)	1.2	1.2	1.2
Tiempo de reacción, ts (seg)	2	2	2
Longitud del paso peatonal, L (m)	7	7.2	12



Brecha crítica para el cruce de un peatón, tc (seg)	$tc = \frac{L}{sp} + ts$	7.83	8.00	12.00
Número típico de peatones cruzando en pelotones, Nc	$Nc = \frac{v_p e^{v_p t_c} + v e^{-v t_c}}{(v_p + v) e^{(v_p - v) t_c}}$	2.64	4.98	13.14
Distribución espacial de peatones, Np (p)	$Np = INT \left[\frac{0.75(Nc-1)}{W_g} \right] + 1$	1.41	2.00	3.02
Brecha crítica para el grupo, tg (seg)	$t_g = t_c + 2(Np-1)$	8.65	9.99	16.05
Flujo vehicular, v (veh/seg)		0.13	0.21	0.22
Demora peatonal promedio, dp (seg)	$d_p = \frac{1}{v} (e^{v t_g} - v t_g - 1)$	7.44	24.56	136.56
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-13)		B	D	F

Fuente: Propia.

4.3.11.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.

La aplicación de esta metodología es exclusiva para los cruces no semaforizados, situación que se contempla los tres cruces peatonales de la intersección.

Tabla 70.

Evaluación de Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.

EVALUACION DE CRUCES PEATONALES NCHRP 562			
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO	
ANALISTA	: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS:	AV.
ENTIDAD	: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		EJERCITO - PASAJE
FECHA DE ANÁLISIS	: 16 DE DICIEMBRE, 2022		GAMERO - LOS ARCES

CÓDIGO DEL ANÁLISIS	A	B	C
PASO 1:			
a) Formulario 1: vías 55 km/h o menos.	✓	✓	✓



b) Formulario 2: vías mayor a 55 km/h.	-	-	-
PASO 2: ¿El cruce posee el flujo peatonal mínimo para considerar algún tipo de mejora?			
Flujo peatonal pico en una hora V_p (p/h), 2a	296	286	558
Si 2a es mayor o igual a 20 p/h, ir a PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3
Si 2a es menor a 20 p/h considerar elementos de tráfico calmado de ser posible			
PASO 3: ¿El cruce califica para la colocación de un semáforo peatonal?			
Flujo vehicular de la calle principal, considerar ambas direcciones durante una hora (Veh/h), V_{maj-s} 3a	470	734	795
Mínimo flujo peatonal que requiere la colocación de un semaforo, $SC = [(0.00021 3a^2 - 0.74072 3a + 734.125)/0.75]$ 3b	576.50	404.77	370.64
Si $3b < 133$, colocar 133. Si $3b > 133$, entonces colocar 3b 3c	576.50	404.77	370.64
Si $2a \geq 3b$, entonces se debe considerar la colocación de un semáforo peatonal. Caso contrario ir PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4
PASO 4 Estimación de la demora peatonal			
Distancia de cruce peatonal (m), L 4a	7	7.2	12
Velocidad de caminata (m/s), S_p 4b	1.2	1.2	1.2
Tiempo de reacción y toma de decisión (s), t_s 4c	2	2	2
Brecha crítica para el cruce de un peatón, t_c (s), $t_c = [(4a / 4b) + 4c]$ 4d	7.83	8.00	12.00
Flujo vehicular de la calle principal (considerar ambas direcciones durante una hora), si hay un refugio o isla peatonal solo considerar el flujo en la dirección con más vehículos (Veh/h), V_{maj} 4e	470	734	795
Tasa de flujo vehicular (veh/s), $v = [4e/3600]$ 4f	0.13	0.20	0.22
Demora peatonal promedio, d_p (s), 4g $d_p = [(e^{4f \times 4d} - 4f \times 4d - 1) / 4f]$	5.81	12.15	47.56
Demora peatonal total (h), $D_p = [(4g \times 2a) / 3600]$ 4h	0.48	0.97	7.37
PASO 5 Selección del tratamiento			
ROJO si $4h > 5.3h$	VERDE	VERDE	ROJO
AMARILLO si $4h > 1.3h$			
VERDE si $4h < 1.3h$			




Fuente: Propia.





4.3.11.5.- Inspección de seguridad vial.




Se llevará a cabo una inspección de seguridad vial, un procedimiento informal, para determinar los riesgos que el área de estudio puede tener en cuenta en cuanto al Concurrencia peatonal.

Tabla 71.

Lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial en la Intersección: Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
INFORMACION GENERAL			INFORMACION DEL SITIO		
ANALISITA : KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS			AREA DE ESTUDIO:	AV. EJERCITO - PASAJE GAMERO - LOS ARCES	
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ					
FECHA DE ANÁLISIS : 16 DE DICIEMBRE, 2022					
CARACTERÍSTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO	COMENTARIO	FOTOGRAFIA
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI	Permitir que los caminos peatonales no tengan obstrucciones para la adecuada circulación peatonal, en cuanto a vendedores ambulantes y estado de la vía peatonal.	
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO	Son accesibles pero no son seguros para los peatones, debido a que el paradero está muy cerca de la circulación vehicular.	
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	SI	Cuenta con señales de paradero.	
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO	Los paraderos estan muy cerca de la vía en la que circulan los vehículos.	-
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	SI	Para el flujo peatonal que presenta si es adecuada.	-
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO	No se encontraron obstáculos.	-
	7	¿Es adecuada la iluminación?	SI	Presenta buena iluminación	-

NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros	SI	No se observó que los peatones obtengan por	-
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO	No son seguros, debido a que presentan deficiencias en el estado de la vía.	
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	SI	Si esta garantizado.	-
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO	No se cuenta con la existencia de rampas necesarias para el traslado de un PMR.	
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	SI	Se observó vehículos que están estacionados muy cerca del cruce peatonal, más aun cuando está prohibido el estacionamiento en dicha zona.	
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO	No se observó señalización de regulación de velocidad en este tramo de estudio.	-
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO	Las líneas peatonales no se encuentran demarcadas adecuadamente en el pavimento, debido a su deterioro.	
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI	La iluminación pública está operativa en el área de estudio.	-

SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO	No se observaron señales mal ubicadas.	-
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO	No se cuenta con todas las señales adecuadas.	-
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO	Si se encontró algunas señales de preferencia peatonal, pero no es homogénea para toda el área de estudio.	-
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI	La iluminación publica es adecuada.	
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO	No es necesario	-
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI	Existe vegetación a lo largo del área estudiada.	
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO	No es necesario	-
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO	No supone un obstáculo, pero si puede ser una zona de riego por que esta descubierto sin las rejillas necesarias.	
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO	No supone riesgo alguno	-
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO	Existe elementos que no son necesarios, pero que no suponen peligro alguno	-

Fuente: Propia.



4.3.11.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Se evaluará el grado de viabilidad de la intersección para el Concurrencia peatonal.

Veredas. Aunque son adecuados para peatones comunes, no son adecuados para PMR. Se le asignó una puntuación de 0.15.

Zonificación. Los centros comerciales tienen alta densidad. Se le otorgó un puntaje de 0.25.

Retiros. Los establecimientos ofrecen retiros y los estacionamientos cercanos son accesibles para los peatones. Se le asignó una puntuación de 0.05.

Paraderos de transporte público. Cuentan con protección climática adecuada. Se le otorgó una calificación de 0.10.

Infraestructura para ciclistas. No disponen de instalaciones adecuadas para los ciclistas. Se le dio una puntuación de 0.00.

Tabla 72.

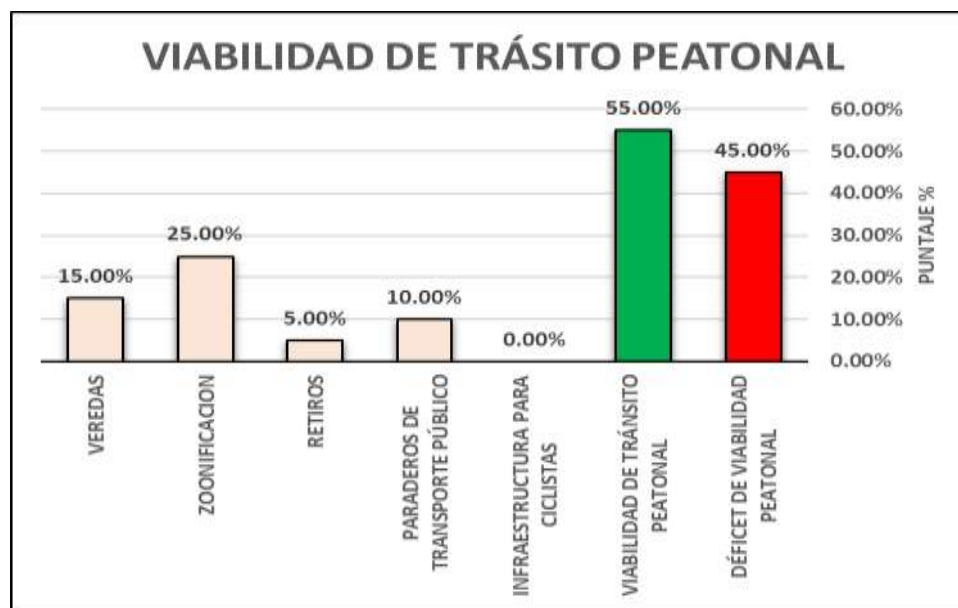
Asignación de puntaje para viabilidad de la intersección: Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.

INFORMACION GENERAL		INFORMACIÓN DE ESTUDIO	
ANALISTA	KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIO	AV. EJERCITO - PASAJE GAMERO - LOS ARCES
ENTIDAD	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
ITEM	FACTORES	PUNTAJE	PORCENTAJE
01	VEREDAS	0.15	15.00%
02	ZOONIFICACION	0.25	25.00%
03	RETIROS	0.05	5.00%
04	PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO	0.10	10.00%
05	INFRAESTRUCTURA PARA CICLISTAS	0.00	0.00%
06	VIABILIDAD DE TRÁNSITO PEATONAL	0.55	55.00%
06	DÉFICET DE VIABILIDAD PEATONAL	-	45.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 22.

Viabilidad de Concurrencia peatonal de la intersección: Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.



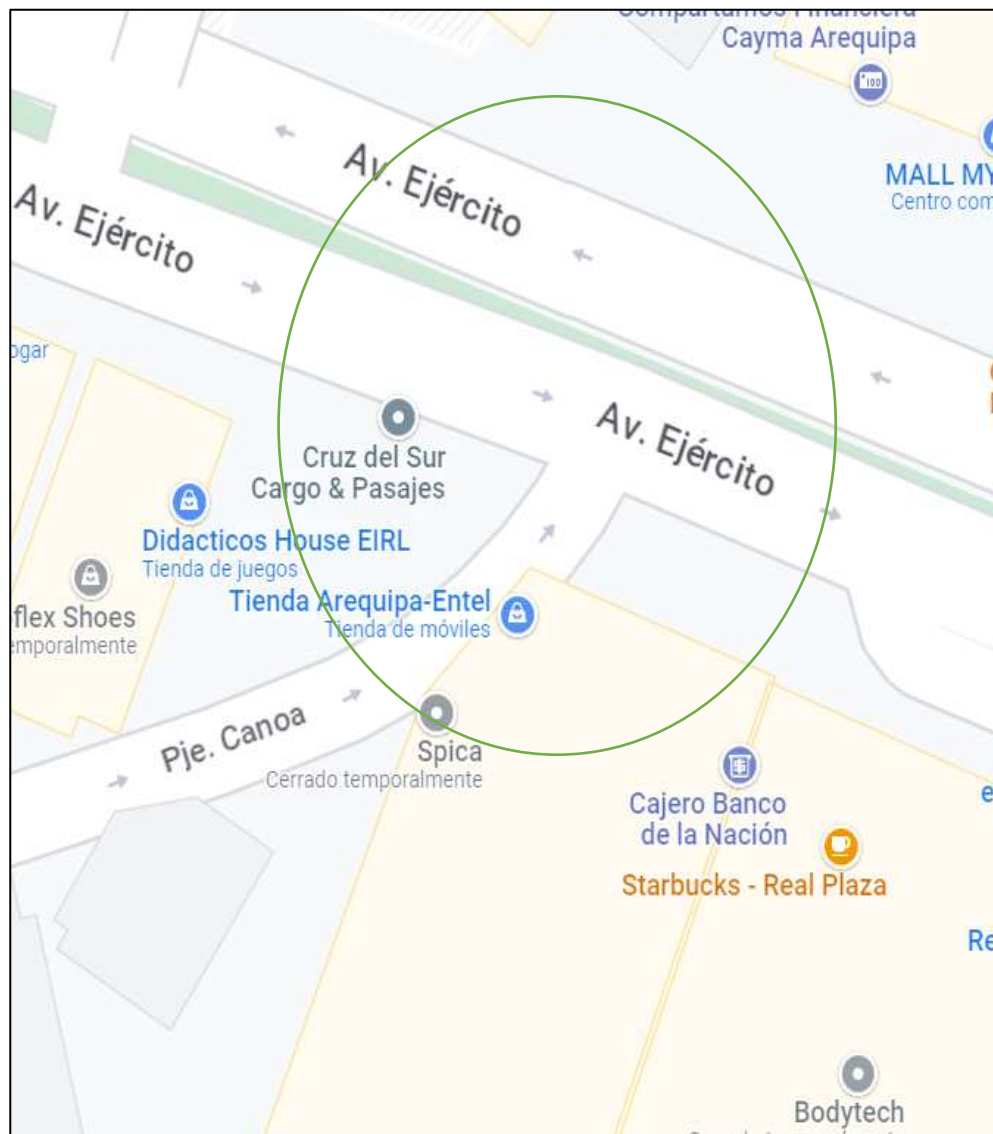
Fuente: Propia.

4.3.12.- Intersección Av. Ejército – Pasaje Canoa.

4.3.12.1.-Localización y datos de la esquina.

Figura 49.

Ubicación de la Intersección Av. Ejército – Pasaje Canoa.

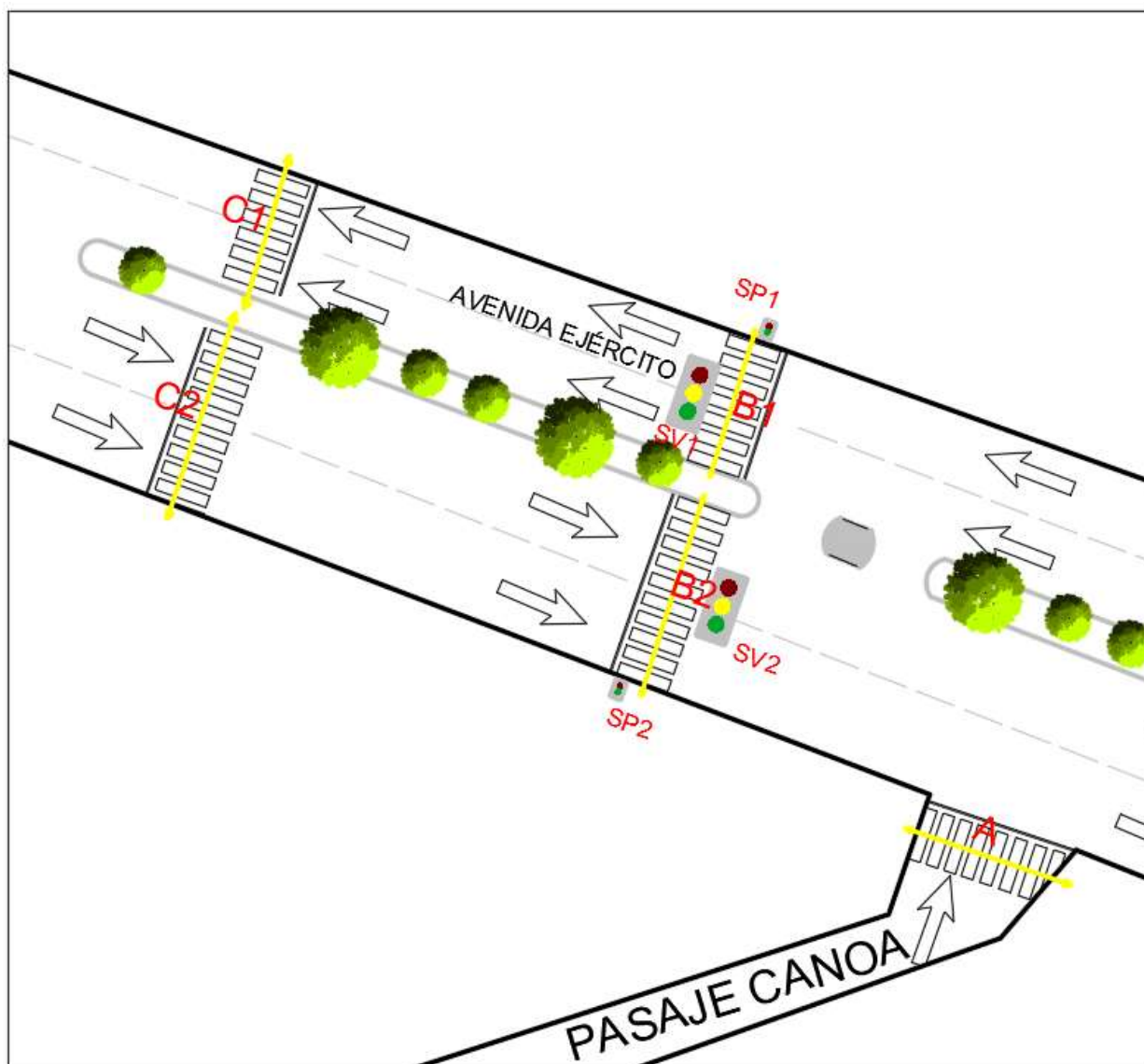


Fuente: Google Maps.

Funcionamiento de la intersección. La intersección de estudio cuenta con 5 pasos peatonales, semáforos vehiculares y peatonales inoperativos.

Figura 50.

Pasos peatonales de la Intersección Av. Ejército – Pasaje Canoa.

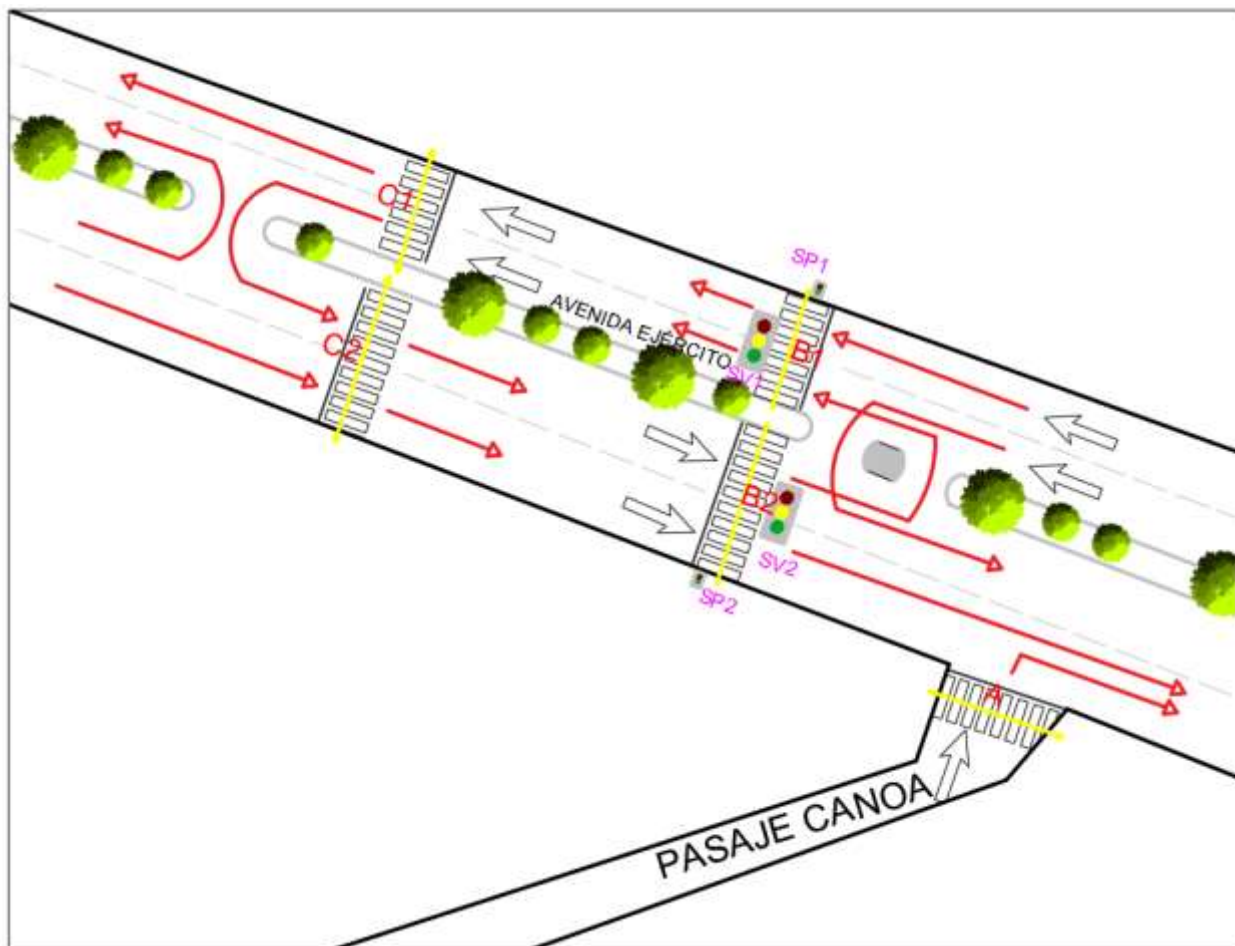


Fuente: Propia.

En la intersección estudiada, se identificó una fase de movimiento de vehículos y se asignó un código a los flujos de vehículos y peatones.

Figura 51.

Movimiento vehicular en la intersección Av. Ejército – Pasaje Canoa.



Fuente: Propia.

4.3.12.2.- Conteos vehiculares y peatonales.

La siguiente es la tabla de aforo para vehículos y peatones en la intersección Av. Ejército - Pasaje Canoa, basada en datos de campo: La hora se muestra en la primera columna y la



cantidad de vehículos y peatones en cada cruce se muestra en las siguientes columnas. Además, se destaca el flujo de personas y vehículos durante los 15 minutos más ocupados.

Tabla 73.

Aforo peatonal y vehicular en la intersección Av. Ejército – Pasaje Canoa.

LUGAR: AVENIDA EJÉRCITO - PASAJE CANOA										
VIERNES (DÍA ATÍPICO)	PEATONES					VEHICULOS				
HORA/CRUCE	A	B1	B2	C1	C2	A	B1	B2	C1	C2
08:00 - 08:15	124	27	27	30	30	74	187	167	187	175
08:15 - 08:30	100	28	28	31	31	90	193	140	193	144
08:30 - 08:45	99	34	34	29	29	111	213	149	213	154
08:45 - 09:00	103	33	33	30	30	104	213	153	213	159
09:00 - 09:15	109	32	32	29	29	97	233	139	233	146
09:15 - 09:30	116	37	37	29	29	111	186	120	186	129
09:30 - 09:45	94	33	33	33	33	101	250	108	250	115
09:45 - 10:00	92	29	29	33	33	82	256	123	256	131
12:00 - 12:15	90	36	36	37	37	107	265	183	265	192
12:15 - 12:30	94	41	41	42	42	124	284	184	284	194
12:30 - 12:45	112	30	30	36	36	77	258	167	258	178
12:45 - 13:00	112	29	29	32	32	82	257	178	257	186
13:00 - 13:15	127	26	26	25	25	82	256	187	256	191
13:15 - 13:30	135	30	30	29	29	95	222	200	222	205
13:30 - 13:45	116	31	31	27	27	96	252	192	252	198
13:45 - 14:00	111	33	33	35	35	101	246	175	246	182
17:00 - 17:15	140	29	29	35	35	79	247	195	247	204
17:15 - 17:30	153	26	26	35	35	73	258	195	258	202
17:30 - 17:45	148	38	38	37	37	118	274	215	274	223
17:45 - 18:00	164	35	35	35	35	103	263	252	263	261
18:00 - 18:15	159	40	40	35	35	120	272	254	272	264



18:15 - 18:30	167	46	46	43	43	141	286	263	286	274
18:30 - 18:45	165	35	35	33	33	106	248	234	248	242
18:45 - 19:00	149	29	29	28	28	97	241	219	241	223
19:00 - 19:15	139	30	30	29	29	95	237	190	237	195
19:15 - 19:30	128	35	35	26	26	112	235	176	235	182
19:30 - 19:45	130	32	32	30	30	97	210	155	210	162
19:45 - 20:00	107	38	38	31	31	115	193	156	193	165

Fuente: Propia.

Además, se llevó a cabo una pequeña encuesta a los peatones que circulan por la intersección en horas punta. La siguiente tabla muestra los resultados.

Tabla 74.

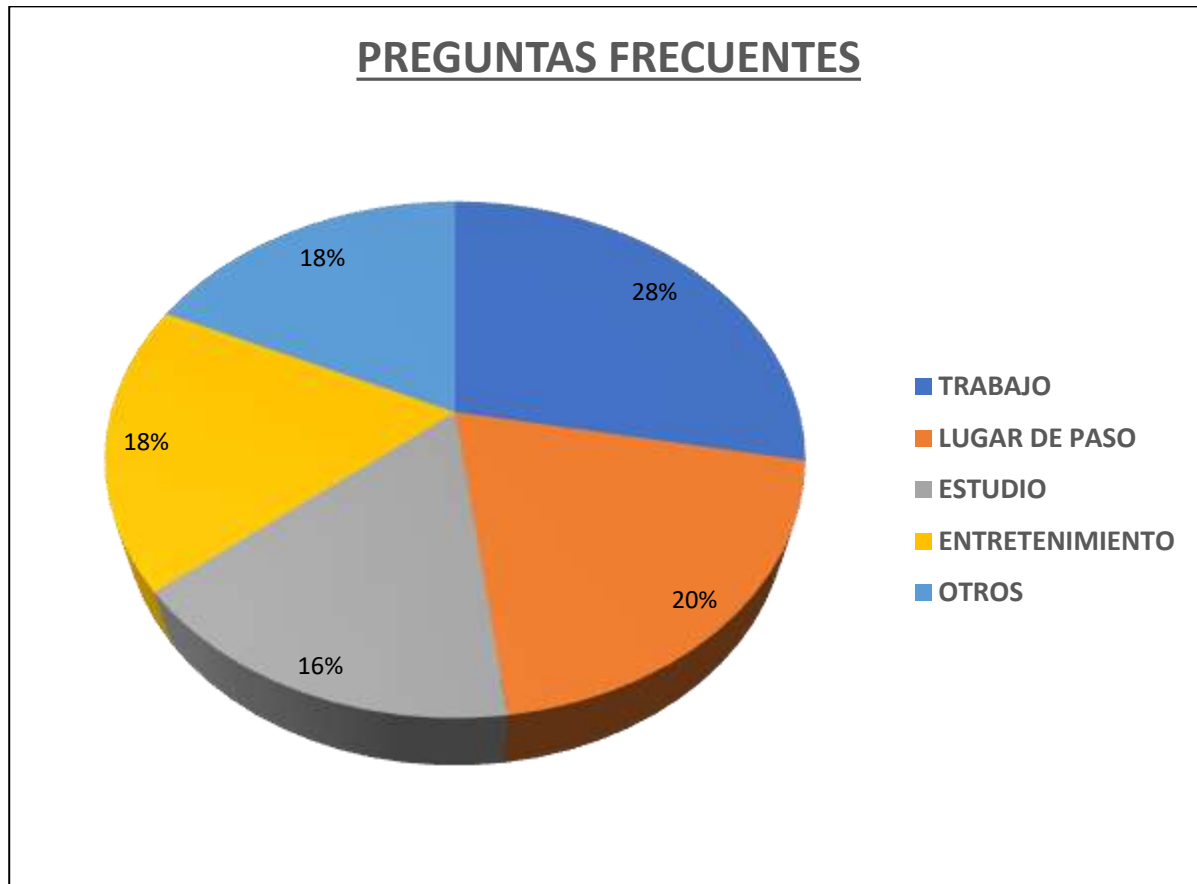
Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av. Ejército – Pasaje Canoa.

	RESULTADO DE ENCUESTAS DE ACTIVIDADES EN HORA PUNTA.	
	INFORMACION GENERAL	INFORMACION DEL SITIO
	ANALISTA: KRISTHIAM MANCHEGO RAMOS	AV. EJERCITO - PASAJE CANOA
	ENTIDAD: UANCV	
	FECHA DE ANÁLISIS:	
HORA: 18:00 HRS.		
PREGUNTA FRECUENTE: ¿CUAL ES EL MOTIVO POR EL QUE TRÁNSITAS POR ESTA INTERSECCIÓN?	CANTIDAD	PORCENTAJE
TRABAJO	14	28.00%
LUGAR DE PASO	10	20.00%
ESTUDIO	8	16.00%
ENTRETENIMIENTO	9	18.00%
OTROS (GYM, COMPRAS, ASISTENCIA MÉDICA)	9	18.00%
TOTAL	50	100.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 22.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av. Ejército – Pasaje Canoa.



Fuente: Propia.



4.3.12.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.

Tabla 75.

Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – Pasaje Canoa.

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL HCM2000			
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO	
ANALISITA	: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIO S:	AV. EJERCITO - PASAJE CANOA
ENTIDAD	: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
FECHA DE ANÁLISIS	: 23 DE DICIEMBRE, 2022		

CRUCEROS, CAMINOS Y VEREDAS			
CODIGO DE ANÁLISIS	A	B (B1 - B2)	C (C1 - C2)
Ancho total de la infraestructura peatonal, Wt (m)	3	3	3
Suma de obstrucciones; Wo (m)	0	0	0
Ancho efectivo, We = Wt - Wo	3	3	3
Flujo pico en 15 min (ambas direcciones), V15 (p/15-min)	167	46	43
Razón de flujo peatonal por unidad de ancho, V_p (p/min/m) $V_p = \frac{V_{15}}{15 \times W_e}$	3.71	1.02	0.96
NIVEL DE SERVICIO (Tabla 18-4)	B	A	A

CRUCEROS PEATONALES			
DEMORA PEATONAL EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS			
CODIGO DE ANALISIS	-	-	-
Longitud del ciclo, C (seg)	0	-	0
Tiempo de verde efectivo para peatones, g (seg)	0	-	0
Demora promedio, d_p (seg) $d_p = \frac{0.5(C-g)^2}{C}$	0	0	0
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-9)	-	-	-

DEMORA PEATONAL EN CRUSES NO SEMAFORIZADOS					
CODIGO DE ANALISIS	A	B1	B2	C1	C2
Velocidad peatonal de caminata, Sp (m/seg)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Tiempo de reacción, ts (seg)	2	2	2	2	2
Longitud del paso peatonal, L (m)	8	6.5	6.5	6.5	6.5



Brecha crítica para el cruce de un peatón, tc (seg) $t_c = \frac{L}{s_p} + t_s$	8.67	7.42	7.42	7.42	7.42
Número típico de peatones cruzando en pelotones, Nc $N_c = \frac{v_p e^{v_p t_c} + v e^{-v t_c}}{(v_p + v) e^{(v_p - v) t_c}}$	3.73	8.05	6.79	7.92	7.25
Distribución espacial de peatones, Np (p) $N_p = INT \left[\frac{0.75(N_c - 1)}{W_p} \right] + 1$	1.68	2.76	2.45	2.73	2.56
Brecha crítica para el grupo, tg (seg) $t_g = t_c + 2(N_p - 1)$	10.03	10.94	10.31	10.88	10.54
Flujo vehicular, v (veh/seg)	0.16	0.32	0.29	0.32	0.30
Demora peatonal promedio, dp (seg) $d_p = \frac{1}{v} (e^{v t_g} - v t_g - 1)$	14.31	87.80	55.94	85.76	67.53
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-13)	C	F	F	F	F

Fuente: Propia.

4.3.12.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.

Tabla 76.

Evaluación de Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – Pasaje Canoa.

EVALUACION DE CRUCES PEATONALES NCHRP 562		
INFORMACIÓN GENERAL	INFORMACION DEL SITIO	
ANALISITA : KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS:	AV. EJERCITO - PASAJE CANOA
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
FECHA DE ANÁLISIS : 23 DE DICIEMBRE, 2022		

CÓDIGO DEL ANÁLISIS	A	B1	B2	C1	C2
PASO 1:					
a) Formulario 1: vías 55 km/h o menos.	✓	✓	✓	✓	✓
b) Formulario 2: vías mayor a 55 km/h.	-	-	-	-	-
PASO 2: ¿El cruce posee el flujo peatonal mínimo para considerar algún tipo de mejora?					
Flujo peatonal pico en una hora V_p (p/h), 2a	620	140	140	133	133
Si 2a es mayor o igual a 20 p/h, ir a PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3
Si 2a es menor a 20 p/h considerar elementos de tráfico calmado de ser posible					
PASO 3: ¿El cruce califica para la colocación de un semáforo peatonal?					



Flujo vehicular de la calle principal, considerar ambas direcciones durante una hora (Veh/h), V_{maj-s} 3a	439	1012	906	1012	934
Minimo flujo peatonal que requiere la colocación de un semaforo, $SC = [(0.00021 3a^2 - 0.74072 3a + 734.125)/0.75]$ 3b	599.23	266.12	313.88	266.12	300.65
Si $3b < 133$, colocar 133. Si $3b > 133$, entonces colocar 3b 3c	599.23	266.12	313.88	266.12	300.65
Si $2a \geq 3b$, entonces se debe considerar la colocación de un semaforo peatonal. Caso contrario ir PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4
PASO 4 Estimación de la demora peatonal					
Distancia de cruce peatonal (m), L 4a	8	6.5	6.5	6.5	6.5
Velocidad de caminata (m/s), S_p 4b	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Tiempo de reacción y toma de decisión (s), t_s 4c	2	2	2	2	2
Brecha critica para el cruce de un peatón, t_c (s), $t_c = [(4a / 4b) + 4c]$ 4d	8.67	7.42	7.42	7.42	7.42
Flujo vehicular de la calle principal (considerar ambas direcciones durante una hora), si hay un refugio o isla peatonal solo considerar el flujo en la dirección con más vehiculos (Veh/h), V_{maj} 4e	439	1012	906	1012	934
Tasa de flujo vehicular (veh/s), $v = [4e/3600]$ 4f	0.12	0.28	0.25	0.28	0.26
Demora peatonal promedio, d_p (s), 4g $d_p = [(e^{4f \times 4d} - 4f \times 4d - 1) / 4f]$	6.73	17.64	14.30	17.64	15.13
Demora peatonal total (h), $D_p = [(4g \times 2a) / 3600]$ 4h	1.16	0.69	0.56	0.65	0.56
PASO 5 Selección del tratamiento					
ROJO si $4h > 5.3h$	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE
AMARILLO si $4h > 1.3h$					
VERDE si $4h < 1.3h$					

Fuente: Propia.


3.3.12.5.- Inspección de seguridad vial

Tabla 77.

Lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial en la Intersección: Av. Ejército – Pasaje Canoa.

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
INFORMACION GENERAL			INFORMACION DEL SITIO		
ANALISITA : KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS			AREA DE ESTUDIO:	AV. EJERCITO - PASAJE CANOA	
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ					
FECHA DE ANÁLISIS : 23 DE DICIEMBRE, 2022					
CARACTERÍSTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO	COMENTARIO	FOTOGRAFIA
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI	Permitir que los caminos peatonales no tengan obstrucciones para la adecuada circulación	-
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO	Son accesibles pero no son seguros para los peatones, debido a que el paradero está muy cerca de la circulación vehicular.	
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	SI	Cuenta con señales de paradero.	
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO	Los paraderos estan muy cerca de la vía en la que circulan los vehículos.	-
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	SI	Para el flujo peatonal que presenta si es adecuada.	-
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO	No se encontraron obstáculos.	-
	7	¿Es adecuada la iluminación?	SI	Presenta buena iluminación	-
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO	No se observaron señales mal ubicadas.	-
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO	No se cuenta con todas las señales adecuadas.	-
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO	Si se encontró algunas señales de preferencia peatonal, pero no es homogénea para toda el área de estudio.	

NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI	No se observó que los peatones obtengan por otros accesos.	-
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO	No son seguros, debido a que presentan deficiencias en el estado de la vía.	
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	NO	Si esta garantizado.	-
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO	No se cuenta con la existencia de rampas necesarias para el traslado de un PMR.	
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	SI	Se observó vehículos que están estacionados muy cerca del cruce peatonal.	
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO	No se observó señalización de regulación de velocidad en este tramo de estudio.	-
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO	Las líneas peatonales no se encuentran demarcadas adecuadamente en el pavimento, debido a su deterioro.	
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI	La iluminación pública está operativa en el área de estudio.	-
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	NO	La iluminación pública es adecuada y los semáforos en esta zona no funcionan.	-
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO	No es necesario	-

VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI	Existe vegetación a lo largo del área estudiada.	
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO	No es necesario	-
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO	No supone riesgo alguno	-
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO	Existe elementos que no son necesarios, pero que no suponen peligro alguno	-

Fuente: Elaboración propia

4.3.12.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Se evaluará el grado de viabilidad de la intersección para el Concurrencia peatonal.

Veredas. Aunque son adecuados para peatones comunes, no son adecuados para PMR. Se le asignó una puntuación de 0.15.

Zonificación. Los centros comerciales tienen alta densidad. Se le otorgó un puntaje de 0.25.

Retiros. Los establecimientos ofrecen retiros y los estacionamientos cercanos son accesibles para los peatones. Se le asignó una puntuación de 0.05.

Paraderos de transporte público. Cuentan con protección climática adecuada. Se le otorgó una calificación de 0.10.

Infraestructura para ciclistas. No disponen de instalaciones adecuadas para los ciclistas. Se le dio una puntuación de 0.00.

Tabla 78.

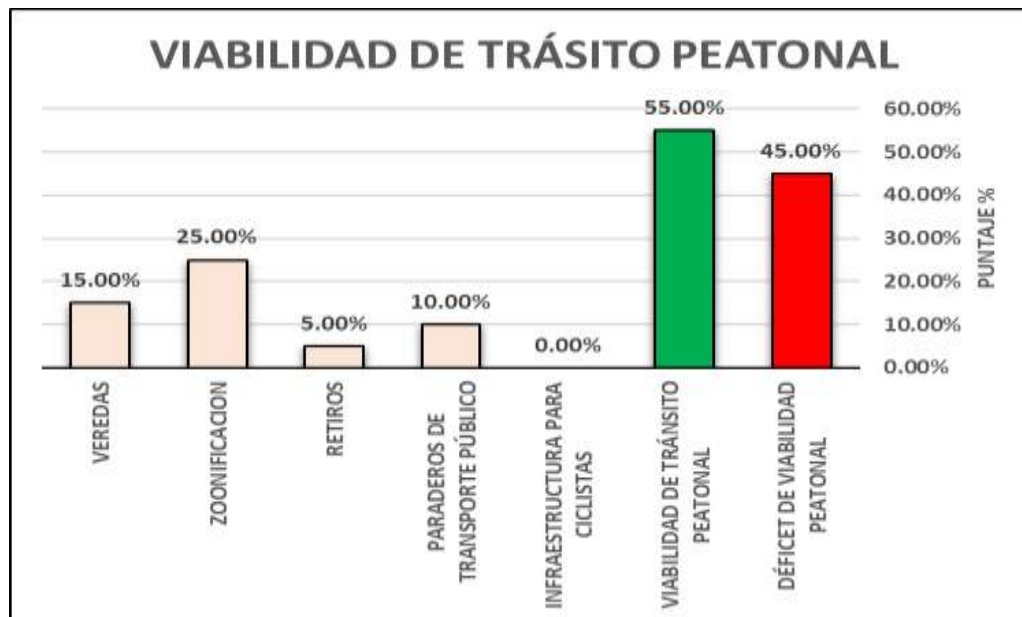
Asignación de puntaje para viabilidad de la intersección: Av. Ejército – Pasaje Canoa.

INFORMACION GENERAL		INFORMACIÓN DE ESTUDIO	
ANALISTA	KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIO	AV. EJERCITO - PASAJE CANOA
ENTIDAD	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
ITEM	FACTORES	PUNTAJE	PORCENTAJE
01	VEREDAS	0.15	15.00%
02	ZOONIFICACION	0.25	25.00%
03	RETIROS	0.05	5.00%
04	PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO	0.10	10.00%
05	INFRAESTRUCTURA PARA CICLISTAS	0.00	0.00%
06	VIABILIDAD DE TRÁNSITO PEATONAL	0.55	55.00%
06	DÉFICET DE VIABILIDAD PEATONAL	-	45.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 23.

Viabilidad de Concurrencia peatonal de la intersección: Av. Ejército – Pasaje Canoa.



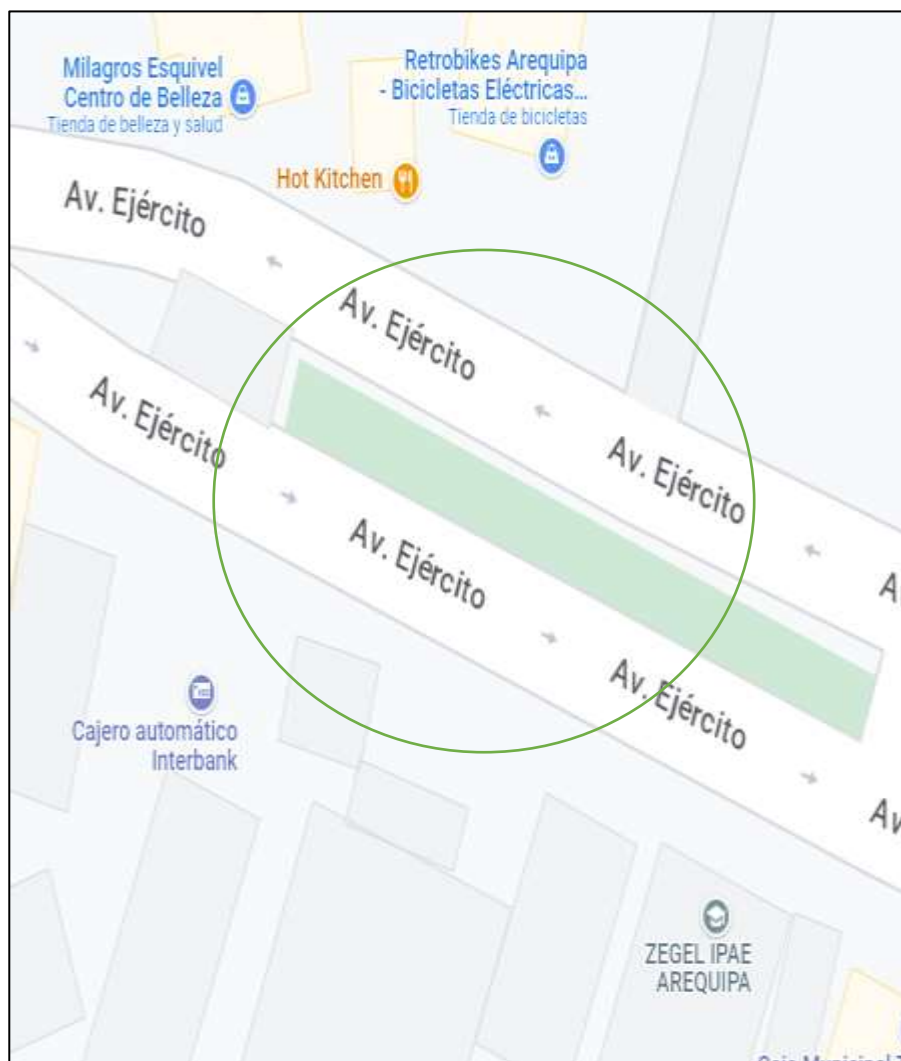
Fuente: Propia.

4.3.13.- Intersección Av. Ejército – (A).

4.3.13.1.-Localización y datos de la esquina.

Figura 52.

Ubicación de la Intersección Av. Ejército – (A).

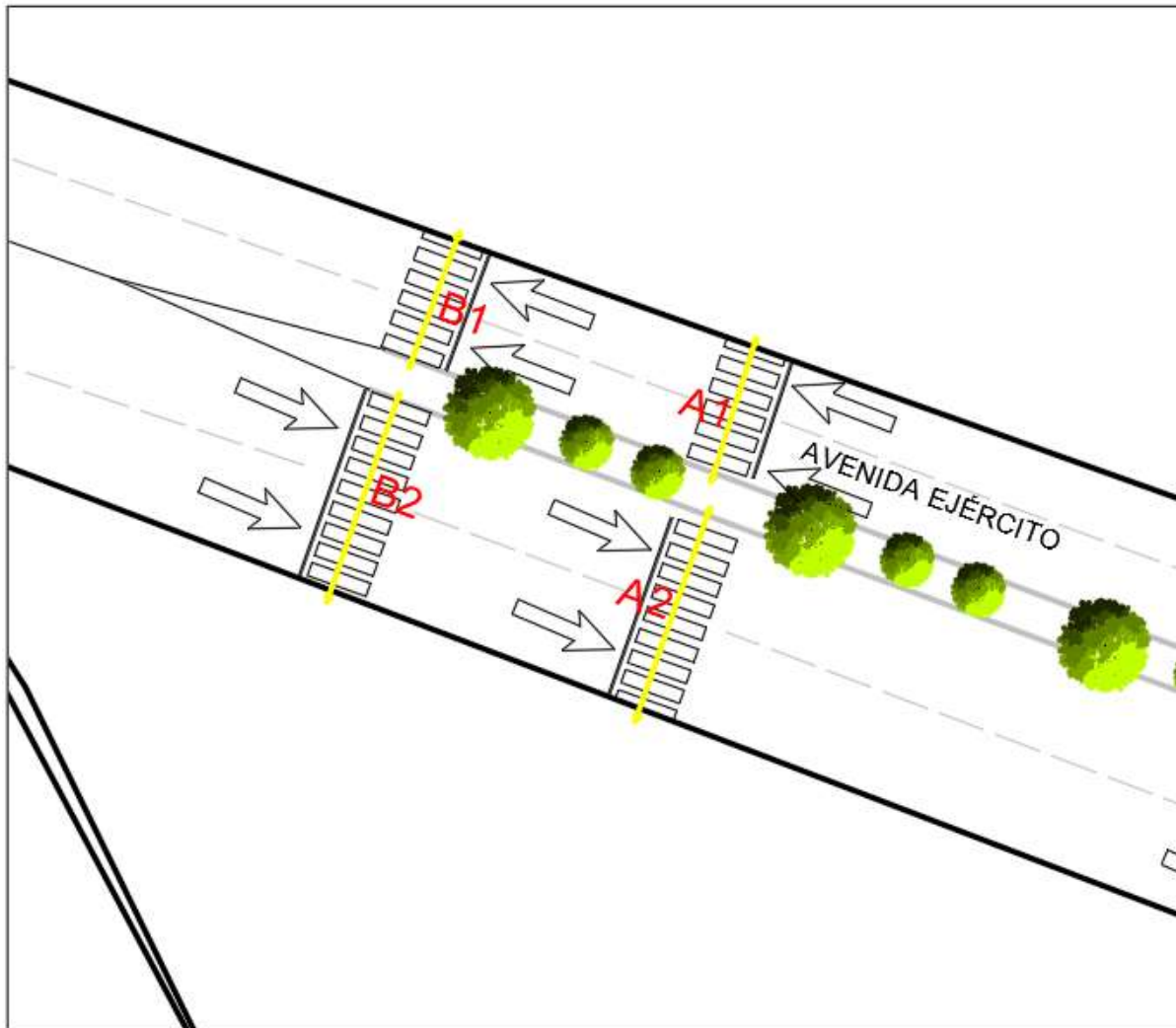


Fuente: Google Maps.

Funcionamiento de la intersección. La intersección de estudio cuenta con cuatro pasos peatonales.

Figura 53.

Pasos peatonales de la Intersección Av. Ejército – (A).

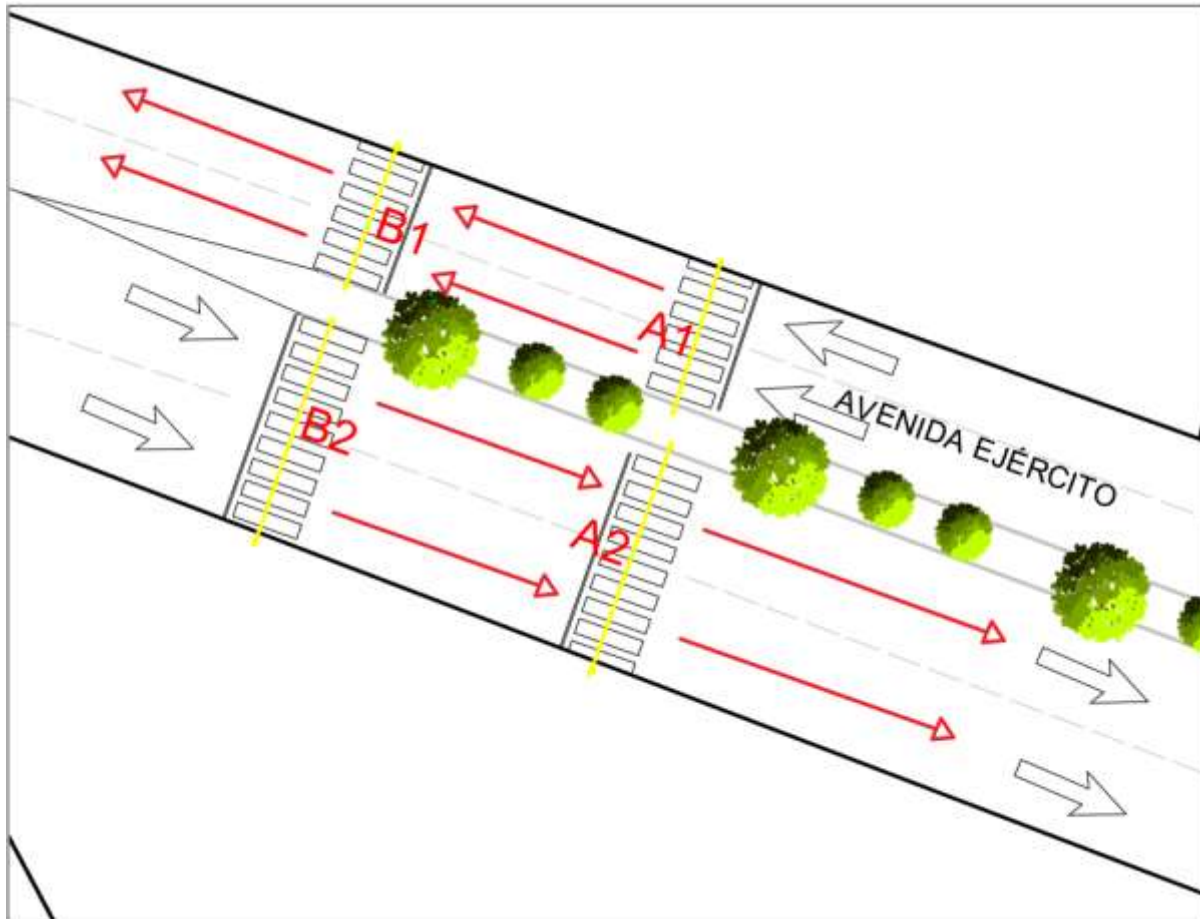


Fuente: Propia.

En la intersección estudiada, se identificó una fase de movimiento de vehículos y se asignó un código a los flujos de vehículos y peatones.

Figura 54.

Movimiento vehicular en la intersección Av. Ejército –(A).



Fuente: Propia.

4.3.13.2.- Conteos vehiculares y peatonales.

La siguiente es la tabla que muestra el tráfico tanto de vehículos como de personas en la intersección Av. Ejército - (A), basada en los datos recolectados en el terreno: La hora se muestra en la primera columna y la cantidad de vehículos y peatones en cada cruce se muestra en las siguientes columnas. Además, se destaca el flujo de personas y vehículos durante los 15 minutos más ocupados.



Tabla 79.

Aforo peatonal y vehicular en la intersección Av. Ejército – (A).

LUGAR: AVENIDA EJÉRCITO (A)								
VIERNES (DÍA ATÍPICO)	PEATONES				VEHICULOS			
HORA/CRUCE	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2
08:00 - 08:15	89	89	81	81	175	184	175	184
08:15 - 08:30	68	68	64	64	180	154	180	154
08:30 - 08:45	60	60	55	55	194	161	194	161
08:45 - 09:00	64	64	58	58	195	167	195	167
09:00 - 09:15	70	70	63	63	216	155	216	155
09:15 - 09:30	70	70	61	61	164	139	164	139
09:30 - 09:45	54	54	47	47	232	121	232	121
09:45 - 10:00	55	55	47	47	242	140	242	140
12:00 - 12:15	45	45	36	36	244	202	244	202
12:15 - 12:30	43	43	33	33	258	201	258	201
12:30 - 12:45	71	71	60	60	243	186	243	186
12:45 - 13:00	75	75	67	67	243	195	243	195
13:00 - 13:15	97	97	93	93	245	200	245	200
13:15 - 13:30	100	100	95	95	207	215	207	215
13:30 - 13:45	79	79	73	73	236	205	236	205
13:45 - 14:00	71	71	64	64	228	190	228	190
17:00 - 17:15	102	102	93	93	233	213	233	213
17:15 - 17:30	120	120	113	113	247	211	247	211
17:30 - 17:45	102	102	94	94	251	233	251	233
17:45 - 18:00	120	120	111	111	243	268	243	268
18:00 - 18:15	109	109	99	99	247	272	247	272
18:15 - 18:30	124	124	113	113	255	283	255	283
18:30 - 18:45	111	111	103	103	228	251	228	251
18:45 - 19:00	116	116	112	112	224	233	224	233

19:00 - 19:15	104	104	99	99	222	202	222	202
19:15 - 19:30	87	87	81	81	215	190	215	190
19:30 - 19:45	91	91	84	84	193	171	193	171
19:45 - 20:00	60	60	51	51	170	175	170	175

Fuente: Propia.

También, se llevó a cabo una pequeña encuesta a los peatones que circulan por la intersección en horas punta. La siguiente tabla muestra los resultados.

Tabla 80.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av.

Ejército – (A).

	RESULTADO DE ENCUESTAS DE ACTIVIDADES EN HORA PUNTA.	
	INFORMACION GENERAL	INFORMACION DEL SITIO
	ANALISTA: KRISTHIAM MANCHEGO RAMOS	AV. EJERCITO - (A)
	ENTIDAD: UANCV	
	FECHA DE ANÁLISIS:	
HORA: 18:00 HRS.		

PREGUNTA FRECUENTE: ¿CUAL ES EL MOTIVO POR EL QUE TRÁNSITAS POR ESTA INTERSECCIÓN?	CANTIDAD	PORCENTAJE
TRABAJO	15	30.00%
LUGAR DE PASO	9	18.00%
ESTUDIO	7	14.00%
ENTRETENIMIENTO	12	24.00%
OTROS (GYM, COMPRAS, ASISTENCIA MÉDICA)	7	14.00%
TOTAL	50	100.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 24.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av. Ejército – (A).



Fuente: Propia.



4.3.13.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.

Tabla 81.

Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – (A).

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL HCM2000		
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO
ANALISTA	: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS : AV. EJERCITO - (A)
ENTIDAD	: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ	
FECHA DE ANÁLISIS	: 30 DE DICIEMBRE, 2022	

CRUCEROS, CAMINOS Y VEREDAS		
	A (A1 - A2)	B (B1 - B2)
CODIGO DE ANÁLISIS		
Ancho total de la infraestructura peatonal, Wt (m)	3	3
Suma de obstrucciones; Wo (m)	0	0
Ancho efectivo, We = Wt - Wo	3	3
Flujo pico en 15 min (ambas direcciones), V15 (p/15-min)	124	113
Razón de flujo peatonal por unidad de ancho, Vp (p/min/m)		
$V_p = \frac{V_{15}}{15 \times W_e}$	2.76	2.51
NIVEL DE SERVICIO (Tabla 18-4)	B	B

CRUCEROS PEATONALES			
DEMORA PEATONAL EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS			
CODIGO DE ANALISIS	-	-	-
Longitud del ciclo, C (seg)	0	-	0
Tiempo de verde efectivo para peatones, g (seg)	0	-	0
Demora promedio, dp (seg)			
$dp = \frac{0.5(C-g)^2}{C}$	0	0	0
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-9)	-	-	-

DEMORA PEATONAL EN CRUSES NO SEMAFORIZADOS				
CODIGO DE ANALISIS	A1	A2	B1	B2
Velocidad peatonal de caminata, Sp (m/seg)	1.2	1.2	1.2	1.2
Tiempo de reacción, ts (seg)	2	2	2	2
Longitud del paso peatonal, L (m)	6.5	6.5	6.5	6.5



Brecha crítica para el cruce de un peatón, tc (seg)	$tc = \frac{L}{sp} + ts$	7.42	7.42	7.42	7.42
Número típico de peatones cruzando en pelotones, Nc	$N_c = \frac{v_p e^{v_p t_c} + v e^{-v t_c}}{(v_p + v) e^{(v_p - v) t_c}}$	7.41	9.24	7.35	9.15
Distribución espacial de peatones, Np (p)	$N_p = INT \left[\frac{0.75(N_c - 1)}{W_g} \right] + 1$	2.60	3.06	2.59	3.04
Brecha crítica para el grupo, tg (seg)	$t_g = t_c + 2(N_p - 1)$	10.62	11.54	10.59	11.49
Flujo vehicular, v (veh/seg)		0.28	0.31	0.28	0.31
Demora peatonal promedio, dp (seg)	$d_p = \frac{1}{v} (e^{v t_g} - v t_g - 1)$	57.45	105.00	56.81	103.34
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-13)		F	F	F	F

Fuente: Propia.

4.3.13.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.

Tabla 82.

Evaluación de Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – (A).

EVALUACION DE CRUCES PEATONALES NCHRP 562			
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO	
ANALISTA	: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS:	AV. EJERCITO - (A)
ENTIDAD	: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
FECHA DE ANÁLISIS	: 30 DE DICIEMBRE, 2022		

CÓDIGO DEL ANÁLISIS	A1	A2	B1	B2
PASO 1:				
a) Formulario 1: vías 55 km/h o menos.	✓	✓	✓	✓
b) Formulario 2: vías mayores a 55 km/h.	-	-	-	-
PASO 2: ¿El cruce posee el flujo peatonal mínimo para considerar algún tipo de mejora?				
Flujo peatonal pico en una hora V_p (p/h), 2a	455	455	427	427
Si 2a es mayor o igual a 20 p/h, ir a PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3	PASO 3
Si 2a es menor a 20 p/h considerar elementos de tráfico calmado de ser posible				
PASO 3: ¿El cruce califica para la colocación de un semáforo peatonal?				
Flujo vehicular de la calle principal, considerar ambas direcciones durante una hora (Veh/h), V_{maj-s} 3a	929	969	929	969



Minimo flujo peatonal que requiere la colocación de un semáforo, $SC = [(0.00021 \cdot 3a^2 - 0.74072 \cdot 3a + 734.125) / 0.75]$ 3b	302.98	284.73	302.98	284.73
Si $3b < 133$, colocar 133. Si $3b > 133$, entonces colocar 3b 3c	302.98	284.73	302.98	284.73
Si $2a \geq 3b$, entonces se debe considerar la colocación de un semáforo peatonal. Caso contrario ir PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4	PASO 4
PASO 4 Estimación de la demora peatonal				
Distancia de cruce peatonal (m), L 4a	6.5	6.5	6.5	6.5
Velocidad de caminata (m/s), Sp 4b	1.2	1.2	1.2	1.2
Tiempo de reacción y toma de decisión (s), ts 4c	2	2	2	2
Brecha critica para el cruce de un peatón, tc (s), $tc = [(4a / 4b) + 4c]$ 4d	7.42	7.42	7.42	7.42
Flujo vehicular de la calle principal (considerar ambas direcciones durante una hora), si hay un refugio o isla peatonal solo considerar el flujo en la dirección con más vehiculos (Veh/h), Vmaj 4e	929	969	929	969
Tasa de flujo vehicular (veh/s), $v = [4e / 3600]$ 4f	0.26	0.27	0.26	0.27
Demora peatonal promedio, dp (s), 4g $dp = [(e^{4f \times 4d} - 4f \times 4d - 1) / 4f]$	14.98	16.22	14.98	16.22
Demora peatonal total (h), $Dp = [(4g \times 2a) / 3600]$ 4h	1.89	2.05	1.78	1.92
PASO 5 Selección del tratamiento				
ROJO si $4h > 5.3h$	AMARILL O	AMARILL O	AMARILL O	AMARILL O
AMARILLO si $4h > 1.3h$				
VERDE si $4h < 1.3h$				

Fuente: Propia.



4.3.13.5.- Inspección de seguridad vial.






Se llevará a cabo una inspección de seguridad vial, un procedimiento informal, para determinar los riesgos que el área de estudio puede tener en cuenta en cuanto al Concurrencia peatonal.


Tabla 83.

Lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial en la Intersección: Av. Ejército – (A).

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
INFORMACION GENERAL			INFORMACION DEL SITIO		
ANALISTA : KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS			AREA DE ESTUDIO:	AV. EJERCITO - (A)	
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ					
FECHA DE ANÁLISIS : 30 DE DICIEMBRE, 2022					
CARACTERÍSTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO	COMENTARIO	FOTOGRAFIA
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI	Permitir que los caminos peatonales no tengan obstrucciones para la adecuada circulación peatonal, en cuanto a vendedores ambulantes y estado de la vía peatonal.	-
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO	No se observaron paradas en esta area de estudio	-
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	NO	No se observaron paradas en esta area de estudio	-
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO	No se observaron paradas en esta area de estudio	-
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	NO	No se observaron paradas en esta area de estudio	-
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO	No se observaron paradas en esta area de estudio	-
	7	¿Es adecuada la iluminación?	NO	No se observaron paradas en esta area de estudio	-
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO	No se observaron señales mal ubicadas.	-
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO	No se cuenta con todas las señales adecuadas.	-
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO	No se encontraron señales de ceda el paso.	-
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI	La iluminacion publica es adecuada, pero la intensidad de la iluminación de los semáforos es muy baja, y durante las horas del día no se pueden apreciar correctamente.	-
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO	No es necesario	-



NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI	No se observó que los peatones obtengan por otros accesos.	-
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO	No son seguros, debido a que presentan deficiencias en el diseño, ya que no cuentan con rampas de seguridad.	-
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	SI	Si esta garantizado.	-
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO	No se cuenta con la existencia de rampas necesarias para el traslado de un PMR.	
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	SI	Se observó vehículos que están estacionados muy cerca del cruce peatonal.	
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	SI	Se observó señal de regulación de velocidad.	
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO	Las líneas peatonales no se encuentran demarcadas adecuadamente en el pavimento, debido a su deterioro.	
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI	La iluminación pública está operativa en el área de estudio.	

VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI	Existe vegetación a lo largo del área estudiada.	
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO	No es necesario	-
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO	No supone riesgo alguno	-
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO	No existe elementos que suponen peligro.	-

Fuente: Propia.

4.3.13.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Se evaluará el grado de viabilidad de la intersección para el Concurrencia peatonal.

Veredas. Aunque son adecuados para peatones comunes, no son adecuados para PMR. Se le asignó una puntuación de 0.15.

Zonificación. Los centros comerciales tienen alta densidad. Se le otorgó un puntaje de 0.25.

Retiros. Los establecimientos ofrecen retiros y los estacionamientos cercanos son accesibles para los peatones. Se le asignó una puntuación de 0.05.

Paraderos de transporte público. Cuentan con protección climática adecuada. Se le otorgó una calificación de 0.00.

Infraestructura para ciclistas. No disponen de instalaciones adecuadas para los ciclistas. Se le dio una puntuación de 0.00.

Tabla 84.

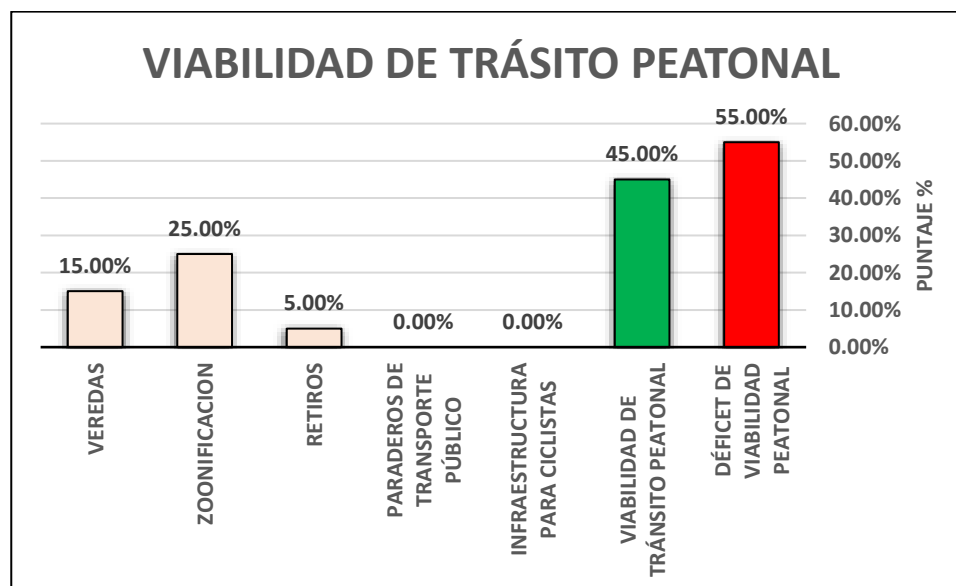
Asignación de puntaje para viabilidad de la intersección: Av. Ejército – (A).

INFORMACION GENERAL		INFORMACIÓN DE ESTUDIO	
ANALISTA	KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIO	
ENTIDAD	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		AV. EJERCITO - (A)
ITEM	FACTORES	PUNTAJE	PORCENTAJE
01	VEREDAS	0.15	15.00%
02	ZOONIFICACION	0.25	25.00%
03	RETIROS	0.05	5.00%
04	PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO	0.00	0.00%
05	INFRAESTRUCTURA PARA CICLISTAS	0.00	0.00%
06	VIABILIDAD DE TRÁNSITO PEATONAL	0.45	45.00%
06	DÉFICET DE VIABILIDAD PEATONAL	-	55.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 25.

Viabilidad de Concurrencia peatonal de la intersección: Av. Ejército – (A).



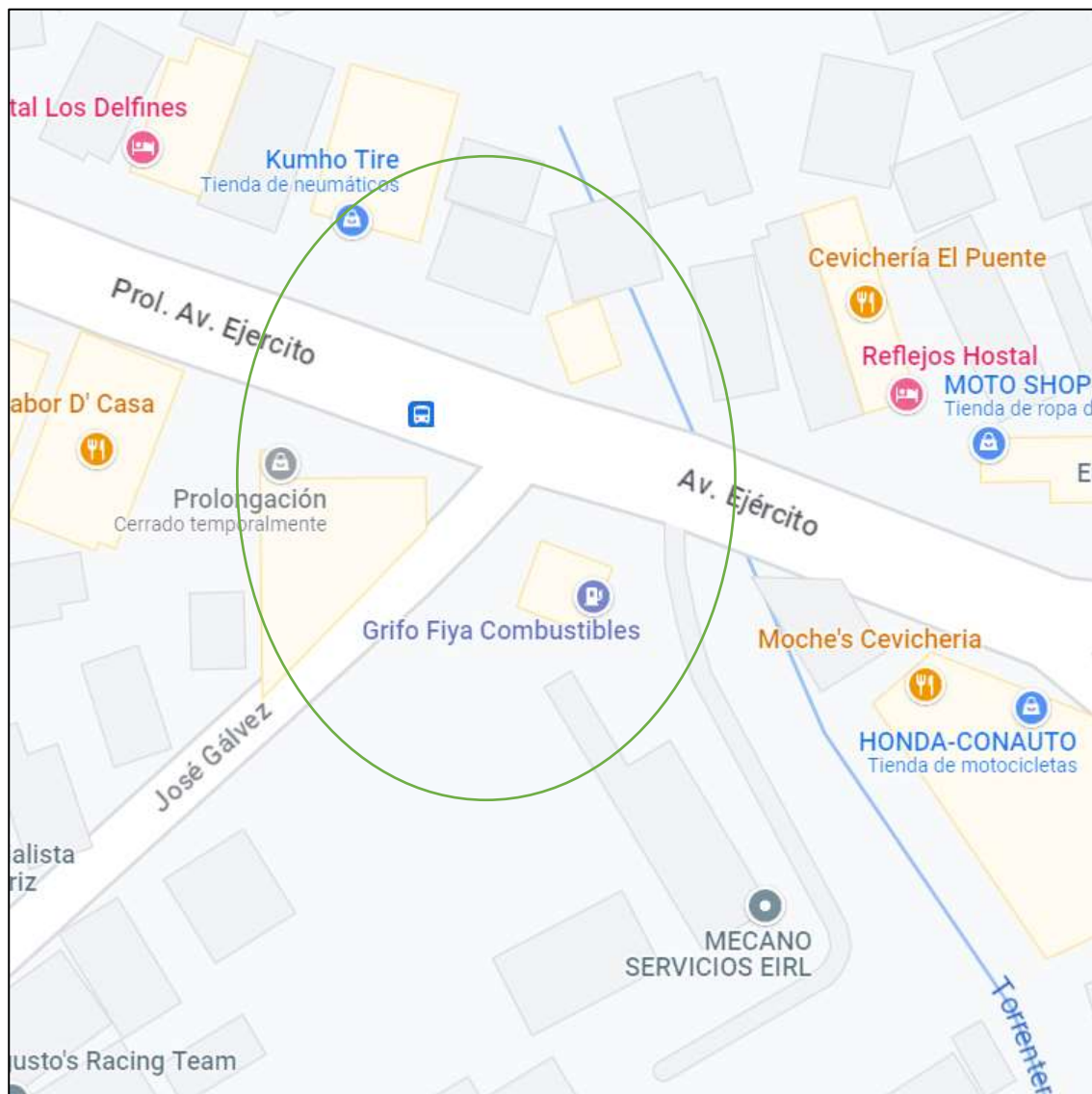
Fuente: Propia.

4.3.14.- Intersección Av. Ejército – José Gálvez.

4.3.14.1.-Localización y datos de la esquina.

Figura 55.

Ubicación de la Intersección Av. Ejército – José Gálvez.

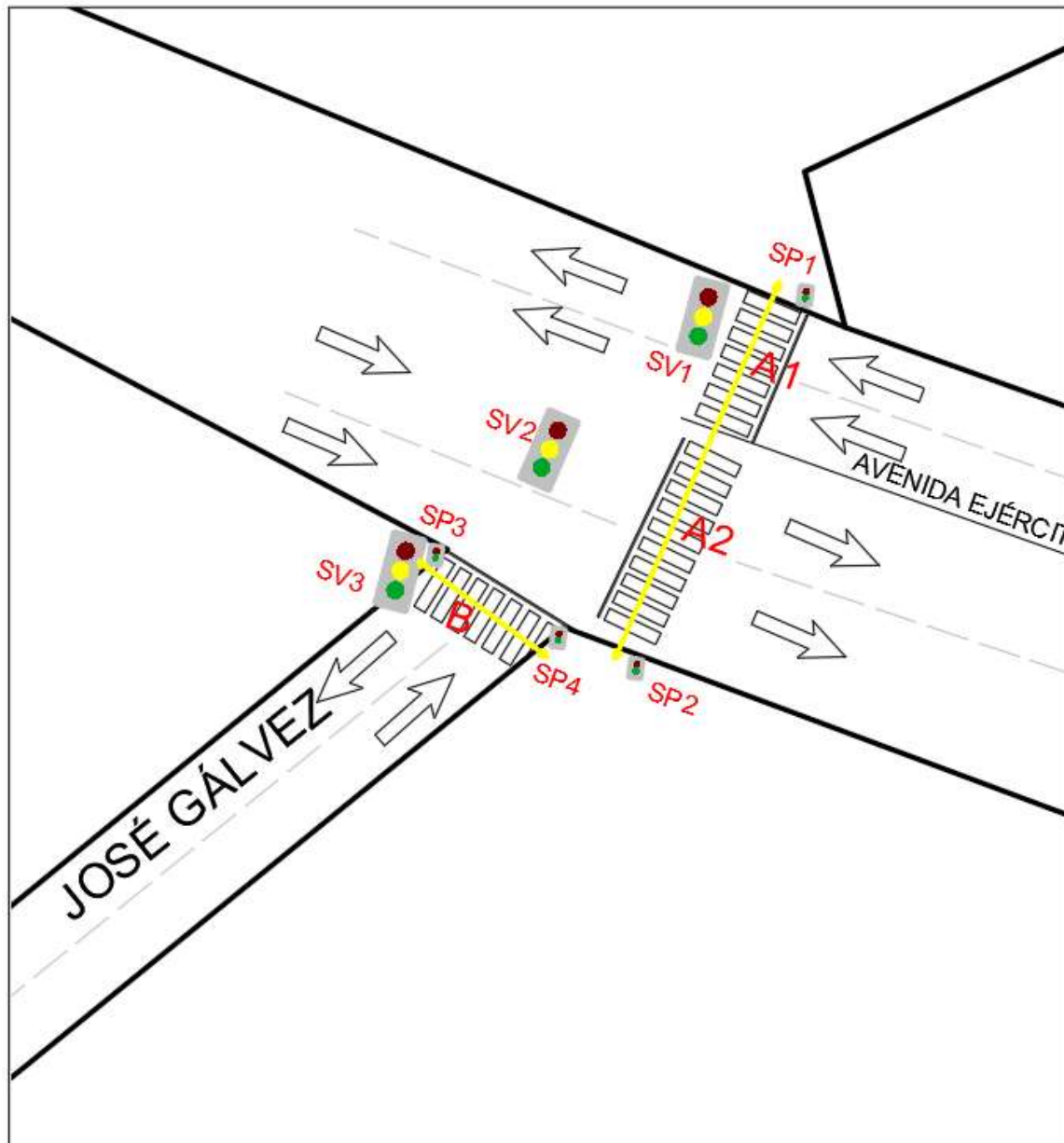


Fuente: Propia.

Funcionamiento de la intersección. La intersección de estudio cuenta con tres pasos peatonales, semáforos vehiculares y peatonales.

Figura 56.

Pasos peatonales de la intersección Av. Ejército – José Gálvez.

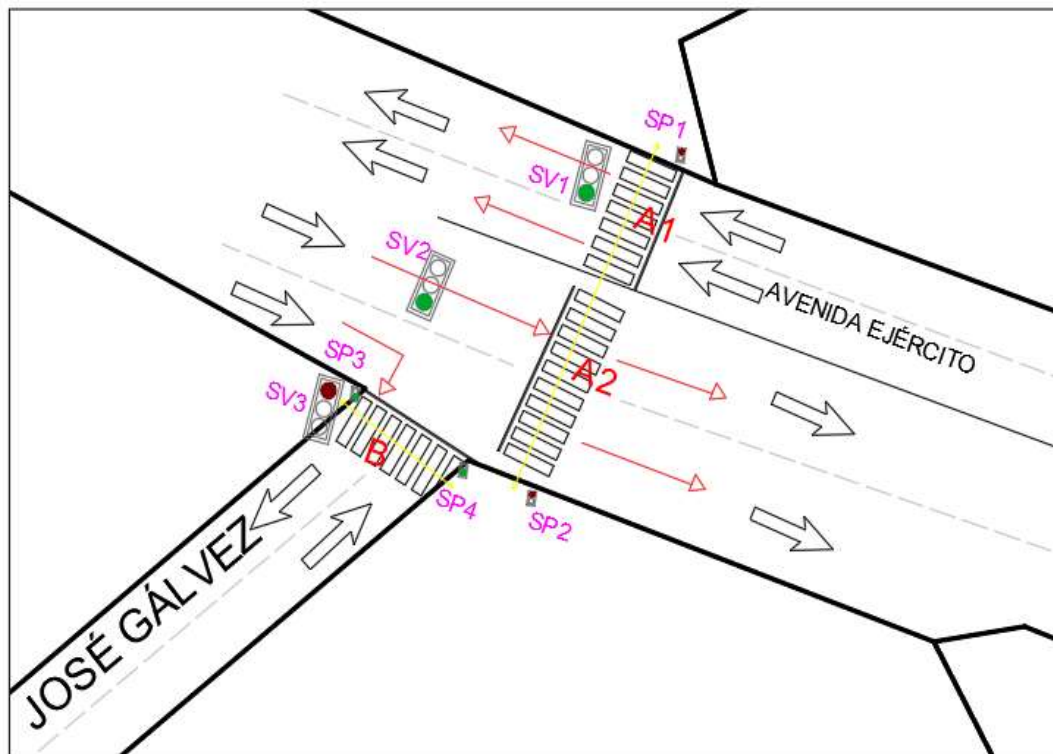


Fuente: Propia.

En la intersección estudiada, se identificó tres fases de movimiento de vehículos y se asignó un código a los flujos de vehículos y peatones.

Figura 57.

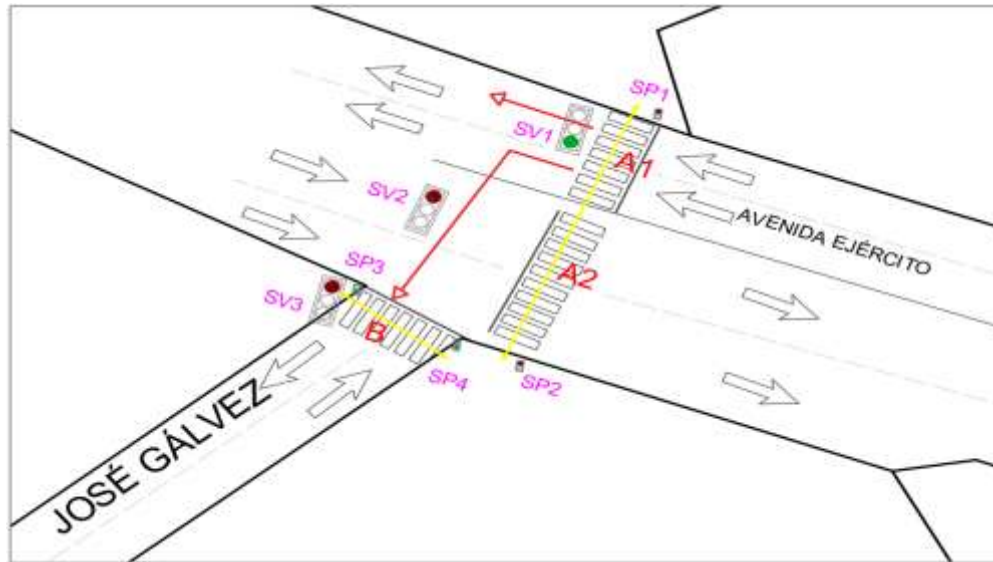
Movimiento vehicular fase 1 en la intersección Av. Ejército –José Gálvez.



Fuente: Propia.

Figura 58.

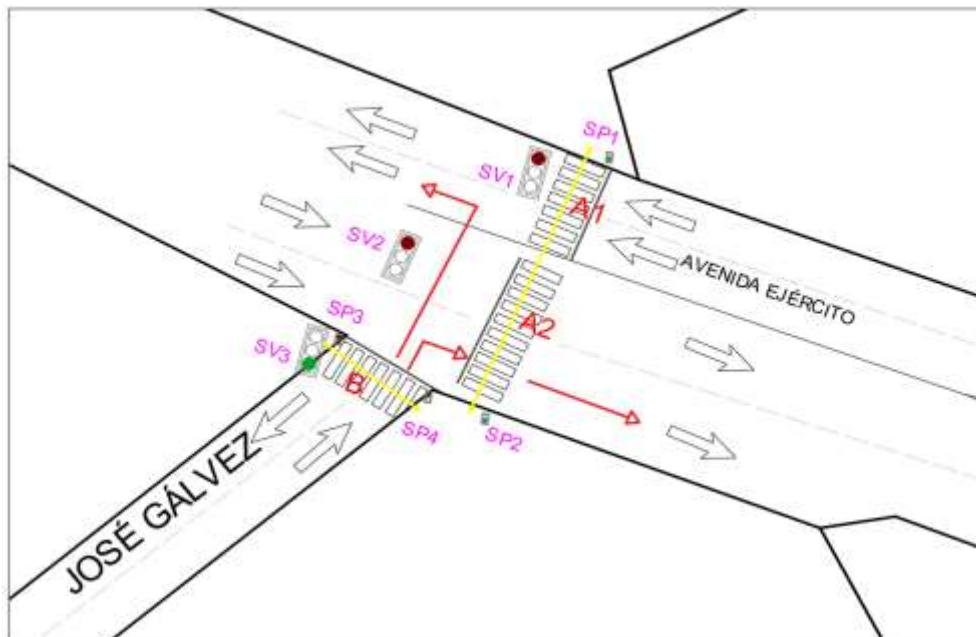
Movimiento vehicular fase 2 en la intersección Av. Ejército –José Gálvez.



Fuente: Propia.

Figura 59.

Movimiento vehicular fase 3 en la intersección Av. Ejército –José Gálvez.



Fuente: Propia.



4.3.14.2.- Conteos vehiculares y peatonales.

La intersección Av. Ejército - José Gálvez cuenta con una tabla que muestra el tráfico tanto de vehículos como de peatones, basándose en los datos recolectados en el terreno. La hora se muestra en la primera columna y la cantidad de vehículos y peatones en cada cruce se muestra en las siguientes columnas. Además, se destaca el flujo de personas y vehículos durante los 15 minutos más ocupados.

Tabla 85.

Aforo peatonal y vehicular en la intersección Av. Ejército – José Gálvez.

LUGAR: AVENIDA EJÉRCITO - JOSE GALVEZ													
VIERNES (DÍA ATÍPICO)	PEATONES			ETAPA 1 VEHICULOS			ETAPA 2 VEHICULOS			ETAPA 3 VEHICULOS			
	HORA/CRUCE	A1	A2	B	A1	A2	B	A1	A2	B	A1	A2	B
	08:00 - 08:15	41	41	30	194	203	29	33	-	28	-	-	46
	08:15 - 08:30	45	45	27	193	167	30	39	-	28	-	-	52
	08:30 - 08:45	34	34	34	196	163	36	47	-	31	-	-	63
	08:45 - 09:00	41	41	34	200	172	35	45	-	30	-	-	60
	09:00 - 09:15	39	39	34	224	163	34	39	-	33	-	-	57
	09:15 - 09:30	35	35	41	164	139	39	49	-	31	-	-	65
	09:30 - 09:45	50	50	35	238	127	35	41	-	33	-	-	59
	09:45 - 10:00	50	50	32	257	155	31	35	-	30	-	-	50
	12:00 - 12:15	33	33	40	246	204	38	42	-	36	-	-	63
	12:15 - 12:30	30	30	46	251	194	41	59	-	28	-	-	72
	12:30 - 12:45	57	57	36	259	202	32	32	-	32	-	-	49
	12:45 - 13:00	48	48	32	258	210	31	35	-	30	-	-	50
	13:00 - 13:15	39	39	25	262	217	28	36	-	27	-	-	48
	13:15 - 13:30	39	39	30	217	225	32	40	-	30	-	-	55
	13:30 - 13:45	39	39	32	245	214	33	42	-	29	-	-	56



13:45 - 14:00	42	42	35	234	196	35	44	-	30	-	-	59
17:00 - 17:15	55	55	33	249	229	31	34	-	30	-	-	49
17:15 - 17:30	59	59	28	239	231	28	33	-	27	-	-	45
17:30 - 17:45	37	37	41	248	230	40	54	-	29	-	-	68
17:45 - 18:00	51	51	39	247	272	37	43	-	33	-	-	61
18:00 - 18:15	52	52	46	250	267	48	61	-	35	-	-	80
18:15 - 18:30	50	31	45	239	267	42	50	-	33	-	-	75
18:30 - 18:45	49	49	38	231	254	37	45	-	32	-	-	62
18:45 - 19:00	47	47	28	232	241	31	40	-	32	-	-	57
19:00 - 19:15	45	45	30	232	212	43	37	-	33	-	-	55
19:15 - 19:30	40	40	36	216	191	37	48	-	31	-	-	64
19:30 - 19:45	43	43	34	201	179	34	39	-	33	-	-	57
19:45 - 20:00	36	36	42	168	173	40	52	-	30	-	-	67

Fuente: Propia.

Además, se llevó a cabo una pequeña encuesta a los peatones que circulan por la intersección en horas punta. La siguiente tabla muestra los resultados.

Tabla 86.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av.

Ejército – José Gálvez.

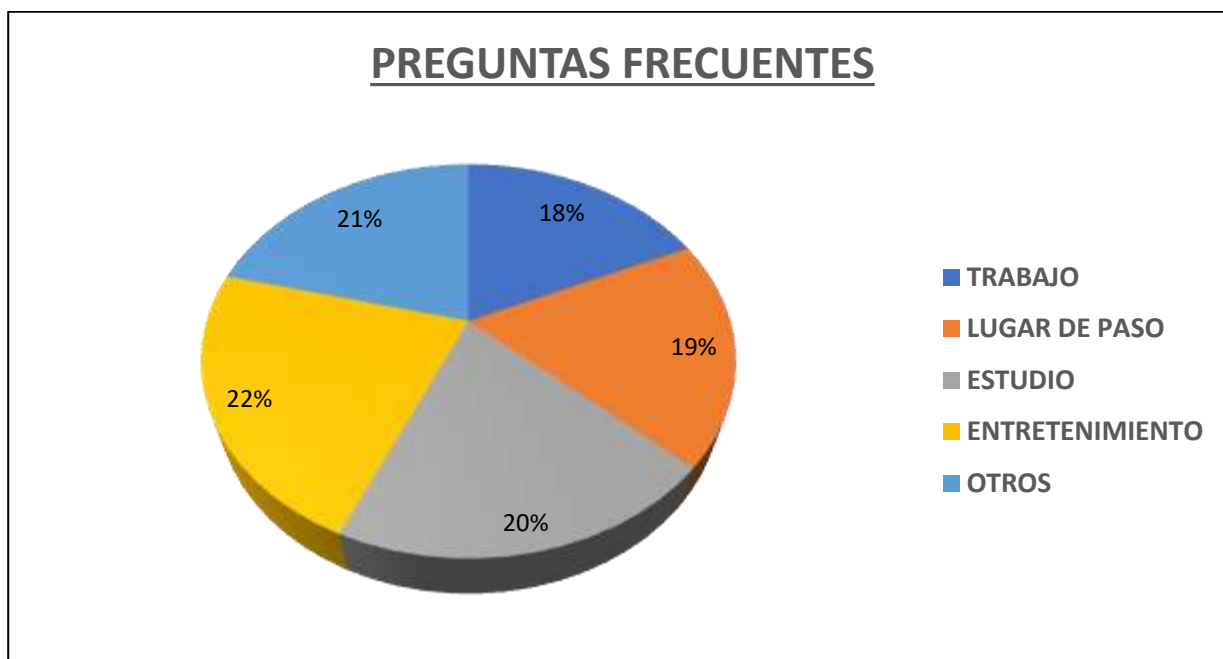
	RESULTADO DE ENCUESTAS DE ACTIVIDADES EN HORA PUNTA.	
	INFORMACION GENERAL	INFORMACION DEL SITIO
	ANALISTA: KRISTHIAM MANCHEGO RAMOS	
	ENTIDAD: UANCV	
	FECHA DE ANÁLISIS:	
HORA: 18:00 HRS.		AV. EJERCITO - JOSE GALVEZ

PREGUNTA FRECUENTE: ¿CUAL ES EL MOTIVO POR EL QUE TRÁNSITAS POR ESTA INTERSECCIÓN?	CANTIDAD	PORCENTAJE
TRABAJO	7	14.00%
LUGAR DE PASO	8	16.00%
ESTUDIO	11	22.00%
ENTRETENIMIENTO	12	24.00%
OTROS (GYM, COMPRAS, ASISTENCIA MÉDICA)	12	24.00%
TOTAL	50	100.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 26.

Resultado de encuestas de acciones durante horas más concurridas en la intersección Av. Ejército – José Gálvez.



Fuente: Propia.



4.3.14.3.- Aplicación de la metodología HCM2000.

Tabla 87.

Síntesis del NSP: Esquina Av. Ejército – José Gálvez.

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL HCM2000		
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO
ANALISITA	: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS: AV. EJERCITO - JOSE GALVEZ
ENTIDAD	: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ	
FECHA DE ANÁLISIS	: 06 DE ENERO, 2023	

CRUCEROS, CAMINOS Y VEREDAS			
CODIGO DE ANÁLISIS	A1	A2	B
Ancho total de la infraestructura peatonal, Wt (m)	3	3	3
Suma de obstrucciones; Wo (m)	0	0	0
Ancho efectivo, We = Wt - Wo	3	3	3
Flujo pico en 15 min (ambas direcciones), V15 (p/15-min)	52	52	46
Razón de flujo peatonal por unidad de ancho, Vp (p/min/m) $Vp = \frac{V15}{15 \times We}$	1.16	1.16	1.02
NIVEL DE SERVICIO (Tabla 18-4)	A	A	A

CRUCEROS PEATONALES	
DEMORA PEATONAL EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS	
CODIGO DE ANALISIS	A1
Longitud del ciclo, C (seg)	95
Tiempo de verde efectivo para peatones, g (seg)	32
Demora promedio, dp (seg) $dp = \frac{0.5 (C - g)^2}{C}$	20.89
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-9)	C

DEMORA PEATONAL EN CRUDES NO SEMAFORIZADOS		
CODIGO DE ANALISIS	A2	B
Velocidad peatonal de caminata, Sp (m/seg)	1.2	1.2
Tiempo de reacción, ts (seg)	2	2
Longitud del paso peatonal, L (m)	6.5	6



Brecha crítica para el cruce de un peatón, tc (seg)	$tc = \frac{L}{Sp} + ts$	7.42	7.00
Número típico de peatones cruzando en pelotones, Nc	$Nc = \frac{v_p e^{v_p t_c} + v e^{-v t_c}}{(v_p + v) e^{(v_p - v) t_c}}$	6.33	1.71
Distribución espacial de peatones, Np (p)	$Np = INT \left[\frac{0.75(Nc-1)}{Wg} \right] + 1$	2.33	1.18
Brecha crítica para el grupo, tg (seg)	$tg = tc + 2(Np-1)$	10.08	7.36
Flujo vehicular, v (veh/seg)		0.28	0.09
Demora peatonal promedio, dp (seg)	$dp = \frac{1}{V} (e^{v t_g} - v t_g - 1)$	45.51	3.03
NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-13)		F	A

Fuente: Propia.

4.3.14.4.- Aplicación de la metodología NCHRP 562.

Tabla 88.

Evaluación de Cruces Peatonales NCHRP 562: Esquina Av. Ejército – José Gálvez.

EVALUACION DE CRUCES PEATONALES NCHRP 562		
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO
ANALISTA	: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIOS: AV. EJERCITO - JOSE GALVEZ
ENTIDAD	: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ	
FECHA DE ANÁLISIS	: 06 DE ENERO, 2023	

CÓDIGO DEL ANÁLISIS	A2	B
PASO 1:		
a) Formulario 1: vías 55 km/h o menos.	✓	✓
b) Formulario 2: vías mayor a 55 km/h.	-	-
PASO 2: ¿El cruce posee el flujo peatonal mínimo para considerar algún tipo de mejora?		
Flujo peatonal pico en una hora Vp (p/h), 2a	179	157
Si 2a es mayor o igual a 20 p/h, ir a PASO 3	PASO 3	PASO 3
Si 2a es menor a 20 p/h considerar elementos de tráfico calmado de ser posible		
PASO 3: ¿El cruce califica para la colocación de un semáforo peatonal?		
Flujo vehicular de la calle principal, considerar ambas direcciones durante una hora (Veh/h), V_{maj-s} 3a	1029	564



Minimo flujo peatonal que requiere la colocación de un semaforo, $SC = [(0.00021 \cdot 3a^2 - 0.74072 \cdot 3a + 734.125) / 0.75]$ 3b	259.04	510.88
Si $3b < 133$, colocar 133. Si $3b > 133$, entonces colocar 3b 3c	259.04	510.88
Si $2a \geq 3b$, entonces se debe considerar la colocación de un semaforo peatonal. Caso contrario ir PASO 4	PASO 4	PASO 4
PASO 4 Estimación de la demora peatonal		
Distancia de cruce peatonal (m), L 4a	6.5	6
Velocidad de caminata (m/s), Sp 4b	1.2	1.2
Tiempo de reacción y toma de decisión (s), ts 4c	2	2
Brecha critica para el cruce de un peatón, tc (s), $tc = [(4a / 4b) + 4c]$ 4d	7.42	7.00
Flujo vehicular de la calle principal (considerar ambas direcciones durante una hora), si hay un refugio o isla peatonal solo considerar el flujo en la dirección con más vehiculos (Veh/h), Vmaj 4e	1029	564
Tasa de flujo vehicular (veh/s), v= $[4e / 3600]$ 4f	0.29	0.16
Demora peatonal promedio, dp (s), 4g $dp = [(e^{4f \times 4d} - 4f \times 4d - 1) / 4f]$	18.23	5.73
Demora peatonal total (h), Dp = $[(4g \times 2a) / 3600]$ 4h	0.91	0.25
PASO 5 Selección del tratamiento		
ROJO si $4h > 5.3h$	VERDE	VERDE
AMARILLO si $4h > 1.3h$		
VERDE si $4h < 1.3h$		


Fuente: Propia.





4.3.14.5.- Inspección de seguridad vial.

Se llevará a cabo una inspección de seguridad vial, un procedimiento informal, para determinar los riesgos que puede tener en cuenta el área de estudio en cuanto al Concurrencia peatonal.

Tabla 89.

Lista de chequeo de Inspección de Seguridad Vial en la Intersección: Av. Ejército – José Gálvez.

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
INFORMACION GENERAL			INFORMACION DEL SITIO		
ANALISTA : KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS			AREA DE ESTUDIO:	AV. EJERCITO - JOSE GALVEZ	
ENTIDAD : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ					
FECHA DE ANÁLISIS : 06 DE ENERO, 2023					
CARACTERÍSTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO	COMENTARIO	FOTOGRAFIA
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI	Permitir que los caminos peatonales no tengan obstrucciones para la adecuada circulación peatonal, en cuanto a vendedores ambulantes	-
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO	No se ebserveron paraderos en el area de estudio.	-
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	NO	No se ebserveron paraderos en el area de estudio.	-
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO	No se ebserveron paraderos en el area de estudio.	-
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	NO	No se ebserveron paraderos en el area de estudio.	-
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO	No se ebserveron paraderos en el area de estudio.	-
	7	¿Es adecuada la iluminación?	NO	No se ebserveron paraderos en el area de estudio.	-
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO	No se observaron señales mal ubicadas.	-
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO	No se cuenta con todas las señales adecuadas.	-
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO	Si se encontró algunas señales de preferencia peatonal, pero no es homogénea para toda el área de estudio.	

NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI	No se observó que los peatones obtengan por otros accesos.	-
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO	No son seguros, debido a que presentan deficiencias en el estado de la vía.	
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	SI	Si esta garantizado.	-
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO	No se cuenta con la existencia de rampas necesarias para el traslado de un PMR.	
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	NO	No se observó vehículos que están estacionados muy cerca del cruce peatonal.	-
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO	No se observó señalización de regulación de velocidad en este tramo de estudio.	-
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO	Las líneas peatonales no se encuentran demarcadas adecuadamente en el pavimento, debido a su deterioro.	
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI	La iluminación pública está operativa en el área de estudio.	



ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI	La iluminación publica es adecuada, pero la intensidad de la iluminación de los semáforos es muy baja, y durante las horas del día no se pueden apreciar correctamente.	-
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO	No es necesario	-
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	NO	No existe vegetación en el area de estudio.	-
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO	No es necesario	-
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO	No se observaron obstrucciones en el área estudiada.	-
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO	No supone riesgo alguno	-
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO	Existe elementos que no son necesarios, pero que no suponen peligro alguno	-

Fuente: Propia.

4.3.14.6.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Se evaluará el grado de viabilidad de la intersección para el Concurrencia peatonal.

Veredas. Aunque son adecuados para peatones comunes, no son adecuados para PMR. Se le asignó una puntuación de 0.15.

Zonificación. Los centros comerciales tienen alta densidad. Se le otorgó un puntaje de 0.25.

Retiros. Los establecimientos ofrecen retiros y los estacionamientos cercanos son accesibles para los peatones. Se le asignó una puntuación de 0.05.

Paraderos de transporte público. Cuentan con protección climática adecuada. Se le otorgó una calificación de 0.00.



Infraestructura para ciclistas. No disponen de instalaciones adecuadas para los ciclistas. Se le dio una puntuación de 0.00.

Tabla 90.

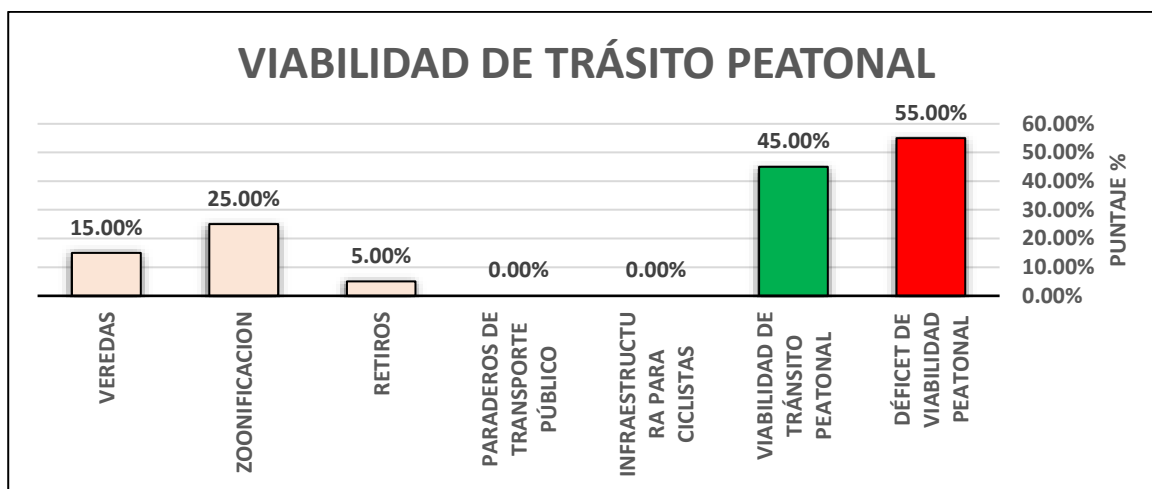
Asignación de puntaje para viabilidad de la intersección: Av. Ejército – José Gálvez.

INFORMACION GENERAL		INFORMACIÓN DE ESTUDIO	
ANALISTA	KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS	ÁREA DE ESTUDIO	AV. EJERCITO - JOSE GALVEZ
ENTIDAD	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ		
ITEM	FACTORES	PUNTAJE	PORCENTAJE
01	VEREDAS	0.15	15.00%
02	ZONIFICACION	0.25	25.00%
03	RETIROS	0.05	5.00%
04	PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO	0.00	0.00%
05	INFRAESTRUCTURA PARA CICLISTAS	0.00	0.00%
06	VIABILIDAD DE TRÁNSITO PEATONAL	0.45	45.00%
06	DÉFICET DE VIABILIDAD PEATONAL	-	55.00%

Fuente: Propia.

Gráfico 27.

Viabilidad de Concurrencia peatonal de la intersección: Av. Ejército – José Gálvez.



Fuente: Propia.



4.3.15.- Calidad y nivel en cuanto al servicio como el confort

El método analítico sugerido, lo que significa que no evalúa las intersecciones, sino los detalles que rodean el paso peatonal. Por esta razón, se evaluaron todas las esquinas de la Av. Ejército con base en los siguientes criterios:

4.3.15.1.-Componentes físicos y psicológicos.

Tabla 91.

Nivel de Servicio Confort Peatonal en la Av. Ejército.

NIVEL DE SERVICIO A - F PARA CONFORT PEATONAL: COMPONENTES FÍSICOS PSICOLÓGICOS			
NIVEL DE SERVICIO	REDUCIR EL ESFUERZO FÍSICO	REDUCIR EL ESFUERZO FÍSICO PARA PMR.	ACTIVIDADES CONJUNTAS PARA LOS PEATONES
A	<p>¿El diseño del acceso peatonal facilita que los peatones elijan y mantengan la velocidad?</p> <p>¿Se han incorporado atajos o se han reducido los conflictos con otras formas y componentes del camino?</p>	<p>¿Tienen PMR espacios adecuados para moverse?</p>	<p>¿Se pueden acomodar varias actividades para peatones?</p>
B	<p>¿Es posible seleccionar y mantener la velocidad deseada? (de calidad inferior a la del N1)</p> <p>¿Elementos del viario mal ubicados obligan a los peatones a adaptarse o maniobrar para usar la vía?</p>	<p>¿Tienen PMR espacios adecuados para moverse?</p>	<p>¿Se pueden acomodar varias actividades para peatones?</p>
C	<p>¿La configuración y el ancho de la vía son adecuados para una gran cantidad de peatones?</p>	<p>¿Los PMR tienen problemas para moverse?</p>	<p>¿Es necesario trabajar juntos para interconectar varios flujos peatonales?</p>
D	<p>¿Los peatones encuentran obstáculos que aumentan su resistencia física?</p> <p>¿Existen automóviles estacionados ilegalmente, señales u otros elementos que sean inapropiados para los peatones?</p>	<p>¿Por falta de espacio o rampas, los PMR no pueden usar las veredas?</p>	<p>¿Es posible que las veredas no puedan soportar el volumen típico de peatones? Los peatones caminan en línea recta o por la carretera.</p>



F	¿Las veredas están obstaculizadas por garajes o salidas de vehículos?	¿Utilizan los PMR la pista y están expuestos al tránsito?	¿Las veredas no existen y son inútiles?
	¿Los caminos para peatones que no se utilizan debido a la superficie reducida?		
	¿Los peatones usan la pista porque no hay veredas?		

Fuente: Propia.

4.3.15.2.-Lugares de reposo.

Tabla 92.

Nivel de Calidad para Lugares de Reposo en la Av. Ejército.

NIVEL DE CALIDAD: A - F PARA LUGARES DE REPOSO									
NIVEL DE CALIDAD	LUGARES PARA DETENERSE					PARA SEMENTOS SECUNDARIOS PARA SENTA			
	DIMENSIÓN	USO SEGURO	SEPARACIÓN DEL RUIDO DE LOS VEHÍCULOS	PROTECCIÓN DEL CLIMA	SEPARACIÓN DE LA VÍA PEATONAL	NÚMERO DE ESPACIOS PARA DESCANSAR	BANCAS	ELEMENTOS DEL VIARIO	OTROS
A	Espaciado	Muy seguro	Completamente	Excelente protección	Más que apropiado	Por lo menos uno	Si	Especialmente elaborados	Muros bajos , áreas verdes
B	Espaciado	Seguro	Adaptado	Apropiado	Si	Si	Muy buenas	Muros bajos, graderías.	-
C	Ninguna	Ninguna	Ninguno	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Buenas	Algunos elementos se utilizan para sentarse.	Muros bajos, gradas (opcional)
D	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Promedio	Ninguno puede usarse para sentarse	Muros bajos y gradas
F	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	No tienen	Ninguno	Ninguno

Fuente: Propia.



4.3.15.3.-Protección climas adversos.

Tabla 93.

Nivel de Calidad protección contra climas adversos en la Av. Ejército.

NIVEL DE CALIDAD: A-F PROTECCIÓN DE CLIMAS ADVERSOS					
NIVEL DE CALIDAD	PROTECCIÓN CONTRA EL CLIMA	VENTARRONES EN INVIERNO	PROTECCIÓN EN PARADEROS	GRIFOS DE AGUA	OTROS
A	Varias opciones de protección.	Suave o nada	Muy bien protegidos y con bancos.	Disponible	Comercio de bebidas
B	Alternativas: árboles.	Suave o nada	Correcto, con bancas.	Disponible	Comercio de bebidas
C	Parcial	Moderado	Correcto.	No hay nada	No hay nada
D	Inadecuado: Árboles aleatorios	Fuerte	Sin protección con bancas	No hay nada	No hay nada
F	No existe	Muy fuerte	Sin protección sin bancas.	No hay nada	No hay nada

Fuente: Propia.

4.3.15.4.-Ruidos en vías peatonales.

Tabla 94.

Nivel de Calidad de ruidos en las vías en la Av. Ejército.

NIVEL DE CALIDAD: A-F RUIDO EN VÍAS PEATONALES				
NIVEL DE CALIDAD	NIVEL DE RUIDO	REDUCCIÓN DEL RUIDO/RAZON DE LA INADECUADA REDUCCIÓN DEL RUIDO	CONVERSACIÓN SOCIAL A DISTANCIA (1 - 1.5 M)	ACTIVIDADES DE PEATONES



A	Muy bajo de día y noche.	Las carreteras son completamente peatonales.	Es posible.	Muy alta: peatones sentados mirando.
B	Bajo de día y noche.	Control del tráfico vehicular. Diseño de veredas que incluyan jardines y bermas. Diseño de áreas que están semi-aisladas.	Es posible.	Alta.
C	Ruido moderado en el día y bajo durante la noche.	Los siguientes métodos han disminuido parcialmente los niveles de ruido: (1). Las vías se han convertido en calles de un solo carril con tráfico calmado, vías de dos sentidos con carril cada una y parqueos para controlar el tráfico. (2). Se limita la velocidad a menos de 50 km/h.	Simplemente eleva la voz.	Adecuado.
D	Moderado a ruidoso día. Moderado en la noche	Las siguientes razones no han reducido los niveles de ruido: 1. Vías que tienen varios carriles para uno o dos sentidos. 2. La pista y la vereda no están separadas. 3. Es posible encontrar velocidades superiores a 50 km/h.	Es difícil.	Baja: muy pocos usuarios.
F	Moderado a ruidoso día y noche.	Las siguientes razones (algunas) no han reducido los niveles de ruido. 1. Varios carriles para uno o dos sentidos. 2. La pista y la vereda no están separadas. 3. Es posible encontrar velocidades superiores a 50 km/h. 4. Exceso de vehículos pesados. 5. Las bocinas son utilizadas por los vehículos.	Es imposible.	Ninguna.

Fuente: Propia.



4.3.15.5.-Contaminación del aire.

Tabla 95.

Nivel de Calidad contaminación del aire en la Av. Ejército.

NIVEL DE CALIDAD: A-F CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN VÍAS.	
NIVEL DE CALIDAD	METODO PARA REDUCIR LA CONTAMINACION O SU AUSENCIA
A	<p>El tránsito de vehículos está prohibido.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desde el diseño del proyecto, se promueve la caminata o la bicicleta. - Excelente flujo de aire. - La presencia de parques.
B	<p>Control del flujo de vehículos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El diseño facilita los modos ecológicos. - Circulación constante de aire. - La vegetación se encuentra en los jardines cercanos a los pasillos. - Veredas que separan el flujo de vehículos de las veredas.
C	<p style="color: red;">La circulación de aire típica.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los edificios no forman cañones urbanos - Hay árboles plantados en las veredas.
D	<p>Circulación de aire deficiente, que no puede dispersar la contaminación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En las calles hay muy pocos árboles. - No hay distinción entre el flujo de vehículos y el flujo de personas.
F	<p>La cantidad de vehículos en el tráfico es alta y las emisiones de los vehículos se pueden sentir.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Debido a las características de los edificios o al ancho de la vía, la circulación del aire es baja. - En las calles hay muy pocos árboles. - No hay distinción entre el movimiento de vehículos y personas caminando.

Fuente: Propia.



CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSION

5.1.- Intersección Av. Ejército – Recoleta – Cortaderas.

5.1.1.- Metodología HCM 2000.

Interpretación de resultados:

El resultado es un nivel de servicio "B" después de analizar el nivel de servicio para peatones bajo el criterio de espacio disponible para peatones en los cruces A(A1-A2) y C. Esto demuestra que los peatones se mueven con cierta libertad en estos pasos peatonales.

En el cruce "B", muestra un nivel de servicio peatonal "A". De acuerdo con este hallazgo, los peatones se mueven a la velocidad deseada porque tienen espacio suficiente para moverse.

En el caso de intersecciones semaforizadas, la demora peatonal otorgada por el semáforo en las intersecciones A2 y B califica un nivel de servicio peatonal "A" para el análisis del nivel de servicio peatonal bajo el criterio de tiempo de espera. En las intersecciones sin semáforos, la intersección A1 muestra un nivel de servicio peatonal "F", lo que significa que existe un riesgo muy significativo en el comportamiento de los peatones al querer cruzar la intersección. Por otro lado, en la intersección C se muestra un nivel de servicio peatonal "A".



5.1.2.- Metodología NCHRP 562.

Interpretación de resultados:

La técnica NCHRP 562 analiza las características de un cruce peatonal y propone un tratamiento mejorado.

Para el cruce A1, nos sugiere un tratamiento "ROJO", el cual nos indica la colocación de un semáforo que sea exclusivamente para el paso de peatones en un determinado tiempo, sin tener conflicto con vehículo alguno, asimismo, el apoyo de señales para peatones.

El cruce C recibe una recomendación "VERDE", lo que significa que está dentro de los estándares apropiados.

5.1.3.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Interpretación de resultados:

La intersección entre Av. Ejército y La Recoleta - Cortaderas tiene una capacidad de Concurrencia peatonal del 55%, pero hay un déficit del 45% en esta zona debido a la falta de rampas para peatones de movilidad reducida (PMR) y infraestructura para ciclistas.

5.1.4.- Inspección de seguridad vial.

Tabla 96.

Resultados de la Inspección de seguridad vial de la Intersección Av. Ejército – Recoleta – Cortaderas.

CARACTERISTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	SI



	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	SI
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO
	7	¿Es adecuada la iluminación?	SI
NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	NO
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	SI
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	SI
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO

Fuente: Propia.



5.2.- Intersección Av. Ejército – Misti – Pasaje el Jardín.

5.2.1.- Metodología HCM 2000.

Interpretación de resultados:

El resultado es un nivel de servicio "B" al evaluar el nivel de servicio para peatones utilizando el criterio de espacio disponible para peatones en los cruces A y D. Según esta conclusión, los peatones se mueven con cierta libertad en estos pasos peatonales.

Para el cruce B(B1-B2) y C(C1-C2), muestra como resultado un nivel de servicio peatonal "A". De acuerdo con este hallazgo, los peatones se mueven a la velocidad deseada porque tienen espacio suficiente para moverse.

Para el caso de intersecciones no semaforizadas, el análisis del nivel de servicio peatonal bajo el criterio de tiempo de espera nos da como resultados: cruce A y C1 nos indica un nivel de servicio "F" y para el cruce B1 nos indica un nivel de servicio "E", siendo estas la calificación más baja, indicando que es una zona peligrosa para el peatón al momento de usar estos cruces. Para los cruces B2 y C2, nos indica un nivel de servicio "C", el cual es una calificación media; y, para el cruce D, nos indica un nivel de servicio peatonal "A", siendo este resultado el más efectivo, mostrando que los peatones pueden moverse a la velocidad deseada, ya que cuentan con espacio suficiente para movilizarse.

5.2.2.- Metodología NCHRP 562.

Interpretación de resultados:

La técnica NCHRP 562 evalúa las características de un cruce peatonal y propone un tratamiento mejorado.



Para el cruce A, nos sugiere un tratamiento "ROJO", el cual nos indica la colocación de un semáforo que sea exclusivamente para el paso de peatones en un determinado tiempo, sin tener conflicto con vehículo alguno, asimismo, el apoyo de señales para peatones.

Para el cruce B1, B2, C1, C2 y D, nos da una recomendación "VERDE", es decir, que estos cruces están dentro los estándares adecuados.

5.2.3.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Interpretación de resultados:

La intersección de la Av. Ejército con Misti y Pasaje el Jardín tiene una capacidad de Concurrencia peatonal del 55%. Sin embargo, tiene un déficit del 45% en capacidad de Concurrencia peatonal debido a la falta de rampas para peatones de movilidad reducida (PMR) e infraestructura para ciclistas en las veredas de la zona de estudio. Esto daría como resultado la intersección de Av. Ejército con La Recoleta y Cortaderas.

5.2.4.- Inspección de seguridad vial.

Tabla 97.

Resultados de la Inspección de seguridad vial de la Intersección Av. Ejército – Misti – Pasaje el Jardín.

CARACTERISTICAS	Nº	PREGUNTA	SI / NO
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	SI
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	SI
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO
	7	¿Es adecuada la iluminación?	SI



NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	NO
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	SI
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	SI
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	SI
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO

Fuente: Propia.

5.3.- Intersección Av. Ejército – Quesada.

5.3.1.- Metodología HCM 2000.

Interpretación de resultados:

El resultado es un nivel de servicio "B" al evaluar el nivel de servicio para peatones según el criterio de espacio disponible para peatones en el cruce A. Según esta conclusión, los peatones se mueven con cierta libertad en estos pasos peatonales.



Para el cruce B(B1-B2) y C(C1-C2), muestra como resultado un nivel de servicio peatonal "A". De acuerdo con este hallazgo, los peatones se mueven a la velocidad deseada porque tienen espacio suficiente para moverse.

Para el caso de intersecciones no semaforizadas, el análisis del nivel de servicio peatonal bajo el criterio de tiempo de espera nos da como resultados: cruce B1, B2 y C1 nos indica un nivel de servicio "E" y para el cruce C2 nos indica un nivel de servicio "F", siendo estas la calificación más baja, indicando que es una zona peligrosa para el peatón al momento de usar estos cruces. Para el cruce A, nos indica un nivel de servicio "A", siendo este resultado el más efectivo, demostrando que los peatones tienen espacio suficiente para moverse a la velocidad deseada.

5.3.2.- Metodología NCHRP 562.

Interpretación de resultados:

La técnica NCHRP 562 evalúa las características de un cruce peatonal y propone un tratamiento mejorado.

Para el cruce A, B1, B2, C1 y C2, nos da una recomendación "VERDE", es decir, que estos cruces están dentro los estándares adecuados.

5.3.3.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Interpretación de resultados:

La intersección entre la Av. Ejército y Quesada tiene una capacidad de Concurrencia peatonal del 55%, pero tiene un déficit del 45% en esta zona debido a la falta de rampas para peatones de movilidad reducida (PMR) e infraestructura para ciclistas. Esto da como resultado la intersección de la Av. Ejército con Misti y Pasaje el Jardín.

5.3.4.- Inspección de seguridad vial.

Tabla 98.

Resultados de Inspección de seguridad vial de la Intersección Av. Ejército – Quesada.

CARACTERÍSTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	SI
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	SI
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO
	7	¿Es adecuada la iluminación?	SI
NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	NO
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	SI
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO

Fuente: Propia.



5.4.- Intersección Av. Ejército – Av. Emmel.

5.4.1.- Metodología HCM 2000.

Interpretación de resultados:

El resultado es un nivel de servicio "B" después de analizar el nivel de servicio peatonal utilizando el criterio de espacio disponible para los peatones en los cruces A1, A2 y B. Según esta conclusión, los peatones se mueven con cierta libertad en estos pasos peatonales.

Para el caso de intersecciones no semaforizadas, el análisis del nivel de servicio peatonal bajo el criterio de tiempo de espera nos da como resultados: cruce A1 nos indica un nivel de servicio "E" y para el cruce B nos indica un nivel de servicio "F", siendo estas la calificación más baja, indicando que es una zona peligrosa para el peatón al momento de usar estos cruces. Para el cruce A2, nos indica un nivel de servicio "C", siendo este un resultado medio, mostrando que los peatones tienen dificultad al momento de cruzar.

5.4.2.- Metodología NCHRP 562.

Interpretación de resultados:

La técnica NCHRP 562 analiza las características de un cruce peatonal y propone un tratamiento mejorado.

Nos da una recomendación "AMARILLA" para los cruces A1, A2 y B, que implica colocar dispositivos de mejora de la visibilidad de los cruces que alerten activamente a los conductores de vehículos que se dirigen por ellos.

5.4.3.- Inspección de seguridad vial.

Tabla 99.

Resultados de Inspección de seguridad vial de la Intersección Av. Ejército – Av. Emmel.

CARACTERÍSTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	SI
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	SI
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO
	7	¿Es adecuada la iluminación?	SI
NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	NO
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	SI
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	SI
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO

Fuente: Propia.



5.4.4.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Interpretación de resultados:

La intersección entre la Av. Ejército y la Av. Emmel tiene una capacidad de Concurrencia peatonal del 55%, pero tiene un déficit del 45%. Esto se debe a que las veredas de la zona de estudio carecen de rampas para peatones de movilidad reducida (PMR) y no hay infraestructura para ciclistas. Esto da como resultado la intersección de la Av. Ejército con Quesada.

5.5.- Intersección Av. Ejército – Ampatacocha – Lima.

5.5.1.- Metodología HCM 2000.

Interpretación de resultados:

Para evaluar el nivel de servicio para peatones utilizando el criterio de espacio disponible para peatones en los cruces A y B, se obtiene un nivel de servicio "B". Según esta conclusión, los peatones se mueven con cierta libertad en estos pasos peatonales. Para el cruce C(C1-C2), D(D1-D2) y E, mostrando un nivel de servicio A, lo que significa que los peatones pueden moverse libremente en estos pasos peatonales.

Para el caso de las intersecciones semaforizadas, el análisis del nivel de servicio peatonal bajo el criterio de tiempo de espera nos da como resultados: cruce B nos indica un nivel de servicio "A" y para el cruce C2 y D1 nos indica un nivel de servicio "B", estas calificaciones positivas indican que los peatones pueden cruzar de manera segura mientras respetan los tiempos de los semáforos.

Para el caso de intersecciones no semaforizadas, el análisis del nivel de servicio peatonal bajo el criterio de tiempo de espera nos da como resultados: cruce A y E nos indica un nivel de servicio "A", que indica que los peatones pueden cruzar con seguridad, para el cruce C1 nos indica un nivel de servicio "D", indicando que es una zona peligrosa para el peatón al momento



de usar este paso peatonal, y para el cruce D2, nos indica un nivel de servicio "C", siendo este un resultado medio, mostrando que los peatones tienen dificultad al momento de cruzar.

5.5.2.- Metodología NCHRP 562.

Interpretación de resultados:

La técnica NCHRP 562 analiza las características de un cruce peatonal y propone un tratamiento mejorado.

Para el cruce A, C1, D2 y E, nos da una recomendación "VERDE", es decir, nos indica que estos cruces están dentro los estándares adecuados.

5.5.3.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Interpretación de resultados:

La intersección de la Av. Ejército con Ampatacocha - Lima cuenta con una capacidad de Concurrencia peatonal del 45%, sin embargo, existe un déficit del 55% en este sentido. Esto se debe a la falta de rampas para peatones de movilidad reducida (PMR) e infraestructura para ciclistas y paraderos en las veredas de la zona de estudio.

5.5.4.- Inspección de seguridad vial.

Tabla 100.

Resultados de la Inspección de seguridad vial de la Intersección Av. Ejército – Ampatacocha – Lima.

CARACTERISTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	NO
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	NO
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO



	7	¿Es adecuada la iluminación?	NO
NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	NO
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	NO
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	NO
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO

Fuente: Propia.

5.6.- Intersección Av. Ejército – Jerusalén.

5.6.1.- Metodología HCM 2000.

Interpretación de resultados:

El criterio de espacio disponible para los peatones en el cruce A(A1-A2), D(D1-D2) y E(E1-E2) proporciona un nivel de servicio "A", lo que significa que los peatones pueden moverse libremente en estos pasos peatonales. Los cruces B y C muestran un nivel de servicio B, lo que indica que los peatones se mueven con cierta libertad en estos pasos peatonales, pero con un poco de riesgo al cruzar.

Para el caso de intersecciones no semaforizadas, el análisis del nivel de servicio peatonal bajo el criterio de tiempo de espera nos da como resultados: cruce A1, D1, D2, y E1 nos indica un nivel de servicio "C", el cual nos muestra que los peatones tienen riesgos al momento de cruzar; para el cruce A2 nos indica un nivel de servicio "B", mostrando que tiene algunos riesgos al momento de cruzar; para el cruce B y C, nos indica un nivel de servicio "A", siendo este un resultado bueno, mostrando que los peatones no tienen riesgo al momento de cruzar; y, para el cruce E2, nos indica un nivel de servicio "D", siendo este un resultado malo, debido a que presenta riesgos al momento de cruzar.

5.6.2.- Metodología NCHRP 562.

Interpretación de resultados:

La técnica NCHRP 562 analiza las características de un cruce peatonal y propone un tratamiento mejorado.

Para el cruce A1, A2, B, C, D1, D2, E1 y E2, nos da una recomendación "VERDE", es decir, nos indica que estos cruces están dentro los estándares adecuados.

5.6.3.- Inspección de seguridad vial.

Tabla 101.

Resultados de la Inspección de seguridad vial de la Intersección Av. Ejército – Jerusalén.

CARACTERISTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	NO
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	SI
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO
	7	¿Es adecuada la iluminación?	SI

NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	NO
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	SI
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	SI
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO

Fuente: Propia.

5.6.4.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Interpretación de resultados:

La intersección entre la Av. Ejército y Jerusalén tiene una capacidad de Concurrencia peatonal del 45%, pero tiene un déficit del 55%. Esto se debe a que las veredas de la zona de estudio carecen de rampas para peatones de movilidad reducida (PMR), así como de infraestructura para paraderos y ciclistas.



5.7.- Intersección Av. Ejército – Francisco Mostajo.

5.7.1.- Metodología HCM 2000.

Interpretación de resultados:

Se encontró un nivel de servicio peatonal de "B" al analizar el criterio de espacio disponible para los peatones en los cruces A y D. Estos resultados indican que los peatones se movilizan con cierta libertad en estos pasos peatonales, pero tienen un poco de riesgo al cruzar. El cruce B(B1-B2) y C(C1-C2) da como resultado un nivel de servicio "A", lo que significa que los peatones pueden moverse libremente en estos pasos peatonales sin riesgo.

Para el caso de intersecciones no semaforizadas, el análisis del nivel de servicio peatonal bajo el criterio de tiempo de espera nos da como resultados: cruce B1 y C1 nos indica un nivel de servicio "C", el cual nos muestra que los peatones tienen riesgos al momento de cruzar; para el cruce A y D, nos indica un nivel de servicio "A", siendo este un resultado muy bueno, mostrando que los peatones no tienen riesgo al momento de cruzar; y, para el cruce B2 y C2, nos indica un nivel de servicio "D", siendo este un resultado malo, debido a que presenta riesgos al momento de cruzar.

5.7.2.- Metodología NCHRP 562.

Interpretación de resultados:

La técnica NCHRP 562 analiza las características de un cruce peatonal y propone un tratamiento mejorado.

Para el cruce A, B1, B2, C1, C2 y D, nos da una recomendación "VERDE", es decir, nos indica que estos cruces están dentro los estándares adecuados.

5.7.3.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Interpretación de resultados:

La intersección entre la Av. Ejército y Francisco Mostajo tiene una capacidad de Concurrencia peatonal del 55%, pero tiene un déficit del 45%. Esto se debe a que las veredas de la zona de estudio carecen de rampas para peatones de movilidad reducida (PMR) y no hay infraestructura para ciclistas.

5.7.4.- Inspección de seguridad vial.

Tabla 102.

Resultados de la Inspección de seguridad vial de la Intersección Av. Ejército – Francisco Mostajo.

CARACTERÍSTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	SI
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	NO
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	SI
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	SI
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO
	7	¿Es adecuada la iluminación?	SI
NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	NO
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	SI
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI



	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO

Fuente: Propia.

5.8.- Intersección Av. Ejército – Tronchadero.

5.8.1.- Metodología HCM 2000.

Interpretación de resultados:

El criterio de espacio disponible para los peatones en los cruces A, B(B1-B2) y C dio como resultado un nivel de servicio peatonal "B". Estos resultados indican que los peatones se movilizan con cierta libertad en estos pasos peatonales, pero tienen un poco de riesgo al cruzar.

Para el caso de intersecciones semaforizadas, el análisis del nivel de servicio peatonal bajo el criterio de tiempo de espera nos da como resultados: Los cruces B1 y B2 muestran un nivel de servicio "C", que indica que los peatones tienen riesgos al cruzar.

Para el caso de intersecciones no semaforizadas, el análisis del nivel de servicio peatonal bajo el criterio de tiempo de espera nos da como resultados: cruce A nos indica un nivel de servicio "A", siendo este un resultado muy bueno, mostrando que los peatones no tienen riesgo al momento de cruzar, y, para el cruce C, nos indica un nivel de servicio "B", siendo este un resultado bueno, debido a que presenta riesgos al momento de cruzar.

5.8.2.- Metodología NCHRP 562.

Interpretación de resultados:

La técnica NCHRP 562 analiza las características de un cruce peatonal y propone un tratamiento mejorado.

Para el cruce A y C, nos da una recomendación "VERDE", es decir, nos indica que estos cruces están dentro los estándares adecuados.

5.8.3.- Inspección de seguridad vial.

Tabla 103.

Resultados de la Inspección de seguridad vial de la Intersección Av. Ejército – Tronchadero.

CARACTERISTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	SI
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	NO
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	SI
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO
	7	¿Es adecuada la iluminación?	SI
NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	SI
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	NO
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI



	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO

Fuente: Propia.

5.8.4.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Interpretación de resultados:

La intersección entre la Av. Ejército y Tronchadero tiene una capacidad de Concurrencia peatonal del 55%, pero tiene un déficit del 45%. Esto se debe a que las veredas de la zona de estudio carecen de rampas para peatones de movilidad reducida (PMR) y no hay infraestructura para ciclistas.

5.9.- Intersección Av. Ejército – Sevilla.

5.9.1.- Metodología HCM 2000.

Interpretación de resultados:

En el cruce A(A1-A2), se analizó el nivel de servicio peatonal según el criterio de espacio disponible para los peatones y se encontró un nivel de servicio "A", lo que es muy bueno e indica que los peatones se movilizan con mucha libertad en estos pasos peatonales. En el cruce B, se encontró un nivel de servicio "B", lo que indica que los peatones se movilizan con cierto grado de libertad en estos pasos peatonales.



Para el caso de intersecciones no semaforizadas, el análisis del nivel de servicio peatonal bajo el criterio de tiempo de espera nos da como resultados: Para el cruce A1, nos indica un nivel de servicio "B", lo cual es un resultado positivo porque presenta riesgos al cruzar. En el cruce A2, se muestra un nivel de servicio "A", lo que es un buen resultado porque indica que los peatones no tienen riesgo al cruzar; en el cruce B, se muestra un nivel de servicio "C", lo que indica que los peatones pueden cruzar con riesgo en este paso peatonal.

5.9.2.- Metodología NCHRP 562.

Interpretación de resultados:

La técnica NCHRP 562 analiza las características de un cruce peatonal y propone un tratamiento mejorado.

Para el cruce A1, A2 y B, nos da una recomendación "VERDE", es decir, nos indica que estos cruces están dentro los estándares adecuados.

5.9.3.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Interpretación de resultados:

La intersección entre la Av. Ejército y Sevilla tiene una capacidad de Concurrencia peatonal del 45%, pero tiene un déficit del 55%. Esto se debe a que las veredas de la zona de estudio carecen de rampas para peatones de movilidad reducida (PMR), así como de infraestructura para paraderos y ciclistas.

5.9.4.- Inspección de seguridad vial.

Tabla 104.

Resultados de la Inspección de seguridad vial de la Intersección Av. Ejército – Sevilla.

CARACTERÍSTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	NO
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	NO
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO
	7	¿Es adecuada la iluminación?	NO
NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	SI
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	NO
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	NO
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO

Fuente: Propia.



5.10.- Intersección Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.

5.10.1.- Metodología HCM 2000.

Interpretación de resultados:

El criterio de espacio disponible para los peatones en el cruce A(A1-A2), B(B1-B2), C(C1-C2) y D(D1-D2) resultó en un nivel de servicio "B". Estos resultados indican que los peatones se movilizan con cierta libertad en estos pasos peatonales, pero tienen un poco de riesgo al cruzar.

Para el caso de intersecciones no semaforizadas, el análisis del nivel de servicio peatonal bajo el criterio de tiempo de espera nos da como resultados: Nos indica un nivel de servicio "F" para los cruces A1, A2, D1 y D2, siendo este un resultado muy malo debido a que presenta riesgos muy altos al cruzar. Nos indica un nivel de servicio "D" en el cruce B1, lo que es un resultado desfavorable y indica que los peatones están en riesgo al cruzar; y en los cruces B2, C1 y C2, nos indica un nivel de servicio "B", lo que indica que los peatones pueden cruzar con riesgo en este paso peatonal.

5.10.2.- Metodología NCHRP 562.

Interpretación de resultados:

La técnica NCHRP 562 evalúa las características de un cruce peatonal y propone un tratamiento mejorado.

Nos da una recomendación "AMARILLA" para los cruces A1, B1 y D1, que implica colocar dispositivos de mejora de la visibilidad de los cruces que alerten activamente a los conductores de vehículos que se dirigen por ellos.

Para el cruce A2 y D2, nos sugiere un tratamiento "ROJO", el cual nos indica la colocación de un semáforo que sea exclusivamente para el paso de peatones en un determinado tiempo, sin tener conflicto con vehículo alguno, asimismo, el apoyo de señales para peatones.

Para el cruce B2, C1 y C2, nos da una recomendación “VERDE”, es decir, que estos cruces están dentro los estándares adecuados.

5.10.3.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Interpretación de resultados:

La intersección entre la Av. Ejército y la Av. Cayma y la Av. Trinidad Morán tiene una capacidad de Concurrencia peatonal del 45%, pero tiene un déficit del 55%. Esto se debe a que las veredas de la zona de estudio carecen de rampas para peatones de movilidad reducida (PMR), así como de infraestructura para paraderos y ciclistas.

5.10.4.- Inspección de seguridad vial.

Tabla 105.

Resultados de la Inspección de seguridad vial de la Intersección Av. Ejército – Av. Cayma – Av. Trinidad Morán.

CARACTERISTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	NO
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	NO
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO
	7	¿Es adecuada la iluminación?	NO
NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	NO
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	NO
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO

	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	NO
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO

Fuente: Propia.

5.11.- Intersección Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.

5.11.1.- Metodología HCM 2000.

Interpretación de resultados:

El criterio de espacio disponible para los peatones en los cruces A, B y C resultó en un nivel de servicio peatonal "B". Estos resultados indican que los peatones se movilizan con cierta libertad en estos pasos peatonales, pero tienen un poco de riesgo al cruzar.

Para el caso de intersecciones no semaforizadas, el análisis del nivel de servicio peatonal bajo el criterio de tiempo de espera nos da como resultados: para el cruce C, nos indica un nivel de servicio "F", lo que es un resultado extremadamente malo debido a que presenta riesgos extremadamente altos al cruzar. El cruce A tiene un nivel de servicio "B", lo que indica que los peatones pueden cruzar con riesgo en este paso peatonal, y el cruce B tiene un nivel de servicio "D", lo que es un resultado negativo, lo que indica que los peatones tienen riesgo al cruzar.



5.11.2.- Metodología NCHRP 562.

Interpretación de resultados:

La técnica NCHRP 562 evalúa las características de un cruce peatonal y propone un tratamiento mejorado.

Para el cruce A y B, nos da una recomendación "VERDE", es decir, que estos cruces están dentro los estándares adecuados.

Para el cruce C, nos sugiere un tratamiento "ROJO", el cual nos indica la colocación de un semáforo que sea exclusivamente para el paso de peatones en un determinado tiempo.

5.11.3.- Inspección de seguridad vial.

Tabla 106.

Resultados de la Inspección de la seguridad vial de la Intersección Av. Ejército – Pasaje Gamero – Los Arces.

CARACTERISTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	SI
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	SI
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO
	7	¿Es adecuada la iluminación?	SI
NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	SI
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	SI



	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO

Fuente: Propia.

5.11.4.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Interpretación de resultados:

La intersección entre la Av. Ejército y el Pasaje Gamero en Los Arces tiene una capacidad de Concurrencia peatonal del 55%, pero tiene un déficit del 45% en esta zona debido a la falta de rampas para peatones de movilidad reducida (PMR) e infraestructura para ciclistas.

5.12.- Intersección Av. Ejército – Pasaje Canoa.

5.12.1.- Metodología HCM 2000.

Interpretación de resultados:

Se encontró un nivel de servicio peatonal "B" al analizar el criterio de espacio disponible para los peatones en el cruce A. Estos resultados indican que los peatones se movilizan con



cierta libertad en estos pasos peatonales, pero tienen un poco de riesgo al cruzar. El cruce B(B1-B2) y C(C1-C2) produce un nivel de servicio "A", lo que indica que los peatones se mueven con gran libertad en estos pasos peatonales.

Para el caso de las intersecciones no semaforizadas, nos da como resultados para el análisis del nivel de servicio peatonal bajo el criterio de tiempo de espera: para el cruce B1, B2, C1 y C2, nos indica un nivel de servicio "F", siendo este un resultado muy malo, debido a que presenta riesgos muy altos al momento de cruzar, para el cruce A nos indica un nivel de servicio "C", siendo este un resultado medio, mostrando que los peatones tienen riesgo al momento de cruzar.

5.12.2.- Metodología NCHRP 562.

Interpretación de resultados:

La técnica NCHRP 562 analiza las características de un cruce peatonal y propone un tratamiento mejorado.

Para el cruce A, B1, B2, C1 y C2, nos da una recomendación "VERDE", es decir, que estos cruces están dentro los estándares adecuados.

5.12.3.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Interpretación de resultados:

La intersección entre la Av. Ejército y el Pasaje Canoa tiene una capacidad de Concurrencia peatonal del 55%, pero tiene un déficit del 45%. Esto se debe a que las veredas de la zona de estudio carecen de rampas para peatones de movilidad reducida (PMR) y no hay infraestructura para ciclistas.



5.12.4.- Inspección de seguridad vial.

Tabla 107.

Resultados de la Inspección de seguridad vial de la Intersección Av. Ejército – Pasaje Canoa.

CARACTERISTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	SI
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	SI
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO
	7	¿Es adecuada la iluminación?	SI
NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	NO
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	SI
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	NO
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO

Fuente: Propia.



5.13.- Intersección Av. Ejército – (A).

5.13.1.- Metodología HCM 2000.

Interpretación de resultados:

El criterio de espacio disponible para los peatones en los cruces A(A1-A2) y B(B1-B2) mostró un nivel de servicio "B". Estos resultados indican que los peatones se movilizan con cierta libertad en estos pasos peatonales, pero tienen un poco de riesgo al cruzar.

Para el caso de las intersecciones no semaforizadas, el análisis del nivel de servicio peatonal bajo el criterio de tiempo de espera nos da como resultados: para los cruces A1, A2, B1 y B2, nos indica un nivel de servicio "F", lo que es un resultado muy malo porque presenta riesgos muy altos al cruzar.

5.13.2.- Metodología NCHRP 562.

Interpretación de resultados:

La técnica NCHRP 562 analiza las características de un cruce peatonal y propone un tratamiento mejorado.

Nos da una recomendación "AMARILLO" para los cruces A1, A2, B1 y B2, que implica colocar dispositivos de mejora de la visibilidad de los cruces que alerten activamente a los conductores de vehículos que se dirigen por ellos.

5.13.3.- Inspección de seguridad vial.

Tabla 108.

Resultados de la Inspección de seguridad vial de la Intersección Av. Ejército – (A).

CARACTERISTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	NO
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	NO
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO
	7	¿Es adecuada la iluminación?	NO
NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	SI
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	SI
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	SI
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	SI
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO

Fuente: Propia.



5.13.4.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Interpretación de resultados:

La intersección Av. Ejército - (A) cuenta con una capacidad de Concurrencia peatonal del 45%, pero tiene un déficit del 55%. Esto se debe a que las veredas de la zona de estudio carecen de rampas para peatones de movilidad reducida (PMR), así como de infraestructura para paraderos y ciclistas.

5.14.- Intersección Av. Ejército – José Gálvez.

5.14.1.- Metodología HCM 2000.

Interpretación de resultados:

El criterio de espacio disponible para los peatones en los cruces A(A1-A2) y B dio como resultado un nivel de servicio peatonal "A", lo que indica que los peatones se movilizan con gran libertad en estos pasos peatonales.

Para el caso de las intersecciones semaforizadas, el análisis del nivel de servicio peatonal bajo el criterio de tiempo de espera nos da como resultados: para el cruce C, nos indica un nivel de servicio "C", siendo este un resultado medio porque presenta riesgos al cruzar dicho paso peatonal.

En el caso de intersecciones no semaforizadas, el análisis del nivel de servicio peatonal bajo el criterio de tiempo de espera nos da como resultados: para el cruce A2, nos indica un nivel de servicio "F", lo que es un resultado muy malo debido a que presenta riesgos muy altos al cruzar, y para el cruce A, nos indica un nivel de servicio "A", lo que es un resultado muy bueno.



5.14.2.- Metodología NCHRP 562.

Interpretación de resultados:

La técnica NCHRP 562 analiza las características de un cruce peatonal y propone un tratamiento mejorado.

Nos da una recomendación "VERDE" para los cruces A2 y B, lo que significa que estos cruces están dentro de los estándares adecuados.

5.14.3.- Caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

Interpretación de resultados:

La intersección entre la Av. Ejército y José Gálvez tiene una capacidad de Concurrencia peatonal del 45%, pero tiene un déficit del 55% en esta zona debido a la falta de rampas para peatones de movilidad reducida (PMR) e infraestructura para paraderos y ciclistas.

5.14.4.- Inspección de seguridad vial.

Tabla 109.

Resultados de la Inspección de seguridad vial de la Intersección Av. Ejército – José Gálvez.

CARACTERISTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?	SI
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?	NO
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?	NO
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?	NO
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?	NO
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.	NO
	7	¿Es adecuada la iluminación?	NO
NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?	SI



	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?	NO
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?	SI
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?	NO
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?	NO
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?	NO
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?	NO
	8	¿Existe la iluminación necesaria?	SI
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?	NO
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?	NO
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?	NO
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?	SI
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?	NO
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?	NO
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?	NO
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?	NO
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?	NO
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?	NO
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?	NO

Fuente: Propia.

5.15.- Calidad y nivel en cuanto al servicio como el confort de la Av. Ejército

5.14.5.- Interpretación de resultados.

5.14.5.1.- Componentes físicos y psicológicos.

El análisis realizado nos da como resultado CALIDAD C-D porque los peatones deben caminar evadiendo obstáculos (como puestos de venta y vendedores ambulatorios) y los PMR tienen dificultades al transitar.



5.14.5.2.- Lugares de reposo.

La calidad B-C surge del análisis realizado en la Av. Ejército, ya que, hay zonas adecuadas para los peatones, como estacionamientos y áreas libres con estructuras de baja altura para descansar.

5.14.5.3.- Protección climas adversos.

Del análisis realizado, nos da como resultado **CALIDAD B-C**. A lo largo de la Av. Ejército hay árboles que brindan protección contra el clima, y algunos puestos de trabajo tienen toldos que también lo hacen. Los paraderos existentes en la avenida son adecuados para proteger a los peatones contra las condiciones climáticas adversas.

5.14.5.4.- Ruidos en vías peatonales.

La calidad C-D se deriva del análisis realizado. Durante la congestión de vehículos, los vehículos de transporte público hacen uso excesivo del claxon para llamar la atención de los peatones y otros conductores, y los cobradores elevan la voz para "llamar" la atención de los pasajeros que esperan su transporte público para movilizarse a su destino.

5.14.5.5.- Contaminación del aire.

El resultado del análisis realizado es CALIDAD C. La circulación del aire es buena. Se descubrió que los vehículos de transporte público emiten más gases contaminantes durante las horas punta.



5.16.- Propuesta de solución al problema

Se tomaron en cuenta los resultados obtenidos a través de la aplicación de metodologías a cada intersección de estudio en la avenida Ejército para la propuesta de soluciones.

Las metodologías aplicadas revelaron una variedad de problemas relacionados con el funcionamiento de la infraestructura de peatones en las áreas de estudio. La Tabla 110 muestra las diversas preocupaciones identificadas en los cruces de estudio de las diversas intersecciones de la avenida Ejército, así como las metodologías utilizadas para identificar y analizar estas preocupaciones.

Tabla 110.

La relación entre los problemas y las técnicas aplicadas.

<p style="text-align: center;">PROBLEMÁTICAS</p> <p style="text-align: center;">METODOLOGÍAS</p>	Vehículos girando a la derecha / izquierda.	Semáforos en mal estado o mal colocados.	Comportamiento riesgoso por parte de los peatones.	Infraestructura para personas de movilidad reducida.	Congestión vehicular.	Estado de los paraderos.	Estado de las veredas.	Contaminación acústica y del aire.	Cruces no semaforizados.	Cruces a mitad de cuadra.
HCM 2000		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						<input type="radio"/>	
NCHRP 562			<input type="radio"/>						<input type="radio"/>	
INSPECCION DE SEGURIDAD VIAL	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



REQUERIMIENTOS PEATONALES						○	○	○		
NIVEL Y CALIDAD DE SERVICIO BASADO EN E CONFORT						○	○	○		

Fuente: Propia.

Se pueden sugerir métodos alternativos para mejorar el servicio peatonal en las intersecciones de estudio de la avenida Ejército a partir de los resultados de las diferentes técnicas.

La metodología de aplicada de cruces peatonales NCHRP Report 562, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 111.

Resultados de la aplicación de la metodología NCHRP Report 562

ÁREA DE ESTUDIO	CÓDIGO DE ANÁLISIS	VERD E	AMARILL O	ROJ O
AV. EJERCITO - RECOLETA - CORTADERAS	A1			✓
	C	✓		
AV. EJERCITO - MISTI - PASAJE EL JARDIN	A			✓
	B1	✓		
	B2	✓		
	C1	✓		
	C2	✓		
	D	✓		
AV. EJERCITO - QUESADA	A	✓		
	B1	✓		
	B2	✓		
	C1	✓		
	C2	✓		
AV. EJERCITO - AV. EMMEL	A1		✓	
	A2		✓	
	B		✓	
AV. EJERCITO - AMPATACocha - LIMA	A	✓		
	C1	✓		
	D2	✓		
	E	✓		
AV. EJERCITO - JERUSALÉN	A1	✓		



	A2	✓		
	B	✓		
	C	✓		
	D1	✓		
	D2	✓		
	E1	✓		
	E2	✓		
AV. EJERCITO - FRANCISCO MOSTAJO	A	✓		
	B1	✓		
	B2	✓		
	C1	✓		
	C2	✓		
	D	✓		
AV. EJERCITO - TRONCHADERO	A	✓		
	C	✓		
AV. EJERCITO - SEVILLA	A1	✓		
	A2	✓		
	B	✓		
AV. EJERCITO - AV. CAYMA - AV. TRINIDAD MORAN	A1		✓	
	A2			✓
	B1		✓	
	B2	✓		
	C1	✓		
	C2	✓		
	D1		✓	
	D2			✓
AV. EJERCITO - PASAJE GAMERO - LOS ARCES	A	✓		
	B	✓		
	C			✓
AV. EJERCITO - PASAJE CANOA	A	✓		
	B1	✓		
	B2	✓		
	C1	✓		
	C2	✓		
AV. EJERCITO - (A)	A1		✓	
	A2		✓	
	B1		✓	
	B2		✓	
AV. EJERCITO - JOSE GALVEZ	A2	✓		
	B	✓		

Fuente: Propia.

Los resultados obtenidos en el estudio de cruces peatonales según la metodología NCHRP Report 562, que da una recomendación **VERDE**, se puede aplicar lo siguiente:

- **Marcas y señales de cruce.**

Las marcas brindan orientación a los peatones que cruzan las carreteras al definir y delinear caminos en los accesos y dentro de las intersecciones señalizadas, y en los accesos a otras intersecciones donde el tráfico se detiene. También alertan a los usuarios de la vía sobre un punto de cruce de peatones en vías no controladas por señales o señales de alto.

Figura 60.

Señal de cruce con marcas de cruce de peatones.



Fuente: NCHRP REPORT 562.

- **Línea de parada avanzada y señal.**

La línea de parada de vehículos se puede alejar más del cruce de peatones para mejorar el factor de seguridad y la visibilidad de los peatones.

Figura 61.

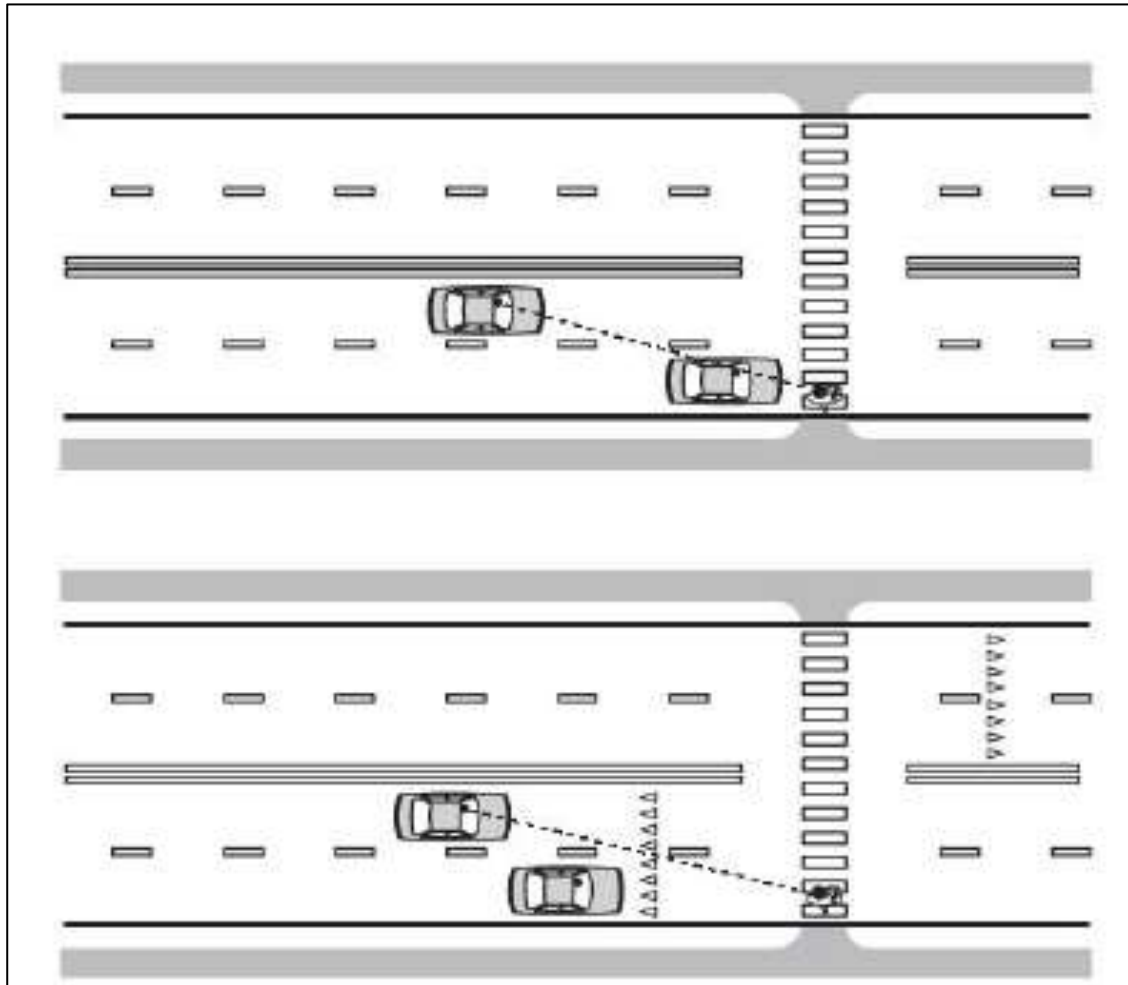
Avance de línea en el acceso de varios carriles para los pasos peatonales.



Fuente: NCHRP REPORT 562.

Figura 62.

Ejemplo de mayor visibilidad para los peatones desde la línea de paso avanzado.



Fuente: NCHRP REPORT 562.

- **Pasos peatonales elevado.**

Los pasos peatonales elevados son un elemento complementario a los pasos de peatones estándar. El paso de peatones se instala en una superficie elevada sobre la superficie del carril de circulación adyacente. La superficie elevada atrae la atención de los conductores y

tiene como objetivo fomentar velocidades más bajas proporcionando información visual y táctil al acercarse al cruce de peatones.

Figura 63.

Cruces peatonales elevados con letrero suplementario y balizas intermitentes.



Fuente: NCHRP REPORT 562.

Figura 64.

Señal de advertencia anticipada para cruce de peatones elevado.



Fuente: NCHRP REPORT 562.

- **Señales y marcas de alta visibilidad.**

Las señales y marcas de alta visibilidad son dispositivos de advertencia colocados en el cruce de peatones o antes de él. Incluyen señales fluorescentes. Se utilizan de forma muy parecida a las señales y marcas convencionales, pero las características de alta visibilidad añaden protagonismo a los dispositivos.

Figura 65.

Señal para peatones.



Fuente: NCHRP REPORT 562.

Figura 66.

Marcas de cruce de peatones de alta visibilidad y bolardos reflectorizados.



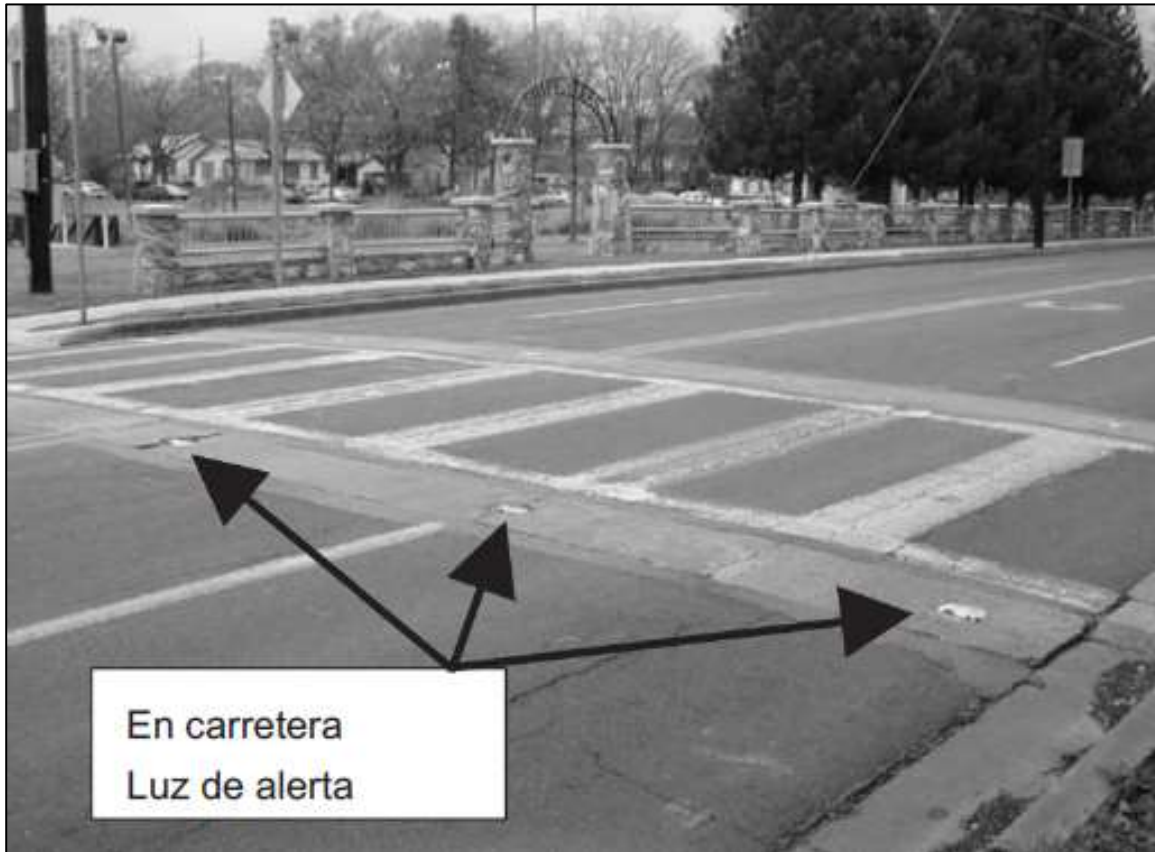
Fuente: NCHRP REPORT 562.

- **Luces de advertencia en carretera.**

Las luces de advertencia en el camino de los cruces de peatones proporcionan luces intermitentes de color ámbar que se montan al ras de la superficie del pavimento en el lugar del cruce. Las luces intermitentes se pueden activar mediante un botón o una tecnología de detección pasiva, como bolardos, video o sensores de calor.

Figura 67.

Luces de advertencia en la carretera a mitad de cuadra para los pasos peatonales.



Fuente: NCHRP REPORT 562

- **Balizas ámbar intermitentes en el techo.**

Las balizas de color ámbar intermitentes en el techo están montadas en brazos de mástil que se extiende sobre la carretera en el lugar del cruce o antes de él. Las balizas intermitentes se pueden activar mediante un botón o una tecnología de detección pasiva, como bolardos, video o sensores de calor.

Figura 68.

Balizas aéreas intermitentes de color ámbar con señal de cruce de peatones.



Fuente: NCHRP REPORT 562

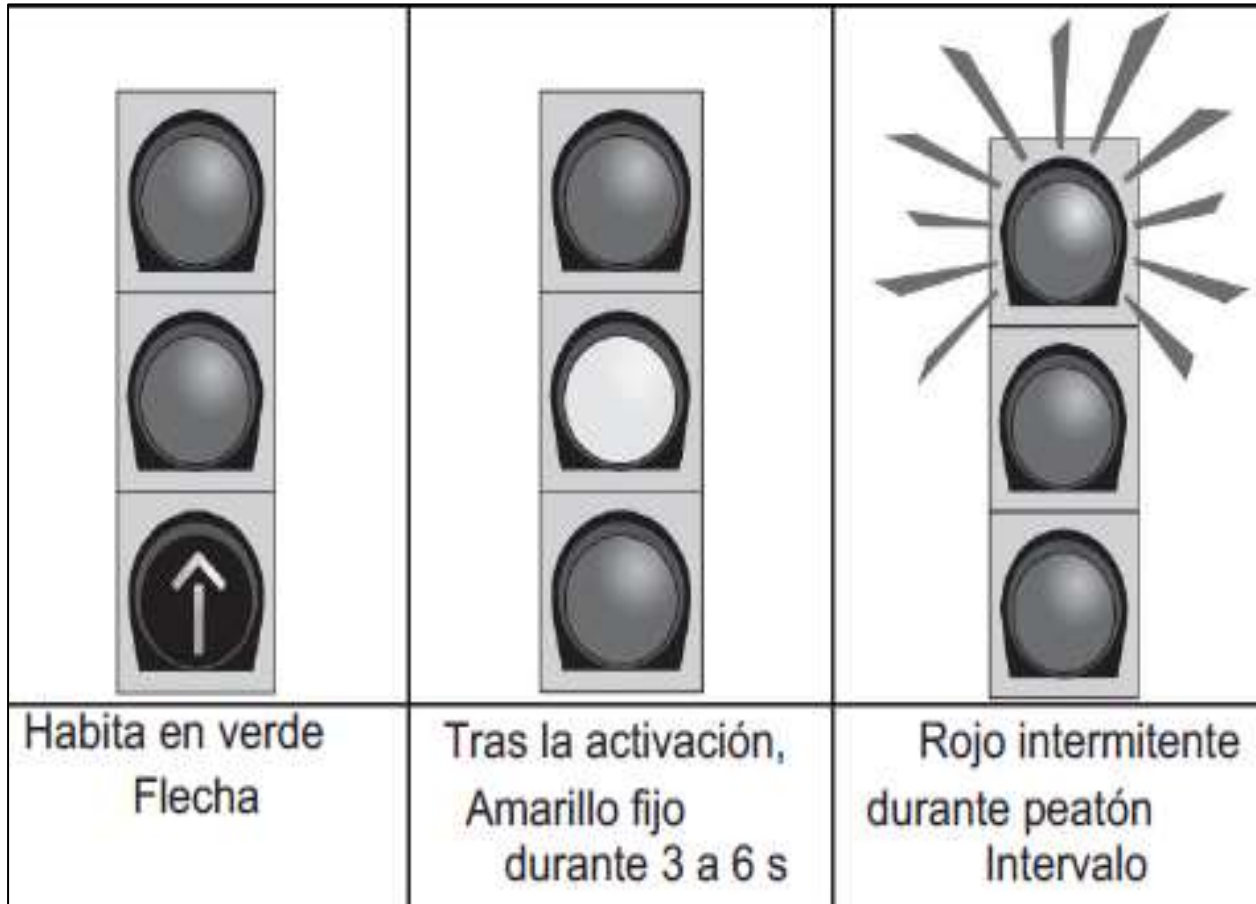
Los resultados obtenidos en el estudio de cruces peatonales según la metodología NCHRP Report 562, que da una recomendación **ROJO**, se puede aplicar lo siguiente:

- **Señal de paso de peatones.**

Una señal de cruce de peatones es una señal de control de tráfico utilizada para alentar a los peatones a usar un cruce de peatones y para enfatizar a los vehículos lo importante que es ofrecer el paso a los peatones en un cruce de peatones. La señal generalmente se acompaña de una placa adicional que indica que está destinada a los peatones que utilizan el paso de peatones, así como marcas en el pavimento (ESPARA AQUÍ).

Figura 69.

Fases de la señal de paso de peatones.



Fuente: NCHRP REPORT 562.

- **Halcón.**

Una señal de baliza halcón proporciona indicaciones amarillas y rojas. La configuración actual de un HALCÓN es de dos lentes rojas sobre un lente amarillo. Esta permanece en modo oscuro hasta que un peatón la activa mediante un botón.

Figura 70.

Señal halcón.



Fuente: NCHRP REPORT 562

- **Señal de control de tráfico.**

La orden de señal de volumen para peatones está destinada a aplicaciones en las que el volumen de tráfico en una calle principal es tan intenso que los peatones experimentan un retraso excesivo al cruzar la calle principal.

Figura 71.

Señal de control de tráfico en el paso de peatones.



Fuente: NCHRP REPORT 562

Figura 72.

Peatón utiliza el detector del botón para activar la señal de paso de peatones.



Fuente: NCHRP REPORT 562



- Solucionar los semáforos para vehículos y peatones que no funcionan en las intersecciones entre la Av. Ejército y la Av. Cayma, Av. Trinidad Morán y Av. Ejército y Pasaje Canoa.
- Mejorar la luminosidad de los semáforos vehiculares y semáforos peatonales que se encuentran operativos en las intersecciones: Av. Ejército – Recoleta – Cortaderas, Av. Ejército – Ampatacocha - Lima, Av. Ejército – Tronchadero, Av. Ejército – José Gálvez.
- Dar mantenimiento de las señales que se encuentran a lo largo de la Av. Ejército.
- Dar mantenimientos periódicos a las paradas de transporte público que se encuentran a lo largo de la Av. Ejército.
- Establecer fechas de mantenimientos para podar la vegetación que se encuentra a lo largo de la Av. Ejército, ya que podría obstruir la visibilidad de las señales de tránsito.
- Es importante dotar de rampas de seguridad para los PMR (peatón con movilidad reducida), para poder ofrecerles seguridad y confort al momento de pasar por un cruce peatonal. Esto se debe aplicar a todas las intersecciones en estudio de la Av. Ejército.
- Se recomienda implementar la señalización NO BLOQUEAR CRUCE en las intersecciones de estudio Av. Ejército - Recoleta - Cortaderas y Av. Ejército - Ampatacocha - Lima.
- La presencia de policías en horas punta del día, sería un buen elemento para que los conductores de vehículos respeten las señales de tránsito y den prioridad al peatón al momento de pasar por un cruce peatonal.



DISCUSIÓN

Resultados que tiene relación a las dificultades obtenidas en la presente investigación, ya que, se encontraron problemas similares al momento del análisis global de la avenida estudiada.

Estas dificultades halladas son similares a los problemas encontrados, ya que el peatón de movilidad reducida (PMR) tiene muchas dificultades al momento de transitar a lo largo de la avenida Ejército, ya que, dicha avenida cuenta con muchas dificultades en la estructura peatonal y vehicular.

A nivel internacional la utilización de las veredas por parte de los peatones ha sido influenciada por una variedad de factores, el principal de los cuales es la presencia de establecimientos comerciales que utilizan la vereda como un lugar de venta y la convierten en un obstáculo para los peatones. Con cuellos de botella e interrupciones de flujo, el espacio de la vereda tiende a reducirse y no es suficiente para hacer sobrepasos sobre los peatones más lentos.

De los hallazgos de la investigación actual y de los casos previos, se pudo analizar el nivel de servicio de la Av. Ejército, a través de la aplicación de la metodología HCM se obtuvo resultados A y B en las diferentes intersecciones de estudio de la Av. Ejército, así mismo se pudo aplicar otras metodologías para poder analizar el estado actual de los diferentes elementos que contemplan el espacio peatonal, posteriormente, se pudo proponer alternativas de solución para dar una mejor calidad de servicio al peatonal en la Av. Ejército.



CONCLUSIONES

Primera, con la aplicación de la metodología del manual HCM, se obtuvo un nivel de servicio peatonal de "A" a "B" en la Av. Ejército porque el análisis de esta avenida se centró en las diversas intersecciones que cuenta, lo que implica que la infraestructura de esta avenida brinda una calidad **MODERADA** para el desarrollo de la movilidad peatonal.

- Av. Ejército - Recoleta – Cortaderas: Nivel de servicio "A" y "B".
- Av. Ejército - Misti - Pasaje El Jardín: Nivel de servicio "A" y "B".
- Av. Ejército – Quesada: Nivel de servicio "A" y "B".
- Av. Ejército - Av. Emmel: Nivel de servicio "B".
- Av. Ejército - Ampatacocha – Lima: Nivel de servicio "A" y "B".
- Av. Ejército – Jerusalén: Nivel de servicio "A" y "B".
- Av. Ejército - Francisco Mostajo: Nivel de servicio "A" y "B".
- Av. Ejército – Tronchadero: Nivel de servicio "B".
- Av. Ejército – Sevilla: Nivel de servicio "A" y "B".
- Av. Ejército - Av. Cayma - Av. Trinidad Moran: Nivel de servicio "B"
- Av. Ejército - Pasaje Gamero - Los Arces: Nivel de servicio "B"
- Av. Ejército - Pasaje Canoa: Nivel de servicio "A" y "B".
- Av. Ejército - (A): Nivel de servicio "B".
- Av. Ejército - José Galvez: Nivel de servicio A.

De acuerdo con el NS, también se puede deducir que la capacidad de cada intersección es la necesaria para mantener el volumen peatonal. Es importante tener en cuenta que, aunque las intersecciones ofrecen un buen nivel de servicio, hay muchas dificultades con los PMR, lo que tiene un impacto significativo en la eficacia de las intersecciones.



Segunda, el mayor flujo peatonal en las intersecciones de estudio correspondientes a la Av. Ejército oscila entre las 18:00 horas a 19:00 horas, donde el máximo volumen peatonal de cada intersección es:

- Av. Ejército - Recoleta – Cortaderas: **887 peatones/hora.**
- Av. Ejército - Misti - Pasaje El Jardín: **865 peatones/hora.**
- Av. Ejército – Quesada: **815 peatones/hora.**
- Av. Ejército - Av. Emmel: **520 peatones/hora.**
- Av. Ejército - Ampatacocha – Lima: **674 peatones/hora.**
- Av. Ejército – Jerusalén: **740 peatones/hora.**
- Av. Ejército - Francisco Mostajo: **816 peatones/hora.**
- Av. Ejército – Tronchadero: **823 peatones/hora.**
- Av. Ejército – Sevilla: **571 peatones/hora.**
- Av. Ejército - Av. Cayma - Av. Trinidad Moran: **748 peatones/hora.**
- Av. Ejército - Pasaje Gamero - Los Arces: **730 peatones/hora.**
- Av. Ejército - Pasaje Canoa: **640 peatones/hora.**
- Av. Ejército - (A) : **460 peatones/hora.**
- Av. Ejército - Jose Galvez: **198 peatones/hora.**

Tercera, debido a que el criterio de confort y disponibilidad no evalúa el comportamiento de las intersecciones, se concluye que no tiene un impacto significativo en el nivel de servicio peatonal que ofrece la Av. Ejército. En cambio, el criterio se enfoca en las características del entorno que afectan directamente la percepción de la infraestructura peatonal por parte de los peatones.

Cuarta, la seguridad vial es uno de los elementos que afecta directamente al peatón, esto se debe a que no se le da más importancia a los vehículos al momento de diseñar la infraestructura



vehicular y peatonal, ya que más se considera que un vehículo tiene más jerarquía en el uso de una vía pública, generando que los peatones elijan realizar maniobras peligrosas para esquivar vehículos al momento cruzar una vía vehicular, hasta deben maniobrar para circular por la vía peatonal que se encuentra en muy mal estado por diferentes motivos.



RECOMENDACIONES

Primera, se sugiere llevar a cabo investigaciones futuras para determinar el nivel de servicio peatonal de las avenidas más importantes de la ciudad de Arequipa. Al utilizar diversas técnicas, se podrá obtener una imagen de la situación actual y se podrán sugerir obras que satisfagan las necesidades de todos los peatones, ya sean niños, adultos y especialmente los peatones de movilidad reducida.

Segunda, para futuras investigaciones en la Av. Ejército, se recomienda actualizar la información de los conteos de vehículos y peatones para evaluar las diferencias.

Tercera, las técnicas presentadas se pueden utilizar en futuros proyectos de infraestructura vial de la ciudad porque sería beneficioso analizar las vías peatonales presentadas en los proyectos para tener en cuenta la percepción de calidad por parte de los peatones en lugar de solo la capacidad de las vías, ofreciendo seguridad estándar para los peatones en las vías.

Cuarta, para mejorar la seguridad vial, los profesionales encargados del diseño de la infraestructura vial deben enfocarse en la formación en diseño urbano en cuanto a la calidad del espacio público para poder diseñar una ciudad para personas y no para vehículos. Para lograr esto, los profesionales encargados del diseño de la infraestructura vial deben diseñar infraestructuras viales que tengan señales horizontales y verticales claras y que se adecuen a las normas de tránsito.

Quinta, se recomienda a las autoridades que planifiquen los mantenimientos rutinarios y periódicos necesarios de: señales horizontales y verticales existentes, de semáforos peatonales y vehiculares, paraderos, entre otros que ayudan a una mejor calidad de transitar tanto para vehículos y peatones en la Av. Ejército para que, esta estructura, funcione de manera eficiente.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castañeda, M. (2010). *Evaluación comparativa de los pasos peatonales elevados y subterráneos para Bogotá.*
- Dextre, J. (2010). *Seguridad Vial: La necesidad de un Nuevo Marco Teórico.*
- Doig, J. (2010). *Análisis del nivel de servicio peatonal de la ciudad de Lima.*
- Guío, F. (2010). *Flujos peatonales en infraestructuras continuas: marco conceptual y modelos representativos.*
- Instituto de Desarrollo Urbano. (2012). *Guía práctica de la Movilidad Peatonal.* Bogotá.
- Luis Bañón, J. B. (2008). *Manual de Carreteras. Volumen I: Elementos y proyecto.* España.
- Márquez, L. (2013). *Determinación del Nivel de Servicio en pasillos de acceso a las Estaciones Perisur y Villa .*
- MTC. (2018). *MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS.* Lima , Perú.
- National Cooperative Research Program . (2006). *Report 616.*
- NCHRP. (2006). *INFORME 562.*
- Oscar Martinez, O. L. (2020). *Análisis de la Influencia de la Accesibilidad en la Movilidad Peatonal en el Espacio Público.*
- Pau Avellaneda, J. D. (2014). *Movilidad en Zonas Urbanas.*



sampieri, R. h. (2016). *Metodología de la investigación*. Mexico: Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Reg. Núm. 736.

Sara Jerez, L. T. (2012). *Manual de Diseño de Infraestructura Peatonal Urbana*.

Sarkar, S. (2003). *Qualitative Evaluation of Comfort Needs in Urban Walkways in Major Activity Centers*.

The European Charter of Pedestrians' Rights . (1988).

Transportation Reserch Boar. (2000). *Highway Capacity Manual*.

Velásquez, E. (2018). *De la autopista al espacio público*. Obtenido de ONU HABITAT Por un mejor futuro urbano.: <https://onuhabitat.org.mx/index.php/de-la-autopista-al-espacio-publico>



ANEXOS

Formato para el aforo peatonal y vehicular.

LUGAR:												
VIERNES (DÍA ATÍPICO)	PEATONES					VEHICULOS						
HORA/CRUCE												
08:00 - 08:15												
08:15 - 08:30												
08:30 - 08:45												
08:45 - 09:00												
09:00 - 09:15												
09:15 - 09:30												
09:30 - 09:45												
09:45 - 10:00												
12:00 - 12:15												
12:15 - 12:30												
12:30 - 12:45												
12:45 - 13:00												
13:00 - 13:15												
13:15 - 13:30												
13:30 - 13:45												
13:45 - 14:00												
17:00 - 17:15												
17:15 - 17:30												
17:30 - 17:45												
17:45 - 18:00												
18:00 - 18:15												
18:15 - 18:30												
18:30 - 18:45												
18:45 - 19:00												
19:00 - 19:15												
19:15 - 19:30												
19:30 - 19:45												
19:45 - 20:00												

Formato de tabla de encuestas en hora punta.

	RESULTADO DE ENCUESTAS DE ACTIVIDADES EN HORA PUNTA.	
	INFORMACION GENERAL	INFORMACION DEL SITIO
	ANALISTA:	
	ENTIDAD:	
	FECHA DE ANÁLISIS:	
HORA:	AÑO DE ANÁLISIS:	
PREGUNTA FRECUENTE: ¿CUAL ES EL MOTIVO POR EL QUE TRÁNSITAS POR ESTA INTERSECCIÓN?	CANTIDAD	PORCENTAJE
TRABAJO		
LUGAR DE PASO		
ESTUDIO		
ENTRETENIMIENTO		
OTROS		
TOTAL		



Anexo 18-15 HCM 2000. Formato para la evaluación del nivel de servicio peatonal.

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL HCM2000		
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO
ANALISISITA :		ÁREA DE ESTUDIOS:
ENTIDAD :		
FECHA DE ANÁLISIS :		

CRUCEROS, CAMINOS Y VEREDAS				
		CODIGO DE ANÁLISIS		
Ancho total de la infraestructura peatonal, Wt (m)				
Suma de obstrucciones; Wo (m)				
Ancho efectivo, $We = Wt - Wo$				
Flujo pico en 15 min (ambas direcciones), $V15$ (p/15-min)				
Razón de flujo peatonal por unidad de ancho, Vp (p/min/m)		$Vp = \frac{V15}{15 \times We}$		
		NIVEL DE SERVICIO (Tabla 18-4)		

CRUCEROS PEATONALES				
DEMORA PEATONAL EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS				
		CODIGO DE ANALISIS		
Longitud del ciclo, C (seg)				
Tiempo de verde efectivo para peatones, g (seg)				
Demora promedio, dp (seg)		$dp = \frac{0.5 (C - g)^2}{C}$		
		NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-9)		

DEMORA PEATONAL EN CRUSES NO SEMAFORIZADOS				
		CODIGO DE ANALISIS		
Velocidad peatonal de caminata, Sp (m/seg)				
Tiempo de reacción, ts (seg)				
Longitud del paso peatonal, L (m)				
Brecha crítica para el cruce de un peatón, tc (seg)		$tc = \frac{L}{Sp} + ts$		
Número típico de peatones cruzando en pelotones, Nc		$Nc = \frac{v_p e^{v_p t_c} + v e^{-v t_c}}{(v_p + v) e^{(v_p - v) t_c}}$		
Distribución espacial de peatones, Np (p)		$Np = INT \left[\frac{0.75(Nc - 1)}{W_R} \right] + 1$		
Brecha crítica para el grupo, tg (seg)		$tg = tc + 2(Np - 1)$		
Flujo vehicular, v (veh/seg)				
Demora peatonal promedio, dp (seg)		$dp = \frac{1}{V} (e^{v tg} - v tg - 1)$		
		NIVEL DE SERVICIO (tabla 18-13)		

Notas: Si no hay cruce de pelotones, asumir $Np = 1$



Tabla 18-4 HCM2000. Criterios ajustados por pelotón para cruce de aceras.

LOS	Space (m ² /p)	Flow Rate ^a (p/min/m)
A	> 49	≤ 1.6
B	> 8-49	> 1.6-10
C	> 4-8	> 10-20
D	> 2-4	> 20-36
E	> 1-2	> 36-59
F	≤ 1	> 59

Fuente: HCM 2000

Tabla 18-9 HCM2000. Criterios para peatones en intersecciones semaforizadas.

LOS	Pedestrian Delay (s/p)	Likelihood of Noncompliance
A	< 10	Low
B	≥ 10-20	
C	> 20-30	Moderate
D	> 30-40	
E	> 40-60	High
F	> 60	Very High

Fuente: HCM 2000

Tabla 18-13 HCM2000. Criterio para peatones en intersecciones no semaforizadas.

LOS	Average Delay/Pedestrian (s)	Likelihood of Risk-Taking Behavior ^a
A	< 5	Low
B	≥ 5-10	
C	> 10-20	Moderate
D	> 20-30	
E	> 30-45	High
F	> 45	Very High

Fuente: HCM 2000



Formato para la evaluación de cruces peatonales NCHRP 562.

EVALUACION DE CRUCES PEATONALES NCHRP 562		
INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACION DEL SITIO
ANALISTA :		ÁREA DE ESTUDIOS:
ENTIDAD :		
FECHA DE ANÁLISIS :		

CÓDIGO DEL ANÁLISIS			
PASO 1:			
a) Formulario 1: vías 55 km/h o menos.			
b) Formulario 2: vías mayor a 55 km/h.			
PASO 2: ¿El cruce posee el flujo peatonal mínimo para considerar algún tipo de mejora?			
Flujo peatonal pico en una hora V_p (p/h),	2a		
Si 2a es mayor o igual a 20 p/h, ir a PASO 3			
Si 2a es menor a 20 p/h considerar elementos de tráfico calmado de ser posible			
PASO 3: ¿El cruce califica para la colocación de un semáforo peatonal?			
Flujo vehicular de la calle principal, considerar ambas direcciones durante una hora (Veh/h), V_{maj-s}	3a		
Mínimo flujo peatonal que requiere la colocación de un semáforo, $SC = [(0.00021 \cdot 3a^2 - 0.74072 \cdot 3a + 734.125) / 0.75]$	3b		
Si $3b < 133$, colocar 133. Si $3b > 133$, entonces colocar 3b	3c		
Si $2a \geq 3b$, entonces se debe considerar la colocación de un semáforo peatonal. Caso contrario ir PASO 4			
PASO 4 Estimación de la demora peatonal			
Distancia de cruce peatonal (m), L	4a		
Velocidad de caminata (m/s), Sp	4b		
Tiempo de reacción y toma de decisión (s), ts	4c		
Brecha crítica para el cruce de un peatón, t_c (s), $t_c = [(4a / 4b) + 4c]$	4d		
Flujo vehicular de la calle principal (considerar ambas direcciones durante una hora), si hay un refugio o isla peatonal solo considerar el flujo en la dirección con más vehículos (Veh/h), V_{maj}	4e		
Tasa de flujo vehicular (veh/s), $v = [4e / 3600]$	4f		
Demora peatonal promedio, dp (s), $dp = [(e^{4f \times 4d} - 4f \times 4d - 1) / 4f]$	4g		
Demora peatonal total (h), $D_p = [(4g \times 2a) / 3600]$	4h		
PASO 5 Selección del tratamiento			
ROJO si $4h > 5.3h$			
AMARILLO si $4h > 1.3h$			
VERDE si $4h < 1.3h$			



Formato para la evaluación de inspección de seguridad vial.

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
INFORMACION GENERAL			INFORMACION DE ESTUDIO		
ANALISTA :			AREA DE ESTUDIO:		
ENTIDAD :					
FECHA DE ANÁLISIS :					
CARACTERÍSTICAS	N°	PREGUNTA	SI / NO	COMENTARIO	FOTOGRAFIA
PARADA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO	1	¿Los usuarios vulnerables, como niños, ancianos, personas con discapacidades, etc., requieren cuidados especiales?			
	2	¿Las paradas son seguras y fáciles de acceder para los peatones?			
	3	¿Están señalizadas para que los conductores las vean?			
	4	¿Se encuentran bien ubicadas?			
	5	¿Son lo suficientemente amplias las áreas de refugio para peatones?			
	6	¿Existen obstáculos que impiden la vista de las paradas? como señales de tránsito, edificios, estacionamientos, etc.			
	7	¿Es adecuada la iluminación?			
NECESIDAD PARTICULAR DE PEATONES	1	¿Se colocan los pasos peatonales de tal manera que los peatones no crucen por otros lugares?			
	2	¿Es seguro caminar por los pasos peatonales existentes?			
	3	¿Está asegurando que los peatones y los motoristas se vean entre sí?			
	4	¿Se ha tomado en cuenta la necesidad específica de los PMR?			
	5	¿Hay estacionamientos en la calzada que reducen la visibilidad y dificultan que los vehículos reconozcan al peatón?			
	6	¿Se respetan los límites de velocidad establecidos?			
	7	¿Está adecuadamente marcado el camino para peatones?			
	8	¿Existe la iluminación necesaria?			
SEÑALES	1	¿Existen señales mal colocadas que dificultan la visibilidad?			
	2	¿Es continua y homogénea la señalización existente?			
	3	¿Se están reforzando las marcas de señalización vertical en Ceda el Paso?			
ILUMINACIÓN	1	¿Este tipo de iluminación es el correcto?			
	2	¿Se requiere un cambio en el tipo de iluminación utilizado actualmente para hacer más evidentes los pasos peatonales?			
VEGETACIÓN	1	¿Existe vegetación en el tramo?			
	2	¿Obstruye las señales de tráfico, las intersecciones o los pasos peatonales?			
	3	¿Es necesario construir plantaciones nuevas para reemplazar las existentes?			
OBSTÁCULOS	1	¿Supone un obstáculo el sistema de drenaje existente?			
	2	¿Los postes de iluminación amenazan al usuario?			
	3	¿Hay algún aspecto específico que podría representar una amenaza?			



Formato para la asignación de puntaje para viabilidad de la intersección.

INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACIÓN DE ESTUDIO	
ANALISTA ENTIDAD		ÁREA DE ESTUDIO	
ITEM	FACTORES	PUNTAJE	PORCENTAJE
01	VEREDAS		
02	ZONIFICACIÓN		
03	RETIROS		
04	PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO		
05	INFRAESTRUCTURA PARA CICLISTAS		
06	VIABILIDAD DE TRÁNSITO PEATONAL		
07	DÉFICET DE VIABILIDAD PEATONAL		

Tabla de valores para la caracterización de vecindarios en base a requerimientos peatonales.

FACTOR	CALIFICACIÓN
ACERAS	
SIN ACERAS	0.00
ACERAS ESTRECHAS Y DISCONTINUAS	0.05
ACERAS ESTRECHAS A LO LARGO DE LAS CALLES PRINCIPALES	0.15
ACERAS ADECUADAS A LO LARGO DE LAS CALLES PRINCIPALES	0.25
ACERAS ADECUADAS A LO LARGO DE LA MAYORIA DE LAS CALLES CON ALGUNOS SENDEROS FUERA DE LA CALLE.	0.35
DISTINTO PEATONAL CON ACERAS POR TODAS PARTES, CALLES PEATONALES Y RESTRICCIONES PARA AUTOMÓVILES.	0.45
ZONIFICACION	
USO DEL SUELO HOMOGENEO A POCA DISTANCIA	0.00
ALGUNOS LOCALES	0.10
USO DE SUELO MIXTO A DENSIDAD MODERADA	0.20
USO DE SUELO MIXTO A ALTA DENSIDAD	0.25
RETIROS	
EDIFICIOS ALEJADOS O RETIRADOS DE LA VIA	0.00
ALGUNOS RETIROS CON PARADAS DE AUTOBUS A DISTANCIA ACCECIBLE PARA LOS PEATONES.	0.05
POCOS O NINGUN RETIRO.	0.10
PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO	
NO HAY REFUGIO O PARADEROS	0.00
ALGUNOS PARADEROS CON REFUGIOS	0.05
LA MAYOR CANTIDAD DE PARADEROS TIENEN REFUGIOS	0.10
INFRAESTRUCTURA PARA CICLISTA	
MUY POCAS O NINGUNAS	0.00
ALGUNOS CAMINOS O RUTAS	0.05
MUCHOS CAMINOS O RUTAS	0.10



Formato de evaluación del nivel de servicio A - F para confort peatonal: componentes físicos psicológicos.

NIVEL DE SERVICIO A - F PARA CONFORT PEATONAL: COMPONENTES FÍSICOS PSICOLÓGICOS			
NIVEL DE SERVICIO	REDUCIR EL ESFUERZO FÍSICO	REDUCIR EL ESFUERZO FÍSICO PARA PMR.	ACTIVIDADES CONJUNTAS PARA LOS PEATONES
A	¿El diseño del acceso peatonal facilita que los peatones elijan y mantengan la velocidad? ¿Se han incorporado atajos o se han reducido los conflictos con otras formas y componentes del camino?	¿Tienen PMR espacios adecuados para moverse?	¿Se pueden acomodar varias actividades para peatones?
B	¿Es posible seleccionar y mantener la velocidad deseada? (de calidad inferior a la del N1)	¿Tienen PMR espacios adecuados para moverse?	¿Se pueden acomodar varias actividades para peatones?
C	¿Elementos del viario mal ubicados obligan a los peatones a adaptarse o maniobrar para usar la vía? ¿La configuración y el ancho de la vía son adecuados para una gran cantidad de peatones?	¿Los PMR tienen problemas para moverse?	¿Es necesario trabajar juntos para interconectar varios flujos peatonales?
D	¿Los peatones encuentran obstáculos que aumentan su resistencia física? ¿Existen automóviles estacionados ilegalmente, señales u otros elementos que sean inapropiados para los peatones? ¿Las veredas están obstaculizadas por garajes o salidas de vehículos?	¿Por falta de espacio o rampas, los PMR no pueden usar las veredas?	¿Es posible que las veredas no puedan soportar el volumen típico de peatones? Los peatones caminan en línea recta o por la carretera.
F	¿Los caminos para peatones que no se utilizan debido a la superficie reducida? ¿Los peatones usan la pista porque no hay veredas?	¿Utilizan los PMR la pista y están expuestos al tránsito?	¿Las veredas no existen y son inútiles?

Formato de evaluación del nivel de servicio A - F para lugares de reposo.

NIVEL DE CALIDAD: A - F PARA LUGARES DE REPOSO									
NIVEL DE CALIDAD	LUGARES PARA DETENERSE					PARA SENTAR/LEMENTOS SECUNDARIOS PARA SENTARSE			
	DIMENSIÓN	USO SEGURO	SEPARACIÓN DEL RUIDO DE LOS VEHÍCULOS	PROTECCIÓN DEL CLIMA	SEPARACIÓN DE LA VÍA PEATONAL	NÚMERO DE ESPACIOS PARA DESCANSAR	BANCAS	ELEMENTOS DEL VIARIO	OTROS
A	Espaciado	Muy seguro	Completamente	Excelente protección	Más que apropiado	Por lo menos uno	Si	Especialmente elaborados	Muros bajos, áreas verdes
B	Espaciado	Seguro	Adaptado	Apropiado	Si	Si	Muy buenas	Muros bajos, graderías.	-
C	Ninguna	Ninguna	Ninguno	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Buenas	Algunos elementos se utilizan para sentarse.	Muros bajos, gradas (opcional)
D	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Promedio	Ninguno puede usarse para sentarse	Muros bajos y gradas
F	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	No tienen	Ninguno	Ninguno



Formato de evaluación del nivel de servicio A - F para protección de climas adversos.

NIVEL DE CALIDAD: A-F PROTECCIÓN DE CLIMAS ADVERSOS					
NIVEL DE CALIDAD	PROTECCIÓN CONTRA EL CLIMA	VENTARRONES EN INVIERNO	PROTECCIÓN EN PARADEROS	GRIFOS DE AGUA	OTROS
A	Varias opciones de protección.	Suave o nada	Muy bien protegidos y con bancos.	Disponible	Comercio de bebidas
B	Alternativas: árboles.	Suave o nada	Correcto, con bancas.	Disponible	Comercio de bebidas
C	Parcial	Moderado	Correcto.	No hay nada	No hay nada
D	Inadecuado: Árboles aleatorios	Fuerte	Sin protección con bancas	No hay nada	No hay nada
F	No existe	Muy fuerte	Sin protección sin bancas.	No hay nada	No hay nada

Formato de evaluación del nivel de servicio A - F para ruido en vías peatonales.

NIVEL DE CALIDAD: A-F RUIDO EN VÍAS PEATONALES				
NIVEL DE CALIDAD	NIVEL DE RUIDO	REDUCCIÓN DEL RUIDO/RAZON DE LA INADECUADA REDUCCIÓN DEL RUIDO	CONVERSACIÓN SOCIAL A DISTANCIA (1 - 1.5 M)	ACTIVIDADES DE PEATONES
A	Muy bajo de día y noche.	Las carreteras son completamente peatonales.	Es posible.	Muy alta: peatones sentados mirando.
B	Bajo de día y noche.	Control del tráfico vehicular. Diseño de veredas que incluyan jardines y bermas. Diseño de áreas que están semi-aisladas.	Es posible.	Alta.
C	Ruido moderado en el día y bajo durante la noche.	Los siguientes métodos han disminuido parcialmente los niveles de ruido: (1). Las vías se han convertido en calles de un solo carril con tráfico calmado, vías de dos sentidos con carril cada una y parqueos para controlar el tráfico. (2). Se limita la velocidad a menos de 50 km/h.	Simplemente eleva la voz.	Adecuado.
D	Moderado a ruidoso día. Moderado en la noche	Las siguientes razones no han reducido los niveles de ruido: 1. Vías que tienen varios carriles para uno o dos sentidos. 2. La pista y la vereda no están separadas. 3. Es posible encontrar velocidades superiores a 50 km/h.	Es difícil.	Baja: muy pocos usuarios.
F	Moderado a ruidoso día y noche.	Las siguientes razones (algunas) no han reducido los niveles de ruido. 1. Varios carriles para uno o dos sentidos. 2. La pista y la vereda no están separadas. 3. Es posible encontrar velocidades superiores a 50 km/h. 4. Exceso de vehículos pesados. 5. Las bocinas son utilizadas por los vehículos.	Es imposible.	Ninguna.



Formato de evaluación del nivel de servicio A - F para contaminación del aire en vías.

NIVEL DE CALIDAD: A-F CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN VÍAS.

NIVEL DE CALIDAD	METODO PARA REDUCIR LA CONTAMINACION O SU AUSENCIA
A	<p>El tránsito de vehículos está prohibido.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desde el diseño del proyecto, se promueve la caminata o la bicicleta. - Excelente flujo de aire. - La presencia de parques.
B	<p>Control del flujo de vehículos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El diseño facilita los modos ecológicos. - Circulación constante de aire. - La vegetación se encuentra en los jardines cercanos a los pasillos. - Veredas que separan el flujo de vehículos de las veredas.
C	<p>La circulación de aire típica.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los edificios no forman cañones urbanos - Hay árboles plantados en las veredas.
D	<p>Circulación de aire deficiente, que no puede dispersar la contaminación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En las calles hay muy pocos árboles. - No hay distinción entre el flujo de vehículos y el flujo de personas.
F	<p>La cantidad de vehículos en el tráfico es alta y las emisiones de los vehículos se pueden sentir.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Debido a las características de los edificios o al ancho de la vía, la circulación del aire es baja. - En las calles hay muy pocos árboles. - No hay distinción entre el movimiento de vehículos y personas caminando.



ANEXO I
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 23-08-2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: KRISTHIAM ENRIQUE MANCHEGO RAMOS

Dirección: CALLE LIMA S/N

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 71011160

Teléfono: 949 133 786 email: kristhiammr@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA CIVIL

Título o Grado Académico a optar: TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Asesor: Mgtr. ARNALDO YANA TORRES

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL DE LA AVENIDA

EJÉRCITO DE LA CIUDAD DE AREQUIPA - 2022

Palabras claves, (3 a 5 términos): NIVEL DE SERVICIO PEATONAL, PERCEPCIÓN DE CALIDAD, HCM2000, REPOSTE 562 NCHRB, INSPECCIÓN SEGURIDAD VIAL

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?

1

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller Título 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral. Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN - P17

Firma de Autor



huella digital

23-08-2024

Fecha