

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE

FACULTAD DE INGENIERÍA



Evaluación de la infraestructura vial para el mejoramiento de
transitabilidad peatonal y vehicular en avenidas Velasco Alvarado y
Micaela Bastidas - Villa el Salvador

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR

Diego Alfredo Valdez Vera

ASESOR

Alcibiades Bances Meza

Lima, Perú

2023

METADATOS COMPLEMENTARIOS**Datos del autor**

Nombres	DIEGO ALFREDO
Apellidos	VALDEZ VERA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	48464312
Número de Orcid (opcional)	

Datos del asesor

Nombres	ALCIBIADES
Apellidos	BANCES MEZA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	44127737
Número de Orcid (obligatorio)	0000-0003-0158-3407

Datos del Jurado**Datos del presidente del jurado**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

Datos del segundo miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

Datos del tercer miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

Datos de la obra

Materia*	Infraestructura vial, transitabilidad, estudio de tránsito, diseño geométrico, tránsito sostenible.
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado: enlace	https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.05
Idioma (Normal ISO 639-3)	SPA - español
Tipo de trabajo de investigación	Trabajo de Suficiencia Profesional
País de publicación	PE - PERÚ
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	Ingeniero Civil
Grado académico o título profesional	Título Profesional
Nombre del programa	Ingeniería Civil
Código del programa Consultar el listado: enlace	732016

*Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesoro).

FACULTAD DE INGENIERÍA

ACTA N° 041-2024-UCSS-FI/TPICIV

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Los Olivos, 29 de febrero de 2024

Siendo el día 29 de febrero de 2024, en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, se realizó la evaluación y calificación del siguiente informe de Trabajo de Suficiencia Profesional.

Evaluación de la infraestructura vial para el mejoramiento de transitabilidad peatonal y vehicular en avenidas Velasco Alvarado y Micaela Bastidas - Villa el Salvador

Presentado por la bachiller en Ciencias de la Ingeniería Civil de la Sede Lima:

VALDEZ VERA, DIEGO ALFREDO

Ante la comisión evaluadora de especialistas conformado por:

LOPEZ SILVA, MAIQUEL

QUESADA LLANTO, JULIO CHRISTIAN

Luego de haber realizado las evaluaciones y calificaciones correspondientes la comisión lo declara:

APROBADO

En mérito al resultado obtenido se expide la presente acta con la finalidad que el Consejo de Facultad considere se le otorgue al Bachiller VALDEZ VERA, DIEGO ALFREDO el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

En señal de conformidad firmamos,



Dr. LOPEZ SILVA, MAIQUEL
Evaluador especialista 1



Mg. QUESADA LLANTO, JULIO CHRISTIAN
Evaluador especialista 2

Anexo 2

CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR(A) DE TESIS / INFORME ACADÉMICO/ TRABAJO DE INVESTIGACIÓN/ TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO

Los Olivos, 09 de febrero de 2024

Señor

Manuel Ismael Laurencio Luna

Coordinador del Programa de Estudios de Ingeniería Civil

Facultad de Ingeniería

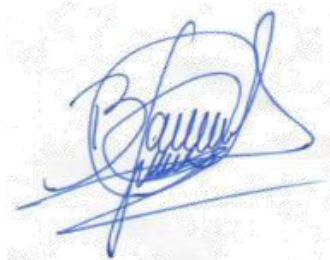
Universidad Católica Sedes Sapientiae

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que el informe de trabajo de suficiencia profesional, bajo mi asesoría, con título: **“Evaluación de la infraestructura vial para el mejoramiento de transitabilidad peatonal y vehicular en avenidas Velasco Alvarado y Micaela Bastida - Villa el Salvador”**, presentado por VALDEZ VERA, DIEGO ALFREDO con código 2013100688 y DNI: 48464312 para optar el título profesional de Ingeniero Civil, ha sido revisado en su totalidad por mi persona y **CONSIDERO** que el mismo se encuentra **APTO** para ser evaluado y calificado por la comisión evaluadora de especialistas.

Asimismo, para garantizar la originalidad del documento en mención, se le ha sometido a los mecanismos de control y procedimientos antiplagio previstos en la normativa interna de la Universidad, **cuyo resultado alcanzó un porcentaje de similitud de 4 %**.* Por tanto, en mi condición de asesor, firmo la presente carta en señal de conformidad y adjunto el informe de similitud del Sistema Antiplagio Turnitin, como evidencia de lo informado.

Sin otro particular, me despido de usted. Atentamente,



Alcibiades Bances Meza
DNI N°: 44127737
ORCID: 0000-0003-0158-3407
Facultad de Ingeniería - UCSS

* De conformidad con el artículo 8°, del Capítulo 3 del Reglamento de Control Antiplagio e Integridad Académica para trabajos para optar grados y títulos, aplicación del software antiplagio en la UCSS, se establece lo siguiente:

Artículo 8°. Criterios de evaluación de originalidad de los trabajos y aplicación de filtros

El porcentaje de similitud aceptado en el informe del software antiplagio para trabajos para optar grados académicos y títulos profesionales, será máximo de veinte por ciento (20%) de su contenido, siempre y cuando no implique copia o indicio de copia.

Resumen

El enfoque del presente informe de suficiencia gira en torno a la Ingeniería de Tránsito, un campo que se encarga de la planificación, diseño, operación y gestión de la infraestructura vial. Su principal objetivo es garantizar una mayor transitabilidad, eficiente a las necesidades de los transportistas y de la población en general.

Tiene como objetivo principal realizar la evaluación de la infraestructura vial en las avenidas Juan Velasco Alvarado y Micaela Bastidas y sus intersecciones más importantes. Se realizó un estudio del tráfico y con sus resultados se elaboró una nueva propuesta de diseño geométrico con la implementación de señalización y semaforización, que cumpla con mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal. El estudio tiene un enfoque no experimental, al no manipularse variables, cuya finalidad es la observación de una realidad problemática tal como se presenta para luego ser analizada.

Como resultado, se logró realizar un adecuado análisis a los datos obtenidos en el estudio de tránsito para elaborar una adecuada propuesta de diseño geométrico e implementación semaforización que ayude a una mejor distribución del flujo vehicular, orden y señalización. Como conclusión, se logrará mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal, en las dos avenidas Velasco Alvarado y Micaelas Bastidas.

Palabras clave: Infraestructura vial, transitabilidad, estudio de tránsito, diseño geométrico, tránsito sostenible.

Abstract

The focus of this sufficiency report revolves around Traffic Engineering, a field that is responsible for the planning, design, operation and management of road infrastructure. Its main objective is to guarantee greater passability, efficient to the needs of transporters and the population in general.

Its main objective is to carry out the evaluation of the road infrastructure on Juan Velasco Alvarado and Micaela Bastidas avenues and their most important intersections. A traffic study was carried out and with its results a new geometric design proposal was developed with the implementation of signage and traffic lights, which meets the goal of improving vehicular and pedestrian passability. The study has a non-experimental approach, as variables are not manipulated, the purpose of which is the observation of a problematic reality as it is presented and then analyzed.

As a result, it was possible to carry out an adequate analysis of the data obtained in the traffic study to prepare an adequate proposal for geometric design and traffic light implementation that helps to better distribute vehicle flow, order and signaling. As a conclusion, it will be possible to improve vehicular and pedestrian traffic on the two avenues Velasco Alvarado and Micaelas Bastidas.

Keywords: Infraestructura vial, Transitabilidad, Estudio de Tránsito, Diseño Geométrico, Transito Sostenible

Tabla de Contenido

Resumen.....	2
Abstract.....	3
Tabla de Contenido.....	4
Índice de Tablas.....	6
Índice de Figuras.....	9
Problema Especifico.....	29
Alcances y Limitaciones.....	32
Antecedentes.....	34
Métodos de Solución / Formas de Implementación.....	57
Tecnologías Asociadas.....	59
Leyes 60	
Normas.....	61
Directivas.....	62
Definición de Términos Básicos.....	63
Propuesta de Solución.....	67
Metodología de la Solución.....	67
Desarrollo de la Solución.....	69
Análisis de Resultados.....	85

Análisis Costo - Beneficio	139
Beneficios de la Implementación.....	143
Aportes más Destacables a la Institución.....	144
Conclusiones.....	146
Recomendaciones	149
Referencias Bibliográficas	151
Anexos	158

Índice de Tablas

Tabla 1 Niveles de servicio vehiculares.....	42
Tabla 2 Niveles de servicio vehiculares.....	43
Tabla 3 Criterios para diseño de vías.....	48
Tabla 4 Desarrollo de actividades para la solución.	69
Tabla 5 Planificación de conteos vehiculares	76
Tabla 6 Inversión monetaria para elaboración de expediente técnico	83
Tabla 7 Análisis actual de pavimento, veredas y rampas	96
Tabla 8 Análisis actual de señalización, mobiliario urbano y semaforización.....	98
Tabla 9 Horarios de mayor demanda vehicular	99
Tabla 10 Horarios de mayor demanda peatonal	100
Tabla 11 Nivel de servicio Actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Mañana	108
Tabla 12 Nivel de servicio Actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Tarde ...	108
Tabla 13 Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Noche ...	109
Tabla 14 Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Atípico Hora Punta Mañana	110
Tabla 15 Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Atípico Hora Punta Tarde...	110
Tabla 16 Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Atípico Hora Punta Noche..	111
Tabla 17 Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Mañana (Av. Micaela Bastidas -Av. Villa del Mar.)	111

Tabla 18 Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Mañana (av. Micaela Bastidas -av. Arriba Perú.).....	112
Tabla 19 Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Mañana (av. Micaela Bastidas -av. Velasco Alvarado.).....	112
Tabla 20 Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Tarde (Av. Micaela Bastidas -av. Villa del Mar.).....	113
Tabla 21 Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Tarde (Av. Micaela Bastidas -Av. Arriba Perú.).....	114
Tabla 22 Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Tarde (Av. Micaela Bastidas -Av. Velasco Alvarado.).....	114
Tabla 23 Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Noche (Av. Micaela Bastidas -Av. Villa del Mar.).....	115
Tabla 24 Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Noche (Av. Micaela Bastidas -Av. Arriba Perú.).....	115
Tabla 25 Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Noche (av. Micaela Bastidas -av. Velasco Alvarado.).....	116
Tabla 26 Nivel de servicio actual de semaforización óptima – Típico Hora Punta Mañana.....	133
Tabla 27 Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Tarde. ..	134
Tabla 28 Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Noche. .	134
Tabla 29 Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Mañana (Av. Micaela Bastidas -Av. Villa del Mar.).....	135

Tabla 30 Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Mañana (av. Micaela Bastidas -av. Arriba Perú.).....	135
Tabla 31 Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Mañana (Av. Micaela Bastidas -Av. Velasco Alvarado.).....	136
Tabla 32 Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Tarde (Av. Micaela Bastidas -Av. Villa del Mar.).....	136
Tabla 33 Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Tarde (av. Micaela Bastidas -av. Arriba Perú.).....	137
Tabla 34 Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Tarde (av. Micaela Bastidas -av. Velasco Alvarado.).....	137
Tabla 35 Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Noche (av. Micaela Bastidas -av. Villa del Mar.).....	138
Tabla 36 Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Noche (Av. Micaela Bastidas -Av. Arriba Perú.).....	138
Tabla 37 Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Noche (av. Micaela Bastidas -av. Velasco Alvarado.).....	139

Índice de Figuras

Figura 1 Organigrama general de la municipalidad metropolitana de lima.....	16
Figura 2 Organigrama específico de la gerencia de administración.	17
Figura 3 Ubicación y localización del área de estudio.	73
Figura 4 Ubicación exacta del palacio municipal. municipalidad metropolitana de lima.	81
Figura 5 Visualización del estado actual de la calzada en avenida Juan Velasco Alvarado	86
Figura 6 Visualización del estado actual de la calzada en avenida Juan Velasco Alvarado	86
Figura 7 Visualización del estado actual de la calzada en avenida Juan Velasco Alvarado	87
Figura 8 Visualización del estado actual del pavimento en Avenida Micaela Bastidas.....	88
Figura 9 Visualización del estado actual del pavimento en Avenida Micaela Bastidas.....	88
Figura 10 Visualización del estado actual del pavimento en avenida Micaela Bastidas.	89
Figura 11 Estado actual de la escasez de señalización horizontal y vertical en la intersección de la avenida Micaela Bastidas con avenida Villa del Mar.	90
Figura 12 Estado actual de la escasez de señalización horizontal y vertical en la intersección de la avenida Micaela Bastidas con avenida Villa del Mar.	90
Figura 13 Estado actual de la escasez de semaforización peatonal y vehicular en la intersección de la avenida Micaela Bastidas con avenida Arriba Perú.	91
Figura 14 Estado actual de la escasez de semaforización peatonal y vehicular en la intersección de la avenida Micaela Bastidas con avenida Arriba Perú.	91
Figura 15 Visualización del estado actual de las veredas en avenida Juan Velasco Alvarado....	93

Figura 16	Visualización del estado actual de las veredas en avenida Juan Velasco Alvarado....	93
Figura 17	Visualización del estado actual de las veredas en avenida Juan Velasco Alvarado....	94
Figura 18	Visualización del estado actual de las veredas en avenida Micaela Bastidas.	95
Figura 19	Visualización del estado actual de las veredas en avenida Micaela Bastidas.	95
Figura 20	Visualización del estado actual de las veredas en avenida Micaela Bastidas.	96
Figura 21	Flujograma vehicular intersección Av. Micaela Bastidas con Av. Villa del Mar.....	102
Figura 22	Flujograma vehicular intersección Av. Micaela Bastidas con Av. Arriba Perú.....	103
Figura 23	Flujograma vehicular intersección Av. Micaela Bastidas con Av. Velasco Alvarado	104
Figura 24	Flujograma peatonal intersección Av. Micaela Bastidas con Av. Villa del Mar.	105
Figura 25	Flujograma peatonal intersección Av. Micaela Bastidas con Av. Arriba Perú.....	106
Figura 26	Flujograma peatonal intersección Av. Micaela Bastidas con Av. Velasco Alvarado.	107
Figura 27	Sección vial normativa. avenida Juan Velasco Alvarado.....	118
Figura 28	Sección vial normativa. avenida Micaela Bastidas.	118
Figura 29	Estructura de concreto de veredas	119
Figura 30	Diseño geométrico de veredas. (Planta Típica).....	120
Figura 31	Diseño geométrico de veredas. (sección típica)	121
Figura 32	Rampa tipo -01	122
Figura 33	Rampa tipo -01 en avenida Velasco Alvarado	123

Figura 34 Rampa tipo -01 en avenida Micaela Bastidas.....	123
Figura 35 Rampa tipo -02.	124
Figura 36 Rampa tipo -02 en avenida Velasco Alvarado	124
Figura 37 Rampa tipo -02 en avenida Micaela Bastidas.....	125
Figura 38 Rampa tipo -03.	125
Figura 39 Rampa tipo -03 en avenida Velasco Alvarado	126
Figura 40 Rampa tipo -03.	126
Figura 41 Diseño típico de martillo	127
Figura 42 Martillo de radio 3 metros.	128
Figura 43 Martillo de radio 5 metros.	128
Figura 44 Implementación de bolardos en intersección vial	129
Figura 45 Implementación de señalización horizontal y vertical.	131
Figura 46 Implementación de semaforización vehicular y peatonal	132
Figura 47 Implementación de semaforización vehicular y peatonal	132
Figura 48 Análisis de niveles de servicio vehicular sin optimización semafórica	140
Figura 49 Análisis de niveles de servicio vehicular con optimización semafórica	140
Figura 50 Análisis de niveles de servicio peatonal sin optimización semafórica.....	141
Figura 51 Análisis de niveles de servicio peatonal sin optimización semafórica.....	142

Introducción

Actualmente, la ciudad metropolitana de Lima se encuentra entre las ciudades más pobladas de América Latina, según los últimos reportes emitidos por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, en el trimestre desde diciembre de 2022 hasta los meses de enero y febrero de 2023, la población de la ciudad asciende a 5 millones 102 mil 600 habitantes lo cual incrementó un 4.6% con respecto a su similar trimestre del año anterior. La ciudad ha sufrido un crecimiento poblacional exponencial para el cual no está preparada, por tal razón se produce una descentralización del centro de la ciudad hacia sus distritos metropolitanos conformados por un número de 50 distritos de los cuales 43 pertenecen a Lima Metropolitana y 7 a la Provincia del Callao. Asimismo, este crecimiento exponencial de población trae consigo uno de los principales problemas actuales de la ciudad, el crecimiento del sector automotor de la ciudad de Lima, el cual según la Asociación Automotriz del Perú ha tenido una variación y desarrollo de un 4.41% a julio de 2022.

Uno de los distritos más poblados e importantes de Lima es el distrito de Villa el Salvador, el cual ha sufrido también este crecimiento exponencial de población y de parque automotor explicado líneas arriba, sin embargo se ha verificado a través de trabajos en campo y visitas al distrito que uno de los principales problemas que se derivan de esto es que no cuenta con una buena infraestructura peatonal ni vial, tales como pistas en mal estado, baches sin asfaltar, gibas mal construidas; así como también una inadecuada infraestructura peatonal: veredas mal construidas, ausencia de rampas, semaforización, señalización de tránsito vehicular y peatonal. Este problema se deriva principalmente por la deficiencia en la elaboración de expedientes técnicos de obras o en el proceso constructivo que realizan los usuarios o pobladores que se encuentran aledaños a las vías y por último el descuido de las autoridades

gubernamentales para ejecutar las obras públicas que son sumamente necesarias para la población.

El propósito del presente trabajo de suficiencia profesional es la evaluación de la infraestructura vial actual en un cuadrante limitado del distrito de Villa el Salvador, el cual se derivó de una problemática ocurrida en el año 2020, en la que se produjo un accidente de un camión cisterna con gas petróleo que se desvió y se volcó sobre el terreno al golpear un desnivel en la pista producto de la mala infraestructura vial existente. Este trabajo de suficiencia profesional es importante, ya que se determinó la influencia de la evaluación en la infraestructura vial y a través de ello proponer una solución que permita el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal, con lo cual se pretende reducir en gran medida los accidentes que produzcan pérdidas materiales y, principalmente, evitar pérdidas humanas y así brindar información valiosa para ayudar a mejorar la calidad de vida la población del distrito de Villa el Salvador.

Para el presente trabajo de suficiencia profesional el procedimiento utilizado se conforma en primer lugar de un estudio de tráfico y de tránsito, con la finalidad de obtener el volumen de tráfico, la máxima demanda vehicular y las características de los vehículos que circulan por la zona de estudio. En segundo lugar, se lleva a cabo el diseño geométrico, el cual consta de un estudio topográfico y un estudio de suelos que tienen como finalidad averiguar y conocer las características físicas y geométricas de las vías, para realizar una nueva propuesta diseño geométrico integral.

Finalmente se debe mencionar que, el autor eligió este tema de investigación ya que es una de las experiencias laborales en las que aplicó sus mayores conocimientos en la ingeniería civil. Por otra parte si bien la presente investigación no presenta ninguna innovación dentro del

campo de la ingeniería civil, se considera importante, ya que en Perú las realidades problemáticas en la infraestructura vial son de diversa índole tanto a nivel nacional como a nivel local evidenciándose muchos problemas en los distintos distritos y sobre todo en el distrito de Villa el Salvador, el cual además presenta una realidad problemática grave debido a los constantes accidentes vehiculares y peatonales. Por lo tanto, se espera que el aporte que brinde sea importante para muchas empresas dedicadas en el rubro del mejoramiento de la infraestructura vial con el objetivo del mejoramiento de la transitabilidad peatonal y vehicular en las avenidas de los distintos distritos del Perú.

Trayectoria del Autor

Descripción de la Empresa

La empresa en la que el autor labora actualmente es la Municipalidad Metropolitana de Lima. El cuál es el órgano o gobierno local de la provincia de Lima, encargado de conducir y supervisar los procesos de planeamiento, organización y modernización total de la ciudad a través de sus diversos proyectos de infraestructura vial, proyectos de carácter social, proyectos y expedientes técnicos de vivienda, proyectos en infraestructura de deportes, proyectos viales, de carreteras, etc. La Municipalidad Metropolitana de Lima ejerce funciones y competencias de envergadura local, de carácter metropolitano. Su gestión se deriva principalmente a la prestación de servicios públicos a través de procesos simplificados, entre sus funciones también se destacan la promoción y difusión del desarrollo económico de la ciudad y la realización de proyectos de inversión los cuales tienen como objetivo reducir las brechas y deficiencias de la infraestructura de la ciudad. Su sentido de organización está fundamentado en la generación de valor público a través de la innovación, creatividad y transparencia, así como también servir como un camino inmediato de participación vecinal e inversión pública.

La Municipalidad Metropolitana de Lima se divide en una gran cantidad de gerencias y oficinas generales a través de su amplio organigrama. Para efectos del presente, la gerencia en la cual el autor se encuentra laborando actualmente es la Unidad Funcional de Proyectos (UFP), la cual a su vez pertenece a la Oficina General de Administración (OGA), la cual es un órgano de apoyo y soporte encargado de brindar el sostén administrativo requerido por la Municipalidad mediante la gestión y distribución de los recursos, humanos y logística, así como también la gestión y control de contrataciones de diversa índole. En ese sentido, dentro de las principales funciones de la OGA se encuentra la proposición, dirección, organización y supervisión de las

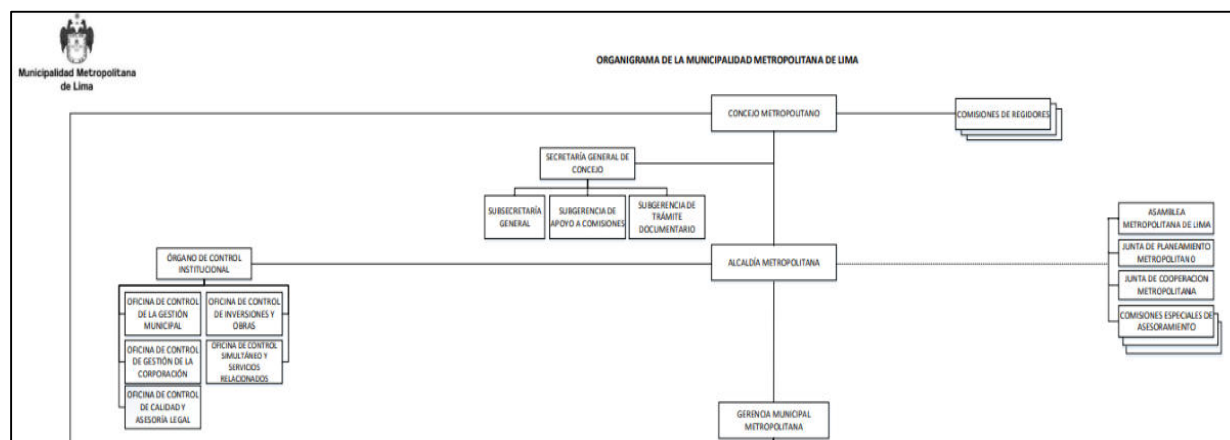
acciones y procesos para la formulación y ejecución de proyectos de inversión. Por tal motivo, delega y deriva estas funciones a la Unidad Funcional de Proyectos, la cual tiene como objetivo, la formulación, concepción y ejecución de expedientes técnicos de obra entre los que destacan, proyectos viales (construcción y remodelación de ciclovías, construcción y remodelación infraestructura vial, construcción y remodelación de pistas y veredas); proyectos sociales (construcción de escaleras en AA.HH, construcción losas deportivas, construcción de servicios educativos, remodelación de servicios en parques zonales , etc. Asimismo, la UFP se encarga también de la ejecución en obra de las obras explicadas anteriormente.

Organigrama de la Empresa

La Municipalidad Metropolitana de Lima presenta un diverso y amplio organigrama en el cual destacan las gerencias, subgerencias y oficinas generales que conforman el siguiente organigrama:

Figura 1

Organigrama general de la municipalidad metropolitana de lima

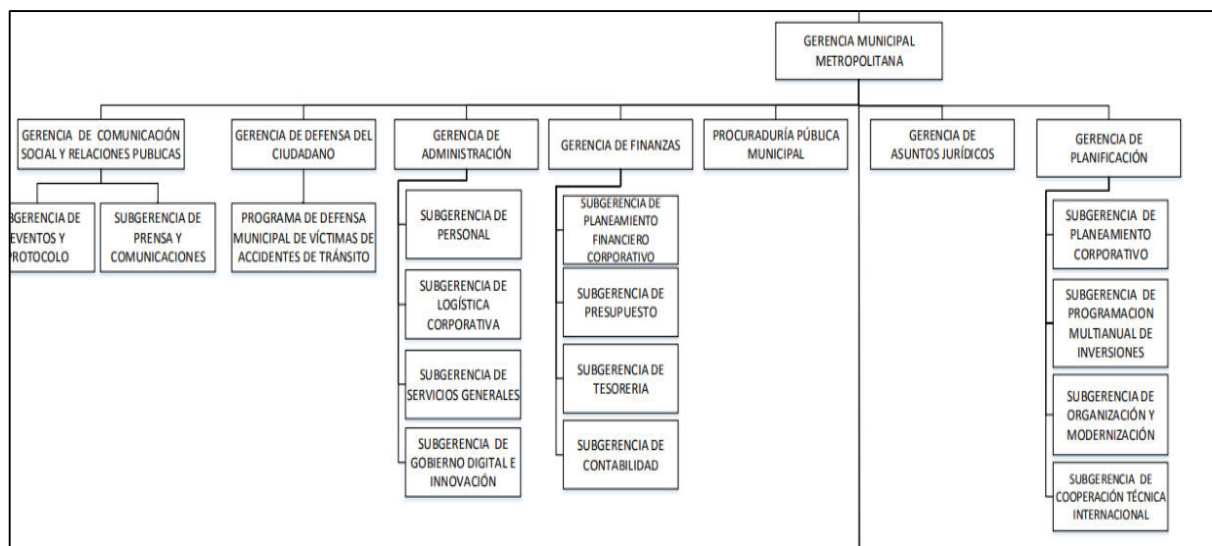


Nota. Adaptado de Munlima.gob.pe [Fotografía], por Municipalidad Metropolitana de Lima, 2019, (<https://www.munlima.gob.pe/images/descargas/gobierno->

abierto/transparencia/mml/organigrama/2017/ORGANIGRAMA-MOD.ORD.2208-20-12-19.pdf).CC by 2.0

Figura 2

Organigrama específico de la gerencia de administración.



Nota. Adaptado de Munlima.gob.pe [Fotografía], por Municipalidad Metropolitana de Lima,2019,(<https://www.munlima.gob.pe/images/descargas/gobierno-abierto/transparencia/mml/organigrama/2017/ORGANIGRAMA-MOD.ORD.2208-20-12-19.pdf>).CC by 2.0

Áreas y funciones desempeñadas

Como se explicó anteriormente, el área dentro de la empresa en la que el autor se encuentra laborando actualmente es la Unidad Funcional de Proyectos que pertenece a la Gerencia de Administración de la Municipalidad Metropolitana de Lima. El autor se encuentra desarrollando funciones desde febrero del año 2020.

El puesto en el que se desempeña actualmente es el de Asistente Técnico de Obras Civiles. Las funciones que el autor ha desempeñado han sido de diversa índole sin embargo siempre enfocadas a la carrera de ingeniería civil, tales como:

- Asistente técnico de proyectista.
- Asistente en elaboración de memoria de costos y presupuestos de proyectos.
- Revisor técnico de memoria de costos y presupuestos de proyectos.
- Asistente de inspector de obra.
- Asistente de coordinador de obra.
- Evaluador de expedientes técnicos.
- Especialista en costos y presupuestos.
- Asistente evaluador de proyectos.
- Asistente en elaboración y revisión de valorizaciones de obra.
- Asistente en elaboración y revisión de liquidaciones de obra.
- Participación como miembro de comité de selección en licitaciones de obra.

Experiencia profesional realizada en la organización

La experiencia del autor en la carrera de ingeniería civil se detalla en el cumplimiento de sus funciones, por lo tanto, las labores desempeñadas fueron las siguientes:

El autor se desempeñó en la elaboración del expediente técnico del proyecto:

“Construcción de vereda; Adquisición de semáforo; en el (la) avenida Juan Velasco Alvarado, tramo desde la Av. Micaela Bastidas hasta la Av. María Elena Moyano y la Avenida Micaela Bastidas desde la Av. El Sol hasta la Av. Juan Velasco Alvarado distrito de Villa el Salvador, provincia Lima, Departamento Lima N° 2489875. Entre los principales trabajos desarrollados destacan los siguientes: Labores de revisión y elaboración de planos de arquitectura, planos de

demolición, planos de estructuras, planos de semaforización, etc. Elaboración de la memoria de costos y presupuesto del proyecto en mención. Visitas constantes a campo para verificación de la problemática social.

El autor se desempeñó en la elaboración del expediente técnico del proyecto: Saldo de obra “Creación de losa deportiva en el Asentamiento Humano Municipal N° 3 Sector Horacio Zevallos II Etapa – Ampliación de Flor de Amancaes, distrito del Rímac, Provincia de Lima - Lima” con CUI 2333038. Entre los principales trabajos desarrollados destacan los siguientes: Labores de revisión y elaboración de planos de arquitectura, planos de demolición, planos de estructuras, etc. Elaboración de la memoria de costos y presupuesto del proyecto en mención.

El autor se desempeñó en la actualización del presupuesto del expediente técnico del proyecto: Saldo de obra “Mejoramiento de la Infraestructura vial de la Av. Libertad, Tramo Av. Rafael Escardo - Ca. Cesar Vallejo, 1.64 km, en el Distrito de San Miguel, Provincia de Lima - Lima”.

El autor se desempeñó en la elaboración del expediente técnico del proyecto: Saldo de obra “Mejoramiento de la infraestructura de los jirones Zepita, Guillermo Dansey, Moquegua, Angares, Cañete, Chancay, Tayacaja, Peñalosa, Inclán, Delgado y prolongación Tacna en el área delimitada por la av. Alfonso Ugarte, av. Emancipación, av. Tacna, av. Garcilaso de la Vega y jr. Quilca en el Cercado de Lima” Entre los principales trabajos desarrollados destacan los siguientes: Labores de revisión y elaboración de planos de arquitectura, planos de demolición, planos de estructuras, etc. Elaboración de la memoria de costos y presupuesto del proyecto en mención.

El autor se desempeñó como asistente de coordinación de obra, en la obra: “Creación de una ciclovía en la av. Carlos Izaguirre entre la av. Alfredo Mendiola y la av. Universitaria,

Distrito de Los Olivos - Provincia de Lima Departamento de Lima" CUI 2434104. Entre los principales trabajos desarrollados destacan los siguientes: Labores de revisión y elaboración de valorizaciones y liquidación de obra. Visitas a campo para la verificación de trabajos ejecutados. Conciliación de metrados con planos de obra. Coordinaciones en todo momento con los contratistas y supervisores de obra. Aplicación de conocimientos en la Ley de Contrataciones del Estado.

El autor se desempeñó como asistente de ingeniería de coordinación de obra, en la obra: “Reparación de ciclovías; en el (la) ciclovía de la av. Carlos Izaguirre, tramo av. Túpac Amaru y Panamericana Norte en el distrito de Independencia, distrito de Los Olivos - provincia de Lima - departamento de Lima”. Entre los principales trabajos desarrollados destacan los siguientes: Labores de revisión y elaboración de valorizaciones y liquidación de obra. Visitas a campo para la verificación de trabajos ejecutados. Conciliación de metrados con planos de obra. Coordinaciones continuas con los contratistas y supervisores de obra. Aplicación de conocimientos de la Ley de Contrataciones del Estado.

El autor se desempeñó como asistente de ingeniería en la obra: “Creación de la ciclovía en la Av. Lima, Av. Las Flores de Primavera y Av. Canto Grande, comprendida entre la Av. Los Próceres de la Independencia y la Av. Jorge Basadre, en el distrito de San Juan de Lurigancho, provincia de Lima, departamento de Lima", con código único de inversiones N° 2437277. Entre los principales trabajos desarrollados destacan los siguientes: Labores de revisión y elaboración de valorizaciones y liquidación de obra. Visitas a campo para la verificación de trabajos ejecutados. Conciliación de metrados con planos de obra. Coordinaciones en todo momento con los contratistas y supervisores de obra. Aplicación de conocimientos de la Ley de Contrataciones del Estado.

El autor se desempeñó como asistente de ingeniería en la obra: “Mejoramiento, ampliación de los servicios recreacionales, culturales y deportivos de las instalaciones del Parque Zonal Lloque Yupanqui, distrito de Los Olivos, provincia de Lima-Lima”. Con Código Único de Inversiones N° 2180981. Entre los principales trabajos desarrollados destacan los siguientes: Labores de revisión y elaboración de valorizaciones y liquidación de obra. Visitas a campo para la verificación de trabajos ejecutados. Conciliación de metrados con planos de obra. Coordinaciones continuas con los contratistas y supervisores de obra. Aplicación de conocimientos de la Ley de Contrataciones del Estado.

El autor se desempeñó como asistente de ingeniería en la obra: “Mejoramiento, ampliación de los servicios recreacionales, culturales y deportivos de las instalaciones del Parque Zonal Lloque Yupanqui, distrito de Los Olivos, provincia de Lima-Lima”. Con Código Único de Inversiones N° 2180981. Entre los principales trabajos desarrollados destacan los siguientes: Labores de revisión y elaboración de valorizaciones y liquidación de obra. Visitas a campo para la verificación de trabajos ejecutados. Conciliación de metrados con planos de obra. Coordinaciones continuas con los contratistas y supervisores de obra. Aplicación de conocimientos de la Ley de Contrataciones del Estado.

El autor se desempeñó en la elaboración del expediente técnico del saldo de obra del proyecto: Saldo de obra “Mejoramiento de la infraestructura de los jirones Zepita, Guillermo Dansey, Moquegua, Angares, Cañete, Chancay, Tayacaja, Peñalosa, Inclán, Delgado y prolongación Tacna en el área delimitada por la av. Alfonso Ugarte, av. Emancipación, av. Tacna, av. Garcilaso de la Vega y jr. Quilca en el Cercado de Lima” Entre los principales trabajos desarrollados destacan los siguientes: Elaboración de la memoria de costos y presupuesto del proyecto en mención.

El autor se desempeñó en la elaboración del expediente técnico del saldo de obra del proyecto: Saldo De Obra: “Creación De Losa Deportiva en la Agrupación de Vivienda Bella Vista, distrito de Carabayllo, Provincia de Lima - Lima”, Con CUI N°2333356 Entre los principales trabajos desarrollados destacan los siguientes: Elaboración de la memoria de costos y presupuesto del proyecto en mención.

El autor se desempeñó en la elaboración del expediente técnico del proyecto: “Recuperación de Losa Deportiva de Uso Múltiple en el Pueblo Joven San Juan De Dios, Distrito de Independencia, Provincia De Lima -Lima” Provincia de Lima - Lima”, Con CUI N° 2341473. Entre los principales trabajos desarrollados destacan los siguientes: Elaboración de la memoria de costos y presupuesto del proyecto en mención. (Especialista de costos y presupuestos).

La experiencia que ha adquirido el autor a través de todo el tiempo que se encuentra laborando se enfoca principalmente en proyectos de carácter social y de infraestructura vial, con énfasis en la revisión y elaboración de la memoria de costos y presupuestos de expedientes técnicos, por otra parte, también ha adquirido experiencia como asistente de obra y de inspección de obra en la cual adquirió conocimiento en la revisión y elaboración de valorizaciones y liquidaciones de obra. En todas las empresas en las que ha laborado, el autor ha mantenido la misma línea de trabajo y ha reforzado sus conocimientos a través del tiempo en esa rama de la ingeniería civil.

Cronológicamente los trabajos en las empresas y obras en las que el autor se ha desempeñado y aplicado conocimientos técnicos de ingeniería civil son las siguientes:

Desde junio hasta setiembre del año 2016 el autor laboró en la Municipalidad de Los Olivos, en la cual el puesto laboral del autor fue el de practicante preprofesional en ingeniería

civil. Las labores que desempeñó el autor entre otras fueron las siguientes: Elaboración de planos de arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias y eléctricas. Elaboración de expedientes técnicos: Memoria descriptiva, metrados y presupuestos. Elaboración de valorizaciones y liquidaciones de obra. Visitas a campo para verificación de planos y metrados.

Desde octubre de 2016 hasta enero del año 2019 el autor laboró en la Diócesis de Carabayllo, en la cual el puesto laboral del autor fue el de practicante preprofesional en ingeniería civil. Las labores que desempeñó el autor entre otras fueron las siguientes: Elaboración de planos de arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias y eléctricas. Elaboración de expedientes técnicos: Memoria descriptiva, metrados y presupuestos. Apoyo en diseño estructural, diseño de losa, viga, columnas y placas. Apoyo en la elaboración de perfiles para licencias de funcionamiento, licencias de demolición, etc. El autor desempeñó labores como asistente de residente de obra, en la obra: "Estructura metálica de techo parroquial de la capilla Nuestra Señora de Guadalupe. Carabayllo" El autor desempeñó labores como apoyo en Catastro para las Parroquias de la Diócesis de Carabayllo en los distritos de: Los Olivos, Comas, Independencia, San Martín de Porres, Carabayllo, Puente Piedra y Ancón.

Problemática

Planteamiento del Problema

Actualmente uno de los problemas más influyentes y perjudiciales a nivel mundial y latinoamericano es la deficiencia de la infraestructura vial en los distintos sectores de la ciudad, entendiéndose como infraestructura vial a las pistas, calzadas, veredas, rampas, señalización horizontal y vertical, semaforización, entre otros componentes. Los cuales se encuentran contruidos para el uso diario de los usuarios vehiculares y peatonales de las avenidas de un distrito que se encuentre en una localidad o en un determinado gobierno a nivel mundial. Esto con el objetivo de mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal de dichos usuarios.

En el Perú y sobre todo en la ciudad de Lima Metropolitana, esta problemática no ha sido ajena, en sus principales distritos han sufrido fallas constantes en la infraestructura vial de la ciudad en los últimos años, esto debido principalmente a las deficiencias que existen en los proyectos de inversión, en los expedientes técnicos para vías de transporte local, en la aplicación de procesos constructivos y de los materiales de construcción. (Acosta, 2020). Por otro lado, otro de los factores es la corrupción que existe en las entidades públicas las cuales hacen un mal uso de los recursos del estado y no ejecutan correctamente las obras. Finalmente, también se denota como un factor, la poca educación vial que existe en nuestro país tanto de usuarios vehiculares, así como también los usuarios peatonales. Todos estos problemas conllevan a que no se cumpla con el objetivo de brindar una adecuada transitabilidad peatonal y vehicular en la ciudad.

Asimismo, Henríquez (2019) manifiesta que actualmente en nuestro país, se han evidenciado problemas de índole social que influyen directamente en el crecimiento económico al no presentar una buena planificación de infraestructura vial, que no satisfacen las grandes demandas de volúmenes de tránsito en horas específicas, a lo que se añade la informalidad de

vehículos y graves fallas en el sistema de infraestructura vial, así como en la señalización, semaforización, diseño geométrico de las vías locales en incluso patologías y problemas en los pavimentos.

Por otra parte, Acosta (2020) nos expone que, durante los años pasados, el incremento de la congestión vehicular ha sido un desafío social que ha ido en aumento. Esta situación se ha dado debido a diversos factores, tales como aspectos sociales, culturales y económicos. El Perú no ha sido una excepción a esta problemática, ya que sus principales ciudades han experimentado este inconveniente en los últimos años. La principal razón de ello ha sido la falta de planificación para anticipar el aumento del tráfico vehicular, lo cual se debe posiblemente a deficiencias en los proyectos de infraestructura vial. Además, la falta de educación vial tanto entre los conductores como los peatones contribuye a los retrasos en los viajes y puede resultar en accidentes de tránsito.

Por su parte, Sánchez et al. (2020), hacen referencia que la infraestructura vial se refiere a todas las vías de comunicación que conectan diferentes lugares, con el objetivo de facilitar el acceso a ambos destinos. Su importancia radica en que permite el transporte de bienes a través de carreteras, lo cual ofrece numerosos beneficios y oportunidades para que las personas se desplacen de un lugar a otro. Gracias a las vías de comunicación, el gobierno brinda nuevas oportunidades que contribuyen a mejorar la calidad de vida en diferentes aspectos.

Por consiguiente, se puede adicionar que en Lima Metropolitana existen diversos problemas en la infraestructura vial. Esto se evidencia también en los distintos distritos que existen en Lima. Para efectos del presente estudio se ha propuesto evaluar dos avenidas en la jurisdicción del distrito de Lima, en el cual se han evidenciado diversos problemas identificados en la infraestructura vial vehicular y peatonal.

Para poder realizar la evaluación de la infraestructura vial, se ha considerado una metodología basada en estudios técnicos de obra tales como, estudio de tránsito y de tráfico el cual consiste en el conteo vehicular durante determinados días de la semana en días típicos y atípicos, con la finalidad de obtener el volumen de tráfico, la máxima demanda vehicular y las características de los vehículos que circulan por la zona de estudio. En segundo lugar, se lleva a cabo el levantamiento topográfico el cual tiene como objetivo principal, averiguar y conocer las características geométricas de las vías, para realizar una nueva propuesta de diseño geométrico integral para pistas y veredas tomando en consideración lo evaluado anteriormente y resarciendo los daños actuales en la infraestructura vial, todo esto teniendo en cuenta los parámetros máximos y mínimos del Manual de Diseño Geométrico brindado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Por último, se realiza un estudio de Mecánica de suelos que tiene como objetivo brindar las características físicas del terreno, ya que determina la resistencia del terreno, su capacidad de carga, la composición estratigráfica, el tipo de materiales que se deben utilizar y del espesor o altura que deben tener las estructuras viales.

De igual manera, se debe mencionar que es de suma relevancia conocer la información acerca de las características de la infraestructura vial ya que de esta manera se podrá lograr el objetivo de mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal en una determinada avenida perteneciente a un distrito. Ya que al lograr el objetivo de mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal de una vía, esto beneficiará directamente en los aspectos sociales y económicos de la población y los usuarios de las vías y, de esta manera, mejorará su calidad de vida.

Definición del Problema

Actualmente a nivel global, se ha identificado que unos de los principales problemas que impactan en una sociedad es la falla y deterioro de la infraestructura vial de las vías que conforman una ciudad. Al no contar con calles pavimentadas y con veredas bien construidas, la población está expuesta a daños perjudiciales en su salud, esto debido a la inhalación de material particulado, la falta de vías pavimentadas provoca que las vías no sean transitables ni seguras, y en ese sentido provocan problemas a la población, ya que eleva los costos de traslado de un lugar a otro y esto también deriva en que los negocios y la economía se vean afectadas puesto que los costos de los productos se elevan debido a las altas tarifas de transporte producto de las malas condiciones de la infraestructura vial, Yance (2019).

Cuando los vehículos transitan por la zona, estos están expuestos a volcaduras, pérdidas de control, arrollamientos y colisiones lo que podría ocasionar accidentes a los usuarios vehiculares y también a los usuarios peatonales. Por lo tanto, es imprescindible evaluar y verificar la calidad de la infraestructura vial.

En el Perú las empresas dedicadas a evaluar y verificar la infraestructura vial son los gobiernos regionales, municipalidades metropolitanas y distritales. El objetivo principal de la evaluación de la infraestructura vial a nivel local debe ser siempre el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal para los usuarios de las vías de acceso. De esta manera se podrá manifestar que se está brindando un servicio de calidad para el beneficio de la población.

Es por esta razón, que en el presente estudio nos enfocaremos en una empresa dedicada en este rubro que para casos prácticos será la Municipalidad Metropolitana de Lima, la cual en el marco de sus funciones está en la obligación de verificar y evaluar el estado de la infraestructura vial de las vías y calles metropolitanas que se encuentren dentro de sus jurisdicciones. Por tal

motivo, en el distrito de Villa el Salvador se identificaron problemáticas acordes a las mencionadas en párrafos anteriores, por lo tanto se eligieron dos avenidas dentro del distrito y que presentan severos problemas en infraestructura vial, luego se aplicará la metodología de trabajos y estudios de campo para verificar y evaluar el estado actual de la pavimentación de calles, pistas y calzadas; verificar el estado de la estructural peatonal, veredas, bermas y rampas y finalmente verificar el estado de la señalización horizontal, vertical y semaforización, todo esto con el objetivo de plantear una solución que permita el mejoramiento de la transitabilidad peatonal y vehicular de la zona de estudio.

Este trabajo de suficiencia no se puede considerar como innovación, ya que existen muchas investigaciones al respecto. Sin embargo, el autor decidió desarrollar este tema ya que es una de las experiencias laborales en las que aplicó sus mayores conocimientos en la ingeniería civil. Además de que, las realidades en nuestro país son de diversa índole y de distintas y diferentes problemáticas, por lo tanto, se espera que el aporte que brinde sea importante para muchas empresas dedicadas en el rubro del mejoramiento de la transitabilidad peatonal y vehicular en las avenidas de los distintos distritos en el Perú. Por lo cual se hace la siguiente pregunta:

Problema General

Como problema principal se puede identificar lo siguiente:

¿Cómo evaluar la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad peatonal y vehicular en las avenidas Juan Velasco y Micaela Bastidas?

Problema Especifico

¿Cómo medir la influencia del estudio de tráfico vehicular y peatonal en la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad peatonal y vehicular en las avenidas Juan Velasco y Micaela Bastidas?

¿Cómo diseñar geométricamente la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad peatonal y vehicular en las avenidas Juan Velasco y Micaela Bastidas?

¿Como identificar la alternativa de tránsito sostenible en la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad peatonal y vehicular en las avenidas Juan Velasco y Micaela Bastidas?

Objetivo General

Evaluar la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en las avenidas Juan Velasco Alvarado y Micaela Bastidas.

Objetivos Específicos

Medir la influencia del estudio de tráfico vehicular y peatonal en la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad peatonal y vehicular en las avenidas Juan Velasco y Micaela Bastidas

Diseñar geométricamente la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad peatonal y vehicular en las avenidas Juan Velasco y Micaela Bastidas

Identificar la alternativa de tránsito sostenible de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad peatonal y vehicular en las avenidas Juan Velasco y Micaela Bastidas.

Justificación

El deficiente estado de la infraestructura vial repercute en el nivel de vida de los pobladores sumado al desordenado tránsito de sus calles, es justificable la ejecución del mejoramiento integrado de la transitabilidad vehicular y peatonal.

Por lo antes referido, se justifica el presente informe de suficiencia, ya que permite brindar información acerca de los problemas que presenta la infraestructura vial en las avenidas Juan Velasco Alvarado y Micaela Bastidas y como ello repercute en la transitabilidad peatonal y vehicular. Esto deriva en que se enfoque la problemática actual y se dé una iniciativa a la búsqueda de soluciones, evaluar la realidad de una manera más amplia de este punto crítico detectado y elegido de la ciudad. Reducir los niveles de material particulado, mitigar el uso y contaminación de elementos visuales, reducir los niveles de dióxido de carbono. La importancia de contar con la información actual de las vías, el flujo vehicular, diagnóstico adecuado de las condiciones de las calzadas y pistas, conocer el estado de las veredas, bermas, rampas y por último la información de semaforización y señalización de todos los elementos necesarios para una adecuada transitabilidad vehicular y peatonal que impulsen la seguridad para los usuarios de las vías y al mismo tiempo que se genere un tránsito y tráfico más ordenado, que exista seguridad y mejor transitabilidad para los peatones y brindar un servicio de calidad para todos los usuarios de las vías.

Justificación Práctica

El presente informe se justifica de manera práctica en que se aplican los conocimientos y procedimientos de la ingeniería civil para resolver un problema, en este particular caso, se aplican los conocimientos de la especialidad de transportes y caminos, esto con la finalidad de

que se oriente a resolver la problemática identificada en el cuadrante de las avenidas Juan Velasco Alvarado y Micaela Bastidas en el distrito de Villa el Salvador.

Asimismo, los resultados y evaluación que se le va a realizar a la infraestructura vial en el distrito de Villa el Salvador lograrán mejorar el problema identificado de la misma, y de esta manera brindar una solución para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular peatonal. Los estudios básicos de ingeniería que se pretende realizar así como su metodología y procedimientos pueden ser adaptados y desarrollados en cualquier intersección y /o cuadrante conformado por avenidas en cualquier distrito que presente los mismos problemas.

Justificación Social

Socialmente el presente informe se puede justificar por los beneficiarios directos que serán principalmente los usuarios peatonales y vehiculares del distrito de Villa el Salvador, especialmente en los vecinos de las avenidas Velasco Alvarado y Micaela Bastidas, en ese sentido, ya que el objetivo del presente es brindar una solución para el mejoramiento de la transitabilidad peatonal, los principales beneficiarios serán las personas con movilidad reducida y personas discapacitadas, debido a que se busca una mejoría en la construcción de veredas, rampas y bahías de resguardo para peatones en las intersecciones. Brindar accesibilidad de los vecinos hacia sus domicilios e implementar una adecuada señalización horizontal y vertical, así como también plantear una adecuada semaforización en las intersecciones que ayude con una apropiada seguridad y educación vial con la finalidad de mitigar y reducir los accidentes de tránsito. Esto también se prioriza ya que, en la zona se identifican centros de salud y un colegio de secundaria y primaria. Por otra parte, se brindará también una solución para el mejoramiento vehicular, ya que se plantea una mejoría en la semaforización vehicular y peatonal, por esta

razón, los beneficiarios serían directamente los usuarios vehiculares y por ende ayudará para obtener un tránsito y tráfico más ordenado y a disminuir y mitigar los accidentes vehiculares.

Alcances y Limitaciones

El presente informe de suficiencia profesional tiene como alcances y limitaciones lo siguiente:

La presente investigación solo se enfoca en la evaluación de la infraestructura vial en las dos avenidas antes descritas: Juan Velasco Alvarado y Micaela Bastidas en el distrito de Villa el Salvador, debido a los problemas antes descritos. No se realizará un estudio de todas las avenidas del distrito de Villa el Salvador.

En la presente investigación solo se limitará al análisis y diseño de la infraestructura vial peatonal, ya que no se intervendrán las pistas y no se realizará un diseño de pavimentos debido a que en los análisis realizados se verificó que la calzada no presenta fallas de mayor gravedad.

Existen limitaciones en la toma de datos para la información debido a la lejanía en la que se encuentra la zona estudiada. La accesibilidad a la zona también presenta problemas ya que, al no existir veredas en buen estado o inexistencia, el recorrido y medición se realizó mayormente por la pista, exponiéndose a la inseguridad en el trabajo.

Actualmente en el Perú existe escasa información para el diseño de vías urbanas y tránsito sostenible, mencionando las normas peruanas existen las RD N° 22-2013-MTC/14 “(Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción” y la RD N° 03-2018-MTC 14 “Manual de Carreteras: Diseño Geométrico”, sin embargo, no existe una implementación o innovación para el tema de tránsito sostenible y seguridad vial. En ese sentido, de manera internacional en el año 2021, la Organización Mundial de la Salud (OMS), a través de

sus resoluciones 64/255 de 2 de marzo de 2010 y 74/299 de 20 de agosto de 2020, respectivamente, proclamó el período 2011–2020 como el Decenio de Acción para la Seguridad Vial y el período 2021–2030 como el Segundo Decenio de Acción, con el objetivo de reducir en un 50% para 2030 las muertes y traumatismos graves provocados por el tránsito.

Marco Teórico

Antecedentes

Antecedentes Internacionales.

Parrado y García (2017), con su investigación denominada “Propuesta de un Diseño Geométrico Vial para el Mejoramiento de la Movilidad en un sector Periférico del Occidente de Bogotá”, tienen como objetivo principal Proponer una solución de ingeniería para mejorar el transporte en los suburbios occidentales de Bogotá. El análisis del tráfico y la velocidad en la carretera principal que conecta estas áreas urbanas reveló el verdadero resultado. A partir de los resultados obtenidos en el análisis, se concluyó que las congestiones constantes de vehículos se deben al crecimiento del número de autos, lo que excede la capacidad de la oferta vial disponible. Finalmente se llegó a la conclusión de que este diseño vial busca mejorar la conexión entre los municipios centrales y occidentales en el departamento de Cundinamarca y la principal ciudad del país. Su objetivo es resolver los problemas de transporte y movilidad que enfrentan los municipios de la región rural. El estímulo al crecimiento económico en estas áreas genera impactos favorables de manera directa en la eficiencia y el crecimiento económico a nivel local.

Barrios y Espinosa (2019), en su investigación denominada con el título “Estrategias para el Mejoramiento de la Movilidad del Sistema de Transporte en la Ciudad de Santa Marta”. El objetivo principal es presentar estrategias que contribuyan a mejorar la fluidez del sistema de transporte en la localidad de Santa Marta. Con el objetivo de resolver el problema cotidiano causado por la congestión, así como el tráfico lento, se presentan algunos problemas sociales adicionales, como la falta de comunicación entre las personas, altos niveles de tensión, agresividad en la conducción y un alto índice de accidentes debido a la imprudencia de los conductores. Finalmente se llegó a la conclusión de que es necesario mejorar la infraestructura

vial en general para garantizar el éxito de las demás ideas planteadas anteriormente. Además, resulta fundamental establecer protocolos que promuevan la sensibilización de la población y fomenten un cambio radical en las conductas irresponsables que ponen en peligro tanto su seguridad personal como la de quienes los rodean.

Fuchser (2022), nos presenta su investigación denominada “Estudio de Gestión de Tránsito Para la Localidad de Tirúa”. El objetivo principal es realizar un análisis exhaustivo del problema de tránsito en la localidad de Tirúa, con el fin de proponer soluciones prácticas y específicas en términos de gestión del tránsito y diseño vial. Se informa que los resultados previstos implican una disminución en el tráfico congestionado, una reducción en el número de accidentes de tráfico, una mejora en general de la infraestructura y áreas públicas para los residentes, así como la capacidad de la comuna para implementar en el futuro una gestión del tránsito más eficiente, segura y organizada. Como conclusión más importante se menciona que el propósito de proponer mejoras para la localidad de Tirúa es generar beneficios adicionales para los usuarios de vehículos, tanto motorizados como no motorizados, así como para los peatones y la comunidad en general.

Antecedentes Nacionales.

Henríquez (2019), realizó una evaluación en su estudio denominado, Propuesta de mejora vial en la intersección de las avenidas Miguel Grau y Guzmán en la ciudad de Piura. Dicha investigación presenta como propósito principal analizar la solución vial más efectiva para mejorar el flujo de tráfico en las Avenidas Miguel Grau y Gelman en Piura. La obtención de datos se dio de la siguiente manera: El acceso Norte tuvo un volumen total de tránsito mixto de 12,353 vehículos el viernes y solo 6,591 vehículos los domingos. La composición vehicular por tipo fue de un 15.49 % de motos, un 32.44 % de moto taxis, un 37.28 % de autos SW, un 4.05 %

de pick up y un 5.11 % de micros. Los vehículos C.R, B2, B3 y C2 representaron menos del 2.91 % del total. Como conclusión, el autor manifiesta que se determinó que el nivel de servicio se degrada a categoría "E" basándose en los resultados del programa Syncro v.8 después de evaluar los tiempos semafóricos calculados y las mejoras propuestas en las señales informativas, respectivas y preventivas.

Méndez y Wang (2019) desarrollaron un estudio denominado Estudio y propuesta de mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la avenida Los Incas en la ciudad de Trujillo– La Libertad. La presente investigación tiene como objetivo llevar a cabo una investigación exhaustiva y presentar un plan de acción para mejorar la movilidad de vehículos y peatones en la avenida Los Incas de la ciudad de Trujillo. En este estudio, se utilizó la metodología proporcionada por el Manual de Capacidad de Métodos, para obtener información sobre la intensidad de tráfico de vehículos y peatones en las horas de mayor actividad, los tipos de vehículos que circulan, el ancho de las vías, la sincronización de los semáforos, así como los niveles de servicio y capacidad. Como conclusión el autor manifiesta que, según los datos estadísticos recopilados durante las horas punta, se puede concluir que hay un alto volumen de tráfico que supera los 1900 vehículos por hora, lo cual tiene como consecuencia la generación de contaminación sonora, ambiental y estrés para la población. El principal problema que enfrenta la Avenida Los Incas es la congestión vehicular, ya que los retrasos en los viajes hacia sus destinos superan los 2 minutos. Además, la falta de mantenimiento y deterioro de las señales de tráfico verticales y horizontales, que se ven afectadas por el constante paso de vehículos, aumenta el riesgo de accidentes y por ende ocasiona que la vía no cumpla con las necesidades básicas de la población.

Por su parte, Acosta (2020), en su investigación denominada “Propuesta Vial Para Mejorar la Transitabilidad Vehicular en la Intersección de las Avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz en la Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque. Dicha investigación presenta como propósito principal brindar una propuesta vial óptima en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz, para mejorar la transitabilidad vehicular. El mencionado estudio obtuvo como resultados que se implementaron dos ideas. La primera dio lugar a una mejora significativa en la zona problemática, ya que se logró una distribución más eficiente del tráfico vehicular, así como una mayor organización y señalización. Además, se observó una disminución promedio del 52.07% en el tiempo de viaje y una reducción promedio del 1.46% en la distancia recorrida. En última instancia, se llegó a la conclusión de que, gracias a la nueva propuesta vial, se producirá una mejora en los tiempos y distancias de recorrido para los vehículos que transitan por la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz.

Bases Teóricas

Solminihaç et al. (2018), definen a la infraestructura vial como un sistema integrado de partes físicas que están conectadas entre sí y cumplen con ciertos criterios técnicos en su diseño y construcción. Este sistema proporciona medios seguros y prácticos para que los usuarios que lo utilizan se puedan desplazar.

Hernández y Torres (2016), manifiestan que la infraestructura vial se compone de una serie de elementos que posibilitan el desplazamiento de los automóviles de manera segura y cómoda, reduciendo al mínimo los efectos negativos en el entorno.

Huaripata (2018), argumenta que el diseño vial puede definirse como métodos matemáticos utilizados para determinar las características geométricas de una carretera utilizando

información recopilada de la topografía, el vehículo de diseño y la velocidad recomendada, con el objetivo de garantizar que los conductores puedan transitar de manera cómoda, normal y segura.

Chuquizuta (2021), define infraestructura vial como un servicio básico ya que, este servicio es esencial para mejorar la infraestructura de una comunidad, tanto en la calidad de carreteras como en el sistema de drenaje, lo que resulta en un mejor movimiento de personas y vehículos, beneficiando así a la sociedad.

Cercado y Peltroche (2022), mencionan el nivel de servicio de tránsito, para el cual argumentan que se refiere al indicador que establece y evalúa el estado de las carreteras y su nivel de servicio, y generalmente se utiliza como criterio para el progreso de una sociedad en términos de seguridad y fluidez del tráfico. Este índice permite determinar el impacto del estudio inicial y el volumen de tráfico en la vía, y mejorar la circulación de los vehículos es crucial para el desarrollo de la comunidad, ya que facilita el acceso libre de la población al centro de la ciudad y a las actividades comerciales.

Por otra parte, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018), manifiesta que la infraestructura vial en el Perú se define como la capacidad de garantizar la satisfacción y el resguardo de la transitabilidad vehicular de manera óptima en un tiempo específico, permitiendo el acceso y uso de dicha infraestructura de manera efectiva.

Asimismo, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018), nos dice que la transitabilidad se refiere a la calidad de la infraestructura vial para garantizar la seguridad y eficiencia del tránsito vehicular en un período de tiempo específico. En Perú, este concepto se define como el estado en el que es posible utilizar la infraestructura vial.

La National Academies of Science (2022), precisa que el volumen de tráfico vehicular se refiere a la cantidad de vehículos que pasan por una vía en un período de tiempo determinado. Este volumen está influenciado por la densidad, la intensidad y la velocidad a la que circulan los vehículos. Cuando la densidad es baja, la intensidad de tráfico es igual a la densidad, pero a medida que la densidad aumenta, la velocidad de circulación disminuye, lo que resulta en una menor fluidez y eficiencia en el tráfico, lo que provoca congestión vehicular.

Hadavi et al. (2020) puntualizan que la mejora de la fluidez en la movilidad implica contar con una planificación apropiada y actualizada del transporte en áreas urbanas, en la cual se disponga de toda la información necesaria sobre los flujos de tráfico existentes. De esta manera, será posible identificar con mayor precisión las deficiencias presentes y trabajar en su solución. Es importante tener en cuenta que en el transporte urbano se involucran tanto vehículos de pasajeros como vehículos de carga.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018), establece que la transitabilidad es un servicio brindado en el ámbito de la construcción de carreteras, el cual consiste en facilitar la entrada de maquinaria y personas motorizadas con el objetivo de mejorar y regular de manera controlada y por un período de tiempo específico.

(Kilpi et al., 2020) menciona que la congestión vehicular se produce como resultado de las desigualdades presentes en las vías, como las curvas excesivas que dificultan el paso de los conductores. Esto causa retrasos en el flujo del tráfico y genera congestión en las carreteras.

Ruiz et al. (2019), define que el aumento en los costos está relacionado directamente con el tráfico vehicular, ya que los conductores suelen cobrar tarifas más altas debido a la pérdida de tiempo y el consumo excesivo de combustible que ocurre al esperar a que el tráfico se alivie. Este problema puede ser causado por diseños geométricos inadecuados en las vías o por el

transporte urbano que no cumple con las regulaciones de tránsito, generando paradas no autorizadas que contribuyen a la congestión.

Asimismo, Stevanovic (2020), nos dice que, con el fin de prevenir el embotellamiento de vehículos, se propone automatizar el tráfico utilizando una estrategia que consiste en combinar carriles de dirección alternativa y controlar el flujo de vehículos en las intersecciones mediante un sistema de reservas. De esta manera, se busca organizar y dirigir el tráfico de manera eficiente y sin complicaciones. Esta solución se basa en algoritmos que se apoyan en reservas, lo que permite minimizar por completo las intersecciones durante momentos de congestión en los giros.

Estudio de Tránsito

Se puede definir a un estudio de tránsito como una disciplina de la ingeniería civil que se dedica al estudio de la adecuada organización, creación y gestión del flujo de vehículos en distintas vías de transporte, como carreteras, avenidas, calles o autopistas.

Por su lado Quintero (2017), menciona que la ingeniería de tránsito o de tráfico es una disciplina bien organizada que se dedica al estudio de las diversas variables que influyen en el movimiento de vehículos en las ciudades. Este campo de estudio se centra en analizar elementos como los peatones, conductores, vías, vehículos, dispositivos de control de tráfico, señalización y características del tránsito, como la velocidad, el volumen y la densidad de los vehículos.

Por otra parte, De la Torre (2018), define que el propósito del análisis del tráfico de vehículos es identificar cómo se desplazan los vehículos y clasificarlos según su tipo. Hay tres factores fundamentales al realizar estudios sobre el tráfico vial: densidad, intensidad y velocidad. Para obtener estadísticas sobre estos aspectos, se toma en cuenta cualquier vehículo en un momento específico y en una ruta determinada.

Por otro lado, el Consorcio Global (2015), manifiesta que el objetivo del estudio de tráfico vehicular es medir la cantidad de vehículos y clasificarlos. Se realiza un conteo diario de los vehículos que circulan por una carretera específica para analizar la demanda del transporte en general.

Asimismo, Yance (2019), nos determina que el objetivo del estudio del tráfico de vehículos es contabilizar, clasificar y comprender la cantidad de vehículos que se desplazan por una vía, así como conocer el punto de origen y destino de dichos vehículos. Estos son elementos esenciales para realizar una evaluación económica de la vía y determinar las características de diseño de cada tramo de la misma. El término "tráfico" se refiere al movimiento de personas y/o mercancías en un medio de transporte, mientras que el flujo de tráfico se refiere al desplazamiento de vehículos en una carretera.

Índice Medio Diario Anual.

En ese sentido, debemos definir el Índice Medio Diario Anual (IMDA). Para lo cual el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018) nos menciona que representa el promedio aritmético de los volúmenes diarios en una determinada sección de una vía, corresponde a la media de los volúmenes diarios durante todos los días del año. Luego, el cálculo de IMDA de una vía o carretera es una herramienta que proporciona al diseñador toda la información esencial y necesaria para determinar las características de diseño y mantenimiento de dichas vías, incluyendo la clasificación y los diferentes tipos de vehículos que circulan por ellas.

Niveles de Servicio.

Como concepto de nivel de servicio se puede mencionar que es un indicador utilizado para evaluar la calidad del tráfico. Este parámetro ofrece información detallada sobre las

condiciones de circulación de vehículos y/o peatones, así como la percepción y experiencia de los conductores o usuarios. Estas condiciones se definen en base a variables como la velocidad y duración de los viajes, facilidad de maniobra, interrupciones del tráfico, comodidad, conveniencia y seguridad vial.

Por su parte el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018), nos manifiesta que se hace necesario realizar un estudio para determinar la capacidad vial y el nivel de servicio esperado. Este análisis se basará en el volumen de tráfico demandado y las condiciones reales del proyecto. Con esta información, se evaluarán diversas características del tráfico, como las geometrías de la carretera, el entorno en el que se encuentra, las limitaciones existentes y la calidad del servicio que se ofrecerá a los usuarios.

Según el National Academies of Science (2022), en lo que respecta al nivel de servicio, se utiliza una clasificación que oscila entre A y F. Un nivel de servicio A representa una circulación vehicular totalmente fluida, con tiempos mínimos de espera, mientras que el nivel F indica una intersección altamente congestionada que ha excedido su capacidad. La demora se refiere al tiempo adicional que un vehículo tarda en atravesar una vía debido al tráfico intenso o a la presencia de semáforos.

Tabla 1

Niveles de servicio vehiculares

NIVEL DE SERVICIO	CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN	DEMORA PROMEDIO (Segundos/ Vehículo)
A	Baja demora, coordinación extremadamente favorable y ciclos cortos, los vehículos no se detienen	<10

NIVEL DE SERVICIO	CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN	DEMORA PROMEDIO (Segundos/ Vehículo)
B	Ocurre con una buena coordinación y ciclos cortos, los vehículos empiezan a detenerse.	>10-20
C	Ocurre con una coordinación regular y/o ciclos largos, los ciclos en forma individual empiezan a fallar	>20-35
D	Empiezan a notarse la influencia de congestión ocasionada por un ciclo largo y/o una coordinación desfavorable o relaciones v/c altas, muchos vehículos se detienen	35-55
E	Es el límite aceptable de la demora indica una coordinación muy pobre, grandes ciclos y relaciones v/c mayores, las fallas en los ciclos son frecuentes.	55-80
F	El tiempo de demora es inaceptable para la mayoría de los conductores, ocurren cuando los valores de flujo exceden a la capacidad de la intersección.	>80

Nota. Tomado de (National Academies of Science, (2022)).

Tabla 2

Niveles de servicio vehiculares

NIVEL DE SERVICIO	ESPACIO PEATONAL (m²/pers./min)		DESCRIPCIÓN
	Random flow	Platoon Flow	
A	>5.57	>49.23	El peatón puede moverse libremente sin tener que cambiar o alterar sus movimientos.

NIVEL DE SERVICIO	ESPACIO PEATONAL (m²/pers./min)		DESCRIPCIÓN
B	3.71 - 5.57	8.36 – 49.23	El peatón ocasionalmente tiene que alterar sus movimientos para evitar conflictos
C	2.23 - 3.71	5.75 – 8.36	Frecuentemente necesita alterar sus movimientos para evitar conflictos
D	1.39 - 2.23	2.14 – 5.75	Velocidad y movimientos limitada para sobre pasar a peatones más lentos
E	0.74 - 1.39	1.02 – 2.14	Velocidad restringida y movimientos muy limitados para sobre pasar a peatones más lentos
F	<0.74	<1.02	Velocidad y movimientos sumamente restringidos y contacto frecuente con otros peatones

Nota. Tomado de (National Academies of Science, (2022))

Seguridad Vial.

Se puede definir a la seguridad vial como un conjunto de medidas y actividades que buscan asegurar un adecuado flujo de vehículos en la vía pública, a través del conocimiento y cumplimiento de las normas, utilización de dispositivos necesarios y respeto de las leyes existentes. Asimismo, implica que tanto los pasajeros, conductores y peatones adopten comportamientos adecuados en la vía, con el fin de prevenir accidentes de tráfico.

Según Ruiz (2015), En las áreas urbanas, es posible reconocer una serie de dificultades relacionadas con la seguridad vial, las cuales pueden ser destacadas de la siguiente manera:

- Falta de iluminación artificial
- Frenazos en semáforo de control de velocidad.
- Elevado número de vehículos pesados.
- Usuarios vulnerables.
- Exceso de velocidad en los extremos del tramo urbano.

Congestión Vehicular.

Según Thomson y Bull (2002), la congestión vehicular ocurre cuando hay una gran cantidad de vehículos en un lugar y momento determinado, lo que causa un aumento en el tráfico y aumenta el tiempo de viaje para los demás conductores. Las principales causas que ocasionan la congestión vehicular se consideran a las siguientes:

- Las condiciones de infraestructura vial.
- Problemas en la gestión pública del transporte.
- El incremento del número de vehículos.
- Las características del transporte urbano.
- La forma de conducir unidades vehiculares.

Diseño Geométrico

Según (Agudelo, 2002), el diseño geométrico consiste en determinar las propiedades geométricas de una carretera teniendo en cuenta aspectos como el tráfico, la topografía y las velocidades, con el objetivo de garantizar una circulación segura y cómoda. El diseño geométrico de una carretera se compone de tres elementos que tienen una forma bidimensional y

funcionan de forma independiente, pero al mismo tiempo están interrelacionados y cuando se combinan forman un diseño tridimensional que representa la carretera.

Estos elementos son los siguientes:

- Diseño horizontal: está conformado por diferentes ángulos y distancias, y se define también por las coordenadas que indican la disposición en el plano.
- Alineamiento vertical: está conformada por medidas horizontales que incluyen pendientes y alturas que definen la disposición vertical.
- Diseño transversal: consiste en la creación de distancias y alturas horizontales y verticales que determinan el comportamiento lateral de la carretera.

Por otra parte, el (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018) define el diseño geométrico como una técnica que consiste en ubicar de manera precisa un determinado tramo de una carretera en el terreno, teniendo en cuenta diversos aspectos como la disposición en el plano horizontal y vertical. Para el tema de las intersecciones, es crucial tener en cuenta el diseño geométrico a nivel, ya que esto permite la conexión de diferentes carreteras o la intersección con vías de tren, con el objetivo principal de garantizar un tránsito ordenado y seguro para los vehículos.

Criterios de Diseño Geométrico.

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018), se hace necesario simplificar y hacer más seguras las intersecciones a nivel utilizando elementos como islas o isletas, carriles auxiliares y ensanches. Se deben evitar maniobras peligrosas y recorridos innecesarios en las intersecciones. A continuación, se mencionan los criterios de total importancia para una intersección.

En ese sentido el National Academies of Science (2022), brinda los siguientes criterios: Disminución de los espacios de conflicto, evitando la necesidad de extensas superficies pavimentadas, ya que estas pueden generar confusión entre peatones y vehículos, ocasionando accidentes. Prioridad de los movimientos de mayor relevancia, con la necesidad de indicar las rutas principales y secundarias para las restricciones de tráfico. Las intersecciones perpendiculares, especialmente aquellas con ángulos rectos, brindan una mayor seguridad a los conductores al proporcionar una excelente visibilidad. La visibilidad en la intersección se ajusta en función de la velocidad de los vehículos que ingresan a ella, estableciendo restricciones acordes a esta situación.

Componentes de Diseño Urbano.

Según el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2016) a través del Reglamento Nacional de Edificaciones mediante la Norma GH 020 Componentes De Diseño Urbano DS N° 006-2011, se explican los principales componentes de diseño geométrico para la infraestructura vial y peatonal. El capítulo II de la mencionada norma explica el diseño de vías, en el cual destacan los siguientes parámetros:

- El diseño de las vías de un área urbana debe ser coherente con el sistema de carreteras establecido en el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad, sin alterar la conexión existente entre las carreteras. El sistema de carreteras se compone de carreteras de alta capacidad, carreteras principales, calles secundarias, calles locales y vías de acceso. Las vías estarán disponibles para su uso público sin restricciones. Las secciones de las vías se diferencian según su propósito.

- El Plan de Desarrollo Urbano determinará las especificaciones de las partes de la red vial principal de la ciudad, las cuales comprenderán avenidas expresas, avenidas arteriales y vías colectoras.
- Las vías principales y secundarias en las áreas urbanas serán diseñadas de acuerdo con la planificación urbana específica, siguiendo medidas estándar de veredas de 0.60m., espacios de estacionamiento de 2.40 m., 3.00 m., 5.40 m. y 6.00 m., así como anchos de calzada de 2.70 m., 3.00 m., 3.30 m. ó 3.60 m., siempre considerando dos módulos de calzada, según lo indicado en la Tabla 3.

Tabla 3*Criterios para diseño de vías*

TIPOS DE VÍAS	VIVIENDA	COMERCIAL	INDUSTRIAL	USOS ESPECIALES
VÍAS LOCALES PRINCIPALES				
Aceras o veredas	1.80m	2.40m 3.00m	3.00m	2.40m 3.00m
Estacionamiento	2.40m	2.40m 3.00m	3.00-6.00m	3.00m 3.00-6.00m
	Sin Separador Central dos módulos de	Con separador central 2 módulos a cada lado del	Sin Separador 2 módulos de	Sin Separador 2 módulos de
Pistas o calzadas	3.60m	3.30m 3.00m	3.60m	3.60m 3.30m -3.60m
			Con Separador central: 2 Módulos a c/lado	

TIPOS DE VÍAS	VIVIENDA	COMERCIAL	INDUSTRIAL	USOS ESPECIALES
VÍAS LOCALES SECUNDARIAS				
Aceras o veredas	1.20m	2.40m	1.80m	1.80m -2.40m
Estacionamiento	1.80m	5.40m	3.00m	2.20m-5.40m
Pistas o Calzadas	Dos Módulos de 2.70m	Dos Módulos de 3.00 m	Dos Módulos de 3.60 m	Dos Módulos de 3.00 m

Nota. Tomado de (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2016).

Continuando con los parámetros de diseño urbano vial se tiene:

- En todas las áreas urbanas, las principales vías locales deben contar con aceras y espacios de estacionamiento en cada frente de los terrenos que permiten la división en lotes, y dos tramos de calzada como mínimo. Las calles secundarias locales contarán con al menos dos secciones de acera en cada lado que dé acceso a lotes de vivienda, dos secciones de calzada y al menos una sección de estacionamiento.

- En zonas residenciales, las vías locales secundarias que sean el único acceso a las viviendas y que sean utilizadas por vehículos y peatones deberán tener una anchura mínima de 7.20 metros para la circulación. Además, estas vías deberán contar con elementos que limiten la velocidad de acceso de los vehículos.

- Si la topografía del terreno o el diseño del sistema vial presentan dificultades, se instalarán estructuras como puentes peatonales, muros de retención, barreras de seguridad, barandillas y otros elementos necesarios para garantizar la seguridad de las personas y permitir un tránsito vehicular fluido.

- Las aceras deben ser distinguibles de la berma o la pista ya sea mediante una elevación o elementos que marquen la separación entre el área para vehículos y el área para peatones, asegurando así la seguridad de estos últimos. La berma puede ser resuelta mediante una pendiente que vaya desde el nivel de la calzada hasta el nivel de la vereda.

- Se instalarán rampas para discapacitados en las esquinas y cruces de calles, ubicándolas en las bermas o en los divisores centrales. La inclinación de la rampa no excederá el 12% y tendrá un ancho mínimo libre de 0.90m. Si no hay áreas de bermas, se colocarán en las propias veredas, en cuyo caso la inclinación puede ser de hasta el 15%.

Estudio de Topografía.

- Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018), el estudio topográfico es un análisis fundamental en la ingeniería que destaca la importancia de utilizar la geometría para describir de manera precisa la realidad física en el terreno, incluyendo elementos como edificios, carreteras, postes y senderos. Estos puntos se recolectan en el campo y luego se trasladan a un entorno de trabajo, con el objetivo de reflejar las mediciones necesarias en un plano horizontal y en términos de altitud.

- Por otra parte, Ccasani (2021) nos dice que se puede definir a la topografía como la disciplina que consiste en capturar la información del terreno en una base de datos, para luego ser procesada en un programa con el fin de generar diseños a escalas más pequeñas. En este proceso, la topografía juega un papel fundamental al medir la extensión de la tierra y utilizar datos clave como accidentes geográficos, formas y planos a escala. Además, se toman en cuenta las distancias horizontales y verticales entre puntos en el terreno y objetos, estableciendo la ubicación a través de ángulos y distancias previamente determinadas, también conocido como replanteo.

Estudio de Mecánica de Suelos.

El estudio de mecánica de suelos es uno de los estudios básicos de la ingeniería el cual consiste en investigar las propiedades del suelo, su capacidad para resistir cargas, su estado físico y su capacidad para ser utilizado de manera sostenible en la construcción de estructuras y bases de gran tamaño.

Por otra parte, Paquita (2015), nos manifiesta que el estudio de mecánica de suelos es crucial en cualquier tipo de construcción, ya sea en preparación de cimientos o en obras viales. Realizando este estudio de manera adecuada se logra realizar una construcción segura y adecuada. Es fundamental analizar a fondo la relación entre la estructura del pavimento y el suelo que se encuentra debajo de él, ya que las tensiones transmitidas por la subestructura del pavimento tienen un impacto directo en su comportamiento. Dichas tensiones causan deformaciones que afectan la estabilidad y resistencia de la acera. Por lo tanto, resulta crucial investigar detalladamente la interacción entre la topografía de la base y la subestructura de la carretera, ya que ambos elementos influyen de manera conjunta.

Por su parte, Yance (2019), nos manifiesta que el objetivo principal de un estudio de mecánica de suelos consiste en ejecutar estrategias de investigación en terreno a través de pruebas de laboratorio en diversas muestras recolectadas en la zona de estudio. Esto nos permitirá determinar la presencia y profundidad del nivel freático, así como obtener información sobre las propiedades mecánicas y básicas del suelo.

Finalmente, el (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018b) , argumenta que, desde el inicio del estudio de una obra vial, es imprescindible que el proyectista colabore de manera conjunta con los expertos en Geología y Geotecnia para la realización de un Estudio de Mecánica de Suelos. Además, resalta que se deben cumplir los siguientes aspectos:

- Es importante la detección de áreas particulares con propiedades geotécnicas desfavorables.
- División del área donde se encuentra la construcción del trazado, identificando el perfil estratigráfico relevante y sus características.
- Como objetivo principal se debe determinar la capacidad de carga del suelo natural e identificar los ángulos seguros para la construcción de terraplenes y cortes utilizando diferentes tipos de materiales.

Asimismo, el (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018b), concluye que las propiedades geotécnicas de los materiales que se encuentran a lo largo de la construcción de una carretera son diversas, pudiendo experimentar modificaciones significativas entre áreas cercanas entre sí. Por lo tanto, se manifiesta imposible que se pueda definir un estudio de geotécnica con procedimiento general y, por consiguiente, será responsabilidad del ingeniero especialista determinar en las distintas fases los estudios particulares que se deben realizar.

Señalización y Seguridad Vial.

El Ministerio de Transporte y Comunicaciones establecerá las definiciones y la implementación de los conceptos relacionados con la señalización y la seguridad vial a través del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para calles y carreteras. En ese sentido, en el referido manual se detalla lo siguiente:

Señales Verticales.

Santiago (2022), hace referencia a lo estipulado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018) el cual nos manifiesta que las señales verticales son dispositivos los cuales se colocan en las orillas o sobre la carretera para regular el tráfico y proporcionar

información importante a los conductores a través de palabras o símbolos. Es necesario destacar que los ejemplos mencionados son solamente de carácter didáctico, ya que cada dispositivo de control incluido en el proyecto debe ser diseñado individualmente según sus necesidades.

Asimismo, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018), nos dice que existen tres grupos de paneles verticales que están organizados según la función que desempeñan.

- Señales Reguladoras o de Reglamentación: Las cuales cumplen un objetivo el cual consiste en brindar a los conductores de la vía información acerca de las normas y reglas que deben seguir, así como las acciones que están prohibidas, limitadas y obligatorias en el uso de la vía.

- Señales de Prevención: Las cuales tienen como finalidad informar a los conductores sobre los peligros y situaciones inesperadas que pueden surgir en la carretera o en sus alrededores, ya sean constantes o temporales.

- Señales de Información: El propósito es guiar a los usuarios y proporcionarles las indicaciones necesarias para que puedan llegar a su destino de la manera más rápida y sencilla.

Señales Horizontales.

También llamadas Marcas en el Pavimento y/o Demarcaciones. En este caso, Santiago (2022), establece que las señales de pavimento o de límites son elementos de señalización vial que se encuentran en el suelo y sirven para regular el tránsito. Estas señales incluyen líneas horizontales, flechas, símbolos y letras que se utilizan en calles, aceras y otros espacios viales y sus alrededores. El objetivo de la delimitación o marcado de pavimentos es también incluir y complementar los dispositivos de control del tráfico, como señales de tráfico, semáforos y otros similares. Esto se debe a que los marcados en el pavimento tienen la capacidad de transmitir de

forma efectiva indicaciones y mensajes que ningún otro tipo de dispositivo puede comunicar de manera eficaz.

Semaforización

En un orden más específico se definirá a los semáforos, por lo cual el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018), nos aclara que son aparatos de control de tráfico los cuales tienen como objetivo principal regular y supervisar el flujo de vehículos motorizados y no motorizados, así como de peatones, mediante señales luminosas que muestran los colores rojo, verde y amarillo o ámbar.

Posteriormente se nos manifiesta que:

- El color rojo indica que está prohibido el paso en una corriente de vehículos o peatones durante un tiempo específico.
- El color verde permite el paso en una corriente de vehículos o peatones durante un tiempo determinado.
- El color amarillo o ámbar establece que el conductor debe ceder el paso y detener el vehículo, sin entrar en el cruce o intersección vial.

Por otra parte, en el caso de un sistema de semáforos coordinado, es necesario disponer de unidades de control conectadas entre sí, las cuales se encargan de regular y supervisar el funcionamiento de los semáforos. Esta conexión se realiza a través de una Estación Central o Control Maestro, desde la cual se gestionan las principales funciones de los semáforos.

Tránsito Sostenible

Según (Melgarejo, 2018), un sistema de transporte sustentable garantiza el traslado seguro y de calidad de personas y mercancías, evitando impactos perjudiciales en el medio

ambiente. Esto se logra mediante la limitación y regulación del uso de vehículos privados, así como el fomento del transporte público. Estos principios son fundamentales, puesto que una adecuada restricción y racionalización del uso de vehículos particulares resultará en una disminución del congestionamiento vehicular en las principales vías.

Asimismo, al mejorar el transporte público, se estaría proporcionando un servicio que se adapte a las necesidades específicas de cada ciudad, lo que resultaría en una disminución de los vehículos privados. Igualmente, sería necesario llevar a cabo inspecciones y mejoras en el estado de las avenidas, calles y by pass, con el fin de mejorar la calidad de vida urbana.

Por otro lado, Cheba y Saniuk (2016) , nos mencionan que el sector del transporte es crucial para el desarrollo sostenible y ha despertado un creciente interés en su sostenibilidad y cómo esto afecta a este sector en particular. Se reconoce que el impacto del transporte en el desarrollo sostenible puede tener tanto beneficios sociales como económicos, pero también se deben minimizar los efectos negativos que puede generar. Es importante mencionar que el sector del transporte está influenciado por diferentes aspectos, como el social, económico, legal y tecnológico. Además, está estrechamente relacionado e integrado con otros sectores de la economía, así como con actividades asociadas a los sectores de transporte de países vecinos.

En ese sentido, Zeimpekis et al. (2018), afirman que el transporte sostenible es un enfoque que toma en cuenta los efectos económicos, sociales, ambientales y climáticos de las operaciones de transporte y las necesidades de energía asociadas. Esto implica la capacidad de proporcionar un transporte que sea seguro, inclusivo, accesible, confiable, asequible, de bajo consumo de combustible, respetuoso del medio ambiente, de bajo carbono y capaz de resistir los impactos y las interrupciones, incluidos aquellos causados por el cambio climático y los desastres naturales. En contraste, el transporte de carga se ha centrado tradicionalmente en

reducir costos y aumentar niveles de servicio. Sin embargo, ya no es posible ni socialmente responsable ignorar las implicaciones ambientales, sociales, climáticas y energéticas del transporte de carga a nivel global.

Definición de Transporte Sostenible.

La definición más importante de tránsito o transporte sostenible nos la dan (Schiller et al., 2010), el cual afirma que facilita que tanto las personas como las sociedades puedan satisfacer de manera segura sus necesidades básicas de acceso, garantizando la salud tanto de los seres humanos como de los ecosistemas. Además, promueve la igualdad tanto dentro de las generaciones actuales como entre ellas. Por otra parte, establece restricciones en las emisiones y los desechos, asegurando que no excedan la capacidad del planeta para procesarlos. Reduce al mínimo el consumo de recursos no renovables y utiliza los recursos renovables a un ritmo sostenible. Promueve la reutilización y el reciclaje de los componentes, y busca reducir al mínimo el uso de la tierra y la generación de ruido.

La definición previa de Transporte sostenible se distingue principalmente por detener y revertir las tendencias perjudiciales, enfocándose en la accesibilidad y calidad, y teniendo en cuenta todos los impactos sociales y ambientales en la planificación y entrega.

Problemas del Transporte de Carga.

Según (Schiller et al., 2010), el transporte sostenible y la sostenibilidad en general se ven afectados por los desafíos que presenta el movimiento de carga a nivel global. Se ha observado que el sistema de transporte de mercancías ha crecido en términos de tamaño, complejidad y externalización de sus impactos sociales y ambientales, lo que ha disminuido su nivel de sostenibilidad. A esto se suma el aumento en el volumen de mercancías y en las distancias que se

deben recorrer con el incremento del gasto de energía y la contaminación que genera el sistema económico.

Por otro lado, Leinbach y Capineri (2007), argumentan que se presentan desafíos que deben abordarse, como la emisión excesiva de contaminantes que causan daño al medio ambiente en niveles locales y globales, el incremento de accidentes y lesiones, el uso excesivo de los recursos petroleros que se agotan, la congestión en niveles insostenibles y el impacto negativo que esto tiene en las cadenas de suministro modernas, que no son sostenibles. En particular, el sector del transporte, especialmente el transporte de mercancías ha crecido más rápido que la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB).

Métodos de Solución / formas de Implementación

Métodos de Solución 1 / Formas de Implementación 1

La metodología que se está implementando para el presente informe de suficiencia es la evaluación de la infraestructura vial de dos avenidas de manera cualitativa y cuantitativa. La primera opción ya que se realizará una evaluación visual del área estudiada y se clasificará el estado actual de la infraestructura vehicular y peatonal. Por otro lado, la segunda opción ya que se realizarán estudios básicos de ingeniería, tales como el estudio de tráfico, con el cual se determinarán los valores de IMDA, los valores de niveles de servicio, la máxima demanda vehicular y peatonal y por último los flujogramas de tránsito. Con estos datos, se procesará la información y se elaborará un nuevo diseño geométrico de la infraestructura vial peatonal y además se implementará señalización vertical y horizontal así como también la instalación de equipos semafóricos.

Al respecto, se mencionan las metodologías propuestas en la materia de estudio. En ese sentido se tiene a Acosta (2020), el cual nos manifiesta en su investigación denominada

Propuesta Vial para Mejorar la Transitabilidad Vehicular en la Intersección de las Avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz en la Provincia De Chiclayo, Departamento De Lambayeque, la cual tiene como objetivo principal brindar una alternativa para mejorar la transitabilidad peatonal y vehicular en las intersecciones de las avenidas Francisco Bolognesi y Jose Leonardo Ortiz, en ese sentido el método propuesto por el autor consiste en realizar un estudio de tráfico, un levantamiento topográfico. Como resultado, se aplicaron dos propuestas de diseño geométrico, en el cual la primera opción demostró ser más eficaz en la zona de conflicto, ya que logró una distribución del tráfico vehicular óptima, mayor orden y una mejor señalización. Por último, se registró una reducción promedio del 52.07% en el tiempo de viaje y una disminución promedio del 1.46% en la distancia recorrida.

Métodos de Solución 2 / Formas de Implementación 2

Por otra parte, Santiago (2022), expone en su investigación denominada “Diseño de infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en el espacio urbano del puente Huallaga y vías adyacentes Huánuco 2021”, el cual se tuvo como objetivo principal crear una estructura vial que mejore el tráfico en el área urbana del Puente Huallaga y las calles cercanas. Este diseño se basa en un análisis de la capacidad y nivel de servicio existente, así como del diseño geométrico y nivel de seguridad vial en la situación actual. Se utilizaron diferentes métodos para evaluar tanto la situación actual de la vía como la propuesta de mejora. Estos métodos incluían la evaluación de la capacidad y los niveles de servicio de acuerdo con los lineamientos del Manual de Carreteras HCM 2000 del TWSC y, por otra parte, el siguiente método propuesto fue el diseño geométrico, el cual se basa en las intersecciones canalizadas según las directrices del Manual de Carreteras DG-2018. En los resultados obtenidos se evidencia la discrepancia la disparidad entre la situación actual y la propuesta de mejora, con

un incremento promedio de la Capacidad del 0.2% y una disminución promedio del 7% en la demora del nivel de servicio.

Métodos de Solución 3 / Formas de Implementación 3

Por otra parte, una metodología no utilizada en el presente informe es el diseño de pavimentos, debido a que en la evaluación posterior se llega a la conclusión de que no es necesaria una intervención del pavimento ya que se encuentra en un estado regular a bueno.

En ese sentido, se presenta las siguientes metodologías. Yance (2019), en su investigación denominada “Análisis y Diseño de Pavimentos y Veredas, para el Mejoramiento de la Transitabilidad vehicular y peatonal del A.H. La Viña, en el Distrito de Vista Alegre, Provincia de Nazca y Departamento de Ica”, en la cual su objetivo principal fue determinar el grado de influencia del análisis y diseño de pavimentos y veredas para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal del A.H. La Viña, en el distrito de vista alegre, provincia de Nazca y departamento de Ica. Se aplica una metodología experimental ya que se realizaron estudios de mecánica de suelos, levantamiento topográfico, análisis fisicoquímicos y un estudio de tráfico de la zona del proyecto. En base a estos datos se realizará el diseño de pavimento por los métodos de CBR el cual es un método empírico basado en la experiencia y AASHTO 1993 para el cual se utilizó el Manual de Carreteras sección de suelos y pavimentos.

Tecnologías Asociadas

Unas de las tecnologías asociadas y utilizadas para elaborar y procesar datos para la evaluación de la infraestructura vial es el programa Syncro. Según Acosta (2020), Syncro es una herramienta informática que permite la creación, mejora, control y representación de sistemas de tráfico a través de modelos y simulaciones. En ese sentido Synchro es una aplicación de software que se utiliza para analizar y optimizar de manera macroscópica el tráfico en las carreteras. Esta

aplicación es compatible con la sexta edición del Manual de capacidad de carreteras (HCM) de 2010 y 2000, y se puede utilizar en intersecciones señalizadas, no señalizadas y en rotondas.

Además, Synchro utiliza el método de utilización de la capacidad de intersección para determinar la capacidad de una intersección en particular.

Por otro lado, también se tiene el programa Autodesk Civil 3D, el cual es una tecnología que ayuda con el diseño geométrico. AutoCAD Civil 3D es un programa de diseño de ingeniería civil que brinda soporte BIM (Modelado de Información de Construcción) y cuenta con características integradas para mejorar el proceso de dibujo, diseño y documentación en la construcción.

Finalmente, como una última tecnología que se puede utilizar para evaluar la infraestructura vial es el programa VISSIM. En ese sentido, Acosta (2020) menciona que VISSIM es un software creado por la empresa alemana PTV- Planung Transport Verkehr AG en Karlsruhe, que tiene como objetivo la simulación minuciosa y multimodal del tráfico. Fue lanzado como herramienta comercial por primera vez en 1992.

Leyes

Para el presente tema que se desarrolla en este informe de suficiencia, la entidad encargada de normar y direccionar las leyes de uso, aplicación y diseño de la infraestructura vial es el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el cual es un órgano del estado peruano que tiene como objetivo lograr una planificación territorial estructurada, conectada con los sectores de recursos, producción, mercados y asentamientos humanos. Su rol abarca la regulación, promoción, implementación y supervisión de la infraestructura de transporte y comunicaciones.

Leyes Nacionales

En cuanto a leyes nacionales se tiene:

- Ley N°27181, Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre.
- Ley N°27791, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Leyes Internacionales

En leyes internacionales se pueden destacar

LEY 1682 DE 2013 de Colombia. Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.

Ley Nacional de Tránsito N° 24.449 de Argentina. Establece los principios que regulan el uso de la vía pública y la circulación de personas, animales y vehículos terrestres, así como también a las actividades vinculadas con el transporte, los vehículos, las personas, la estructura vial y el medio ambiente.

Normas

En cuanto a normas se tiene:

- Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial (2006)
- Reglamento de Jerarquización Vial (2007)
- RD N° 22-2013-MTC/14 “Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas

Generales para Construcción”

- RD N° 03-2018-MTC 14 “Manual de Carreteras: Diseño Geométrico “

- RD N° 10-2014-MTC14 “Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”
- RD N° 05-2016-MTC14 “Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial y Parte IV”
- RD N° 05-2017-MTC14 “Manual de Carreteras: Seguridad Vial”
- R.M. N° 210-2000-MTC/15.02 y R.M. N°405-2000-TC/15.02 Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, del Perú
- Norma GH 020 Componentes De Diseño Urbano DS N° 006-2011.

Directivas

En cuanto a directivas se tiene:

DIRECTIVA N°003-2023-MTC/21. Lineamientos para la ejecución, monitoreo y seguimiento de las acciones de mantenimiento de la infraestructura vial de competencia de los gobiernos regionales y gobiernos locales con recursos asignados por el MEF gestionados o financiados por el MTC.

ORDENANZA N° 341-2001-MML.- Aprueban el Plano del Sistema Vial Metropolitano de Lima.

Definición de Términos Básicos

Infraestructura Vial

Por infraestructura vial se entiende al conjunto de elementos viales que permiten la circulación de vehículos y peatones de forma correcta y segura a través del cual se le otorga conectividad terrestre al país para el transporte de personas y de carga.

Transitabilidad Vehicular

Se entiende a la transitabilidad vehicular como la capacidad de transitar por una vía o carretera de los usuarios vehiculares. La calidad funcional de la carretera, tal como es percibida por los usuarios, se refiere a su capacidad para permitir un flujo de tráfico suave y seguro a una velocidad apropiada para su clasificación.

Transitabilidad Peatonal

Se entiende como transitabilidad peatonal como la capacidad de los peatones para movilizarse y desplazarse de un lugar hacia otro de manera eficaz y segura. Esta referido a la facilidad que deben tener los usuarios para acceder e ingresar a los distintos lugares al aire libre de su entorno.

Vía

Una vía es el área donde tiene lugar la interacción de vehículos y personas. Se entiende por el término vía para referirse a cualquier calle, carretera o camino que esté abierto al público, así como al camino privado que es utilizado por un grupo indeterminado de personas.

Distrito

Es la parte en que se distribuye una población determinada, en el cual se cumplen fines administrativos o jurídicos. Un distrito pertenece a una subdivisión de territorio de una determinada provincia que se utiliza para organizar y distribuir el ejercicio de los derechos civiles y políticos.

Vereda

La vereda es un camino angosto por el cual se produce la transitabilidad de peatones, las medidas son variables en cada escenario diferentes y son establecidas por normativas y lineamientos.

Rampa

Una rampa es una estructura arquitectónica en forma de plano inclinado diseñado para conectar dos superficies a diferentes alturas, permitiendo superar un desnivel en un espacio determinado.

Diseño Geométrico

El diseño geométrico es una técnica de la ingeniería civil la cual consiste en el trazado de una carretera o calle en un elemento visible con la finalidad de establecer las características de esta. Esto implica determinar el tipo de pavimento existente, las formas e intersecciones de las calles, la importancia de las pendientes, etc.

Estudio de Tránsito

Se define al estudio de tránsito o tráfico como uno de los estudios básicos de la ingeniería el cual presenta el objetivo de cuantificar el volumen vehicular y peatonal de una determinada vía o carretera y de esta manera clasificar según los tipos y características.

Estudio de Topografía

El estudio de topografía es un estudio técnico de la ingeniería civil que consiste en la primera fase de un estudio técnico de un proyecto. Esta disciplina se enfoca en examinar minuciosamente el terreno, tomando en consideración sus atributos físicos, geográficos y geomorfológicos.

Estudio de Suelos

El estudio de mecánica de suelos es uno de los estudios básicos de la ingeniería el cual consiste en investigar las propiedades del suelo, su capacidad para resistir cargas, su estado físico y su capacidad para ser utilizado de manera sostenible en la construcción de estructuras y bases de gran tamaño.

Señalización Horizontal

La Señalización Horizontal consiste en las marcas que se colocan en el suelo, como líneas, flechas, símbolos y letras, tanto en el pavimento como en otros elementos de la vía, con el fin de orientar y regular el tráfico.

Señalización Vertical

Las señales verticales son aquellas colocadas a un lado o sobre la vía, cuya finalidad es advertir o informar a los usuarios (conductores o peatones) sobre situaciones inesperadas que puedan presentarse en la carretera.

Semaforización

La semaforización es el sistema que regula el tráfico vehicular y peatonal en las intersecciones de calles y avenidas mediante luces de diferentes colores (verde, amarillo y rojo) que indican cuándo detenerse y cuándo avanzar.

Transito Sostenible

El tránsito sostenible se refiere a la planificación y gestión del sistema de transporte de una forma que minimice los impactos ambientales, promueva la eficiencia energética, fomente el uso de medios de transporte más limpios y seguros, y proporcione una movilidad equitativa y accesible para todos los ciudadanos.

Propuesta de Solución

La propuesta de solución que se plantea en el presente informe de suficiencia es la evaluación de la problemática existente en la infraestructura vial que existe en las en las avenidas Juan Velasco Alvarado y Micaela Bastidas del distrito de Villa el Salvador, con la finalidad de brindar una solución adecuada para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de las referidas avenidas en sus intersecciones. La solución planteada dentro de la institución (Municipalidad Metropolitana de Lima), fue la elaboración de un expediente técnico denominado: CONSTRUCCIÓN DE VEREDA; ADQUISICIÓN DE SEMÁFORO; EN EL (LA) AVENIDA JUAN VELASCO ALVARADO, TRAMO DESDE LA AV. MICAELA BASTIDAS HASTA LA AV. MARÍA ELENA MOYANO Y LA AVENIDA MICAELA BASTIDAS DESDE LA AV. EL SOL HASTA LA AV. JUAN VELASCO ALVARADO DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA. Para la posterior ejecución de construcción de veredas e implementación de semaforización en las avenidas Juan Velasco Alvarado y Micaela Bastidas, con la finalidad de mejorar la transitabilidad peatonal y vehicular de las mencionadas avenidas.

Metodología de la Solución

Para cumplir los objetivos del presente trabajo de suficiencia profesional se aplica la metodología de valoración cualitativa y cuantitativa. En primer lugar, cualitativa debido a que previo al inicio de ejecución del expediente técnico se hizo el reconocimiento visual de toda el área de estudio, identificando los diversos problemas en la infraestructura vial, realizando recorridos de campo para verificar medidas de la calzada y las veredas, rampas, etc. Posterior a esto, se realizaron estudios básicos de ingeniería civil, tales como: Estudio de Tránsito y de Trafico, Estudio de Topografía, Estudio de Mecánica de Suelos, cabe resaltar que estos estudios fueron

realizados por consultores externos contratados por la Municipalidad de Lima, debido a que no se contaba con recursos suficientes para realizar estudios de ingeniería. Sin embargo, la realización de los estudios estuvo siempre bajo la supervisión de personal técnico de la Institución.

En ese sentido, el estudio de tráfico se realiza mediante conteos vehiculares y peatonales en las intersecciones de las avenidas realizados en días típicos y atípicos con el objetivo de establecer los parámetros y fundamentos técnicos del diseño y propuesta para la ejecución del proyecto. El estudio de topografía consiste en realizar mediciones en campo con la ayuda de equipos especializados con la finalidad de verificar las características físicas del terreno y el estado en que se encuentran, por otro lado también se realiza para verificar las medidas del terreno, de límite de propiedad a límite de propiedad a lo largo y ancho de la vía , así como también medir y verificar los niveles y desniveles del terreno para obtener el perfil longitudinal y las secciones transversales de la vía. Por último el estudio de mecánica de suelos, el cual consiste en excavaciones en el suelo denominadas calicatas de exploración a cielo abierto las que posteriormente fueron objeto de ensayo en el laboratorio, este estudio se realiza con la finalidad de conocer las características físico mecánicas del terreno, identificar las características de los suelos para establecer los espesores del pavimentos según las características del terreno, caracterizar los suelos del pavimento peatonal con el objetivo de definir los parámetros de resistencia necesarios.

Finalmente, se aplica una metodología cuantitativa ya que, con los datos obtenidos de los estudios básicos de ingeniería se procesaron a través de softwares de diseño y ensayos de laboratorio con los cuales se realizó un nuevo diseño geométrico para la infraestructura peatonal enfocándose en la accesibilidad de los usuarios. En ese sentido, también se realizaron propuestas a nivel de seguridad vial enfocándose en la señalización horizontal y vertical para el mejoramiento

de la transitabilidad vehicular y peatonal. Por último, se propuso la implementación de semaforización peatonal y vehicular en las intersecciones de las avenidas con la finalidad de mitigar los problemas de accidentes de tráfico y por ende mejorar la accesibilidad y transitabilidad vehicular y peatonal.

Desarrollo de la Solución

Como primer punto en el desarrollo de la solución se plantea la Tabla 4 con las actividades que se realizaron para la ejecución de la metodología propuesta.

Tabla 4

Desarrollo de actividades para la solución.

Nro	Proceso Secuencial	Descripción	Entregables
1	Iniciación	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de problemáticas en Lima Metropolitana. - Identificación de problemáticas en infraestructura vial dentro de Lima Metropolitana - Delimitación de la problemática por la gravedad e impactos sociales dentro de los distritos de Lima. - Elección de una zona de estudio debido a la problemática identificada. Avenidas Juan Velasco Alvarado y Micaela Bastidas en el distrito de Villa el Salvador. 	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de evidencia de problemáticas sociales a través de información de noticias, redes sociales, prensa, etc. - Informe situacional de identificación de problemática.

Nro	Proceso Secuencial	Descripción	Entregables
2	Estudio de campo	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de actividades de campo a través de reuniones con los involucrados para delimitar los trabajos que se realizarán en campo. - Identificación y sectorización de la zona de estudio. Ubicación a través de mapas virtuales (Google Earth) - Salidas a campo para verificación de la infraestructura vial en las avenidas Velasco Alvarado y Micaela Bastidas en el distrito de Villa el Salvador. - Medición manual de elementos de infraestructura vial. - Identificación de problemas en infraestructura vial y planteamiento de posibles soluciones. - Toma de fotografías y videos para evidenciar la zona de intervención. 	<ul style="list-style-type: none"> - Panel fotográfico de la zona estudiada - Informe Técnico de salida a campo. Identificación de las problemáticas y soluciones
3	Estudios basicos de Ingenieria	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de planes de trabajo de los estudios básicos de ingeniería por parte de los consultores - Conformidad de Planes de Trabajo por partes del área usuaria. - Realización de Estudio de Transito por un consultor externo. - Realización de Estudio de Topografía por un consultor externo. - Realización de Estudio de Mecanica de Suelos por un consultor externo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Planes de trabajo de los consultores. - Informe de conformidad de parte de la institución al plan de trabajo de los consultores. - Primer entregable de Estudio de Tránsito. Informe final - Primer entregable de Estudio de Topografía.

Nro	Proceso Secuencial	Descripción	Entregables
4	Elaboración de Expediente Técnico	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinación con los especialistas consultores para la ejecución de los trabajos. - Verificación de los trabajos en campo de los estudios de ingeniería. - Procesamiento de la información recopilada en campo con la información obtenida por los estudios básicos de ingeniería. - Desarrollo de la nueva propuesta de diseño geométrico en infraestructura peatonal y vehicular - Desarrollo de la nueva propuesta en seguridad vial, señalización horizontal y peatonal - Desarrollo de la propuesta de semaforización en las intersecciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Informe final y planos de desarrollo - Primer entregable de Estudio de Mecánica de suelos con fines de cimentación y fines de pavimentación. - Resultados de los estudios básicos de ingeniería. - Planos de Demolición de estructuras existentes. - Planos de Diseño Geométrico - Planos Constructivos - Planos de Señalización - Planos de Semaforización - Memoria de Costos y Presupuestos - Cronogramas de ejecución de obra.

Nota. Esta tabla muestra el desarrollo de la metodología propuesta.

A continuación, se detallarán específicamente las actividades para el desarrollo de la solución:

Iniciación

En la etapa de Iniciación de la solución identificó la problemática de la infraestructura vial en Lima Metropolitana. En el punto de introducción y realidad problemática se explicó que se identificaron problemas dentro del distrito de Villa el Salvador, debido a un accidente de un camión cisterna en el año 2020, ocasionado por la deficiente infraestructura vial que existe dentro del distrito. Debido a esto se produjeron varias muertes de personas por lo que la población manifestó su disconformidad y elevó sus protestas hacia los responsables de dicho siniestro. En ese sentido, uno de los responsables indirectos es la Municipalidad Metropolitana de Lima, ya que el accidente se ocasionó en una vía que es considerada como metropolitana, por lo tanto, es de jurisdicción de la institución velar por la construcción y renovamiento de la infraestructura vial para lograr el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal. Asimismo, la población dirigió cartas hacia la municipalidad, solicitando que se solucionen los problemas en infraestructura vial, dado que en el área donde ocurrió el referido accidente también se identificaron diversos problemas de tránsito. Es por esta razón que la institución derivó la información y las solicitudes hacia el área de la Unidad Funcional de Proyectos con la intención de que se plantee una solución a dichos problemas de infraestructura vial, por lo que el jefe del área transmitió dicha situación hacia su equipo de trabajo y exhortó a que se cumpla con una búsqueda de soluciones para los referidos problemas en el área de estudio en base a soluciones ingenieriles.

Trabajos de Campo

Luego de esto, el grupo de trabajo designado por el jefe del área realizó labores de identificación de la zona de estudio, presentándose los siguientes datos:

Ubicación del Área de Estudio.

El área de estudio se encuentra ubicada en el distrito de Villa El Salvador de la Provincia de Lima - Departamento de Lima.

Distrito: Villa el Salvador.

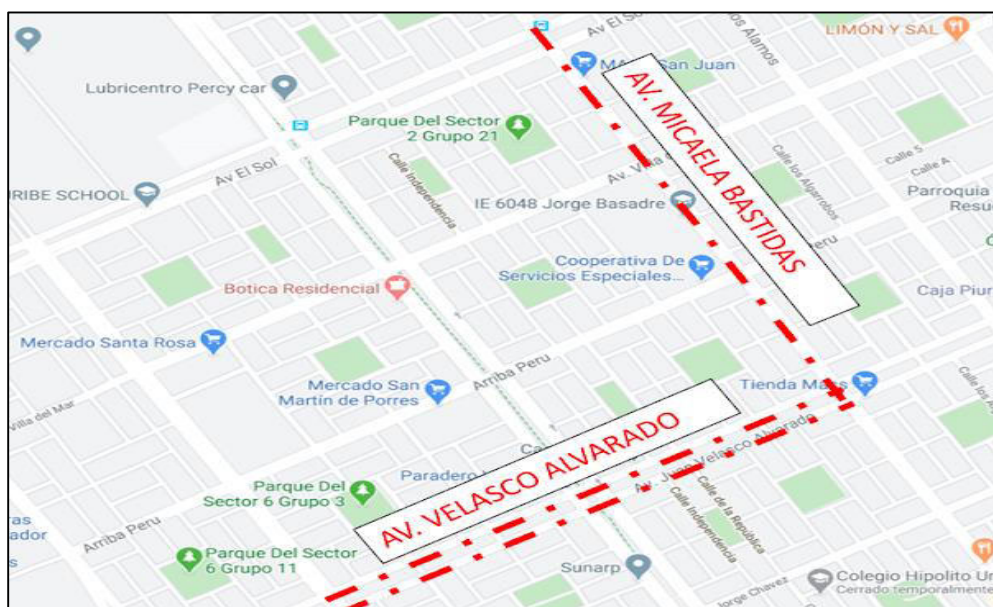
Provincia: Lima

Departamento: Lima.

Localidad: Avenida Juan Velasco Alvarado, tramo desde la Av. Micaela bastidas hasta la Av. María Elena Moyano y la Av. Micaela Bastidas desde la Av. El Sol hasta la Av. Juan Velasco Alvarado, distrito de Villa el Salvador.

Figura 3

Ubicación y localización del área de estudio.



Nota. Tomado del Expediente Técnico.

Delimitación de la Zona de Estudio.

Av. Juan Velasco Alvarado tramo comprendido desde la altura de la Av. Micaela Bastidas hasta altura de la Av. María Elena Moyano.

Av. Micaela Bastidas tramo comprendido desde la altura de la Av. El Sol hasta altura de la Av. Velasco Alvarado.

Situación Actual de la Zona de Estudio.

Como parte de las actividades para la solución propuesta, una de las fases es la salida a campo para verificar el estado actual de la infraestructura vial en la zona de estudio, en ese sentido se identificó que actualmente las vías a intervenir cuentan con los siguientes componentes de sección vial:

- Av. Juan Velasco Alvarado: La vía cuenta con 2 calzadas de dos carriles de un solo sentido c/u separadas por un amplio separador central. Además, cuenta también con veredas de concreto en su mayoría improvisadas y mal construidas las cuales denotan un mal estado de conservación.

- Av. Micaela Bastidas: La vía cuenta con 2 calzadas de dos carriles de un solo sentido c/u separadas por un separador central. Además, cuenta también con veredas de concreto en su mayoría las cuales denotan un mal estado de conservación.

El área identificada comprende un total de (02) vías con un tramo total de 1.95 km aproximadamente.

Las avenidas identificadas son de denominación colectoras y se encuentran delimitadas a su vez por vías colectoras de acuerdo con lo establecido con la Ordenanza 341 – Plan Vial de la Municipalidad Metropolitana de Lima.

Asimismo, actualmente las intersecciones:

- Av. Micaela Bastidas con Av. Villa del Mar
- Av. Micaela Bastidas con Av. Arriba Perú.

Las intersecciones identificadas no cuentan con equipos semafóricos, por ende, dichas interacciones se convierten en un peligro inminente para los usuarios de la vía y más aún para los peatones que son los más vulnerables en un posible accidente.

Para delimitar el área de estudio se puede mencionar las rutas de acceso más favorable siendo así que, las calles mencionadas son avenidas colectoras que conectan con las principales avenidas de Villa el Salvador. Para llegar a la Avenida Micaela Bastidas, se puede partir desde la cuadra 12 de la Avenida El Sol, que es una importante vía de transporte con distintos medios disponibles, como autobuses de transporte público, alimentadores de rutas principales, taxis y motos. Para llegar a la Avenida Velasco Alvarado, la mejor opción sería ir por la Avenida Mariano Pastor Sevilla en dirección norte a sur, ya que esta avenida tiene diversos medios de transporte, incluyendo autobuses de transporte público, alimentadores de rutas principales, taxis y motos.

Estudios Básicos de Ingeniería

Posterior a la etapa de salidas de campo y de identificación de los problemas más importantes suscitados en el área de estudio, y debido a la complejidad del área estudiada, así como también que la institución no cuenta con los recursos ni personal para elaborar estudios técnicos, se hace necesario la contratación de consultores externos para la realización de los estudios básicos de ingeniería.

Por lo tanto, en esta etapa se elaboraron los estudios de tránsito, estudios de topografía y los estudios de mecánica de suelos, en los cuales los consultores presentaron sus planes de trabajo para contextualizar las actividades más importantes que van a realizar para ejecutar sus trabajos.

En ese sentido, se tiene:

Estudio de Tránsito

El consultor establecido para elaborar el estudio de tránsito en la zona de estudio referida es la empresa MODELTRAN (Modelos en ingeniería de Transporte), la cual presentó como plan de trabajo la siguiente metodología en base a los términos de referencia establecidos por la Unidad Funcional de Proyectos.

De acuerdo con el área establecida se tomó en consideración seis intersecciones de relativa importancia en termino de flujos vehiculares. Por consiguiente, se realizarán conteos clasificados de vehículos y peatones en las seis intersecciones referidas en un día típico y en un día atípico, como tal los días de semana de martes y miércoles y los sábados respectivamente. Dichas intersecciones son las siguientes:

Tabla 5

Planificación de conteos vehiculares

Nro	Intersección	Dia Típico	Horas	Dia Atípico	Horas
1	Av. Micaela Bastidas con Av. El sol	Martes	06 a 20	Sábados	06 a 20

Nro	Intersección	Día Típico	Horas	Día Atípico	Horas
2	Av. Micaela Bastidas con Av. Villa del Mar	Martes	06 a 20	Sábados	06 a 20
3	Av. Micaela Bastidas con Av. Arriba Perú.	Miércoles	06 a 20	Sábados	06 a 20
4	Av. Micaela Bastidas con Av. Juan Velasco Alvarado.	Martes	06 a 20	Sábados	06 a 20
5	Av. Juan Velasco Alvarado Av. Pastor Sevilla	Miércoles	06 a 20	Sábados	06 a 20
6	Av. Juan Velasco Alvarado Av. María Elena Moyano	Miércoles	06 a 20	Sábados	06 a 20

Nota. Esta tabla muestra el desarrollo de los conteos planificados para el estudio de tránsito.

Después de la obtención de los datos obtenidos a partir de los conteos vehiculares y peatonales. La información adquirida pasará a un proceso de trabajo de gabinete en el cual la etapa inicial del flujo de información comienza al digitalizar los datos recolectados en el terreno, los cuales brindarán información estadística que se introducirá al modelo de transporte. A partir de estos datos, se elaborarán diagramas de flujo de vehículos y peatones, que se utilizarán para calcular los parámetros de funcionamiento del tráfico en el área de estudio. Finalmente se propondrá la semaforización que incluye las fases semafóricas, tiempo de ciclo y tiempos de desfase, así como también la ubicación y diseño de la señalización en la zona de estudio de

acuerdo con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor Para Calles y Carreteras (2016).

Estudio de Topografía.

La metodología del estudio de topografía elaborada en campo para los trabajos de trazo y replanteo en topografía del área de estudio comprenden los siguientes aspectos:

- Reconocimiento del área a intervenir por parte del encargado o topógrafo.
- Colocación y materialización de Puntos de Control.
- Posicionamiento de una poligonal de apoyo en todo el tramo con una descripción en cada hito monumentado para su posterior identificación.
- Realización del estudio de topografía propiamente dicho mediante el método de radiación desde cada punto de la poligonal cubriendo todo el relieve, demarcación de infraestructura vial peatonal.
- Levantamiento topográfico de detalles como postes, cajas, árboles, buzones, letreros, etc. (incluye fotografías)
- Procesamiento de información a través de software de ayuda. Entrega final de planos.

Estudio de Mecánica de Suelos.

El estudio de mecánica de suelos es de suma importancia ya que nos determina la clasificación del suelo y sus características físicas, la capacidad portante y el nivel freático. Todo esto con la finalidad de identificar los materiales que se utilizarán para la construcción de infraestructura peatonal (veredas, rampas, martillos y bermas) así como el espesor de las veredas

y rampas. Finalmente, el estudio de suelos también determinará la mejor cimentación para las estructuras semaforicas.

Por ende, la metodología a seguir para la realización del estudio de mecánica de suelos se puede manifestar de la siguiente manera:

- Los primeros trabajos que se realizan son las excavaciones de calicatas, las cuales se ejecutan con la finalidad de recoger muestras de suelos a través de excavaciones para luego efectuar ensayos de laboratorio y determinar las propiedades del suelo de fundación donde se proyectaran las estructuras de infraestructura vial

- Para realizar esto, primero se ubicarán exactamente los puntos de investigación, los cuales según normativa no deben exceder de 50 metros de distanciamientos según la Norma RD N° 10-2014-MTC14 “Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”, luego se determinarán las dimensiones de las excavaciones las cuales pueden variar entre 0.80 a 1.20 metros. La excavación será a cielo abierto con una profundidad máxima de 3 metros o hasta encontrar terreno natural y/o napa freática. Finalmente se regresará el material de excavación directamente hacia el lugar donde se ejecutó la calicata procurando en todo momento la homogeneidad del terreno, con la finalidad de dejarlo preparado para la colocación del concreto.

- Paralelamente a la ejecución de estos trabajos se llevarán a cabo el registro e identificación de cada estrato de suelo encontrado en la excavación para después anotarse las principales características tales como: ubicación, profundidad, espesor, humedad, color, plasticidad, consistencia o cementación. Las cuales se complementarán posteriormente con los ensayos de laboratorio respectivamente

- Los ensayos de laboratorio requeridos son los siguientes:

Análisis granulométrico por tamizado

Clasificación de suelos. Método SUCS

Contenido de Humedad.

California Bearing Ratio- CBR

Análisis Químico del suelo.

Factibilidad Técnica - Operativa

Factibilidad Técnica

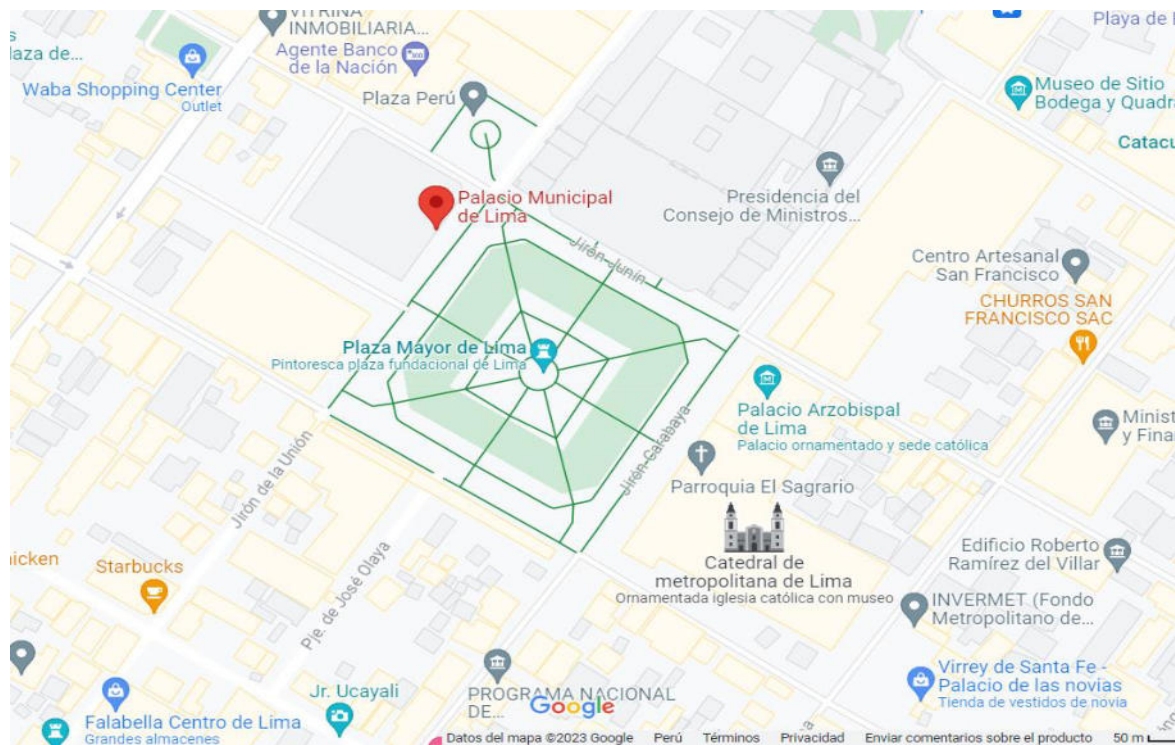
Para el presente informe de suficiencia profesional se manifiesta que el proyecto de expediente técnico realizado se elaboró dentro de la institución la Municipalidad Metropolitana de Lima, en la cual se encuentra la Unidad Funcional de Proyectos. Esta unidad cuenta con recursos técnicos limitados entre los cuales destacan:

- Personal técnico para la elaboración de expedientes técnicos: ingenieros civiles, arquitectos, bachilleres en ingeniería civil, economistas, abogados, etc. Los cuales cuentan con suficiente experiencia laboral y conocimientos adecuados para la elaboración de expedientes.

La ubicación del local de la Municipalidad Metropolitana de Lima se encuentra en el departamento de Lima, provincia de Lima, del distrito de Cercado de Lima. El palacio municipal se encuentra ubicado en Jirón de la Unión 300 - Jirón Conde de Superunda 141. La unidad Funcional se encuentra en el 3er piso del mencionado palacio municipal.

Figura 4

Ubicación exacta del palacio municipal. municipalidad metropolitana de lima.



Nota. Adaptado de Google.com [Fotografía], por Google,2023.

([https://www.google.com/maps/place/Palacio+Municipal+de+Lima/@-](https://www.google.com/maps/place/Palacio+Municipal+de+Lima/@-12.0456974,77.0317059,18z/data=!4m6!3m5!1s0x9105c8b5c8c412ef:0x70ab6fed9a118eb8!8m2!3d-12.0453397!4d-77.0309516!16s%2Fg%2F1whdkf2s?entry=ttu)

[12.0456974,77.0317059,18z/data=!4m6!3m5!1s0x9105c8b5c8c412ef:0x70ab6fed9a118eb8!8m](https://www.google.com/maps/place/Palacio+Municipal+de+Lima/@-12.0456974,77.0317059,18z/data=!4m6!3m5!1s0x9105c8b5c8c412ef:0x70ab6fed9a118eb8!8m2!3d-12.0453397!4d-77.0309516!16s%2Fg%2F1whdkf2s?entry=ttu)

[2!3d-12.0453397!4d-77.0309516!16s%2Fg%2F1whdkf2s?entry=ttu](https://www.google.com/maps/place/Palacio+Municipal+de+Lima/@-12.0456974,77.0317059,18z/data=!4m6!3m5!1s0x9105c8b5c8c412ef:0x70ab6fed9a118eb8!8m2!3d-12.0453397!4d-77.0309516!16s%2Fg%2F1whdkf2s?entry=ttu))

Factibilidad Operativa

- Los equipos con los que cuenta la Unidad Funcional de Proyectos son de carácter limitado, por lo tanto, se cuenta con: Winchas para mediciones cortas, odómetros para realizar mediciones limitadas.

- También cuenta con equipos y computadoras de buena potencia de hardware para la aplicación y utilización de software especial para la realización de planos en 2D como el caso del programa AutoCAD, por otro lado, también cuenta con laptops de buena potencia para la utilización y aplicación de softwares de costos y presupuestos como el programa S10 costos y presupuestos y el Software Office 2019 que cuenta con los programas de Ms. Word, Ms. Excel, Ms. Power Point y Ms. Project 2019.

- La institución cuenta también con plotters para la impresión de planos en formatos adecuados. Asimismo, cuenta con impresoras de buena capacidad para la impresión del expediente técnico.

- Por otro lado, no se cuenta con equipos de mayor envergadura como equipos de topografía o laboratorios de mecánica de suelos que son sumamente necesarios para la ejecución de los trabajos de estudios básicos de ingeniería.

Para los trabajos de topografía se necesitan equipos especializados, tales como miras topográficas, nivel topográfico, estación total debidamente calibrada, jalones con prismas, winchas que miden 50 metros a más.

Para los trabajos de mecánica de suelos es de suma relevancia contar con un laboratorio correctamente equipado para la obtención de resultados de las muestras de suelo, además

Inversión

A continuación, se muestra la inversión necesaria para la elaboración del expediente técnico. Se utilizarán costos actualizados a la fecha de elaboración y la ejecución de los estudios básicos de ingeniería. Se adjuntan los costos de la factibilidad técnica y la factibilidad operativa.

Tabla 6*Inversión monetaria para elaboración de expediente técnico*

Concepto	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
FACTIBILIDAD TECNICA.				
Equipo técnico a cargo del proyecto	Ingeniero civil a cargo del proyecto.	1.00	S/.6,000.00	S/.6000
carga del proyecto	Bachiller asistente de ingeniería civil	5.00	S/.3,500.00	S/.17.500
	Bachiller asistente de arquitectura	1.00	S/.3,000.00	S/.3,000.00
FACTIBILIDAD OPERATIVA.				
Equipos de medición básicos	Wincha	1.00	S/.43.90	S/.43.90
	Odómetros	2.00	S/.319.90	S/.369.80
Software y hardware	Computadoras	6.00	S/.2,000.00	S/.12,000.00
	Laptop	6.00	S/.3,000.00	S/.18,000.00
	Licencias de programas	5.00	S/.1,000.00	S/.5,000.00
Mobiliario	Escritorios	5.00	S/500.00	S/.2,500.00
	Plotter	1.00	S/.16,799.00	S/.16,799.00
	Impresora	1.00	S/.10,000.00	S/.10,000.00
	Pasajes	1.00	S/.200.00	S/.200.00
Gastos varios	Movilidad propia (gasolina)	1.00	S/.300.00	S/.300.00
	Hojas Bond	1000.00	S/.20.00	S/.20.00
	Papel para plotter	2.00	S/.90.00	S/.180.00
	Tinta para plotter	1.00	S/.700.00	S/.700.00

Concepto	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
Estudios	Estudio de tránsito	1.00	S/. 30,000.00	S/. 30,000.00
básicos de Ingeniería	Estudio de Topografía.	1.00	S/. 18,000.00	S/. 18,000.00
	Estudio de Mecánica de Suelos.	1.00	S/. 18,000.00	S/. 18,000.00

Nota: Esta tabla muestra la inversión total para la elaboración del expediente técnico.

Análisis de Resultados

Los resultados obtenidos se relacionan directamente con el cumplimiento de los objetivos y la aplicación de la metodología propuesta con la finalidad de evaluar la infraestructura vial actual y brindar una solución para brindar una mejora en el servicio de transitabilidad vehicular y peatonal de las Avenidas Juan Velasco Alvarado y Micaela Bastidas en el distrito de Villa el Salvador.

Esto con la implementación de un buen sistema de infraestructura vial peatonal además del planteamiento de un buen diseño geométrico vial urbano, una buena y adecuada señalización y una buena adición de semaforización óptima en las intersecciones.

Entonces se tiene que:

Salidas a campo

En primer lugar, de las salidas a campo por parte del equipo técnico se realizará un análisis visual del estado del pavimento, veredas, rampas y otros elementos pertenecientes a la infraestructura vial de las avenidas Juan Velasco Alvarado y Micaela Bastidas.

Estado de la Infraestructura Vehicular Calzada.

La Av. Juan Velasco Alvarado presenta una calzada que está constituida por pavimento rígido y la Av. Micaela Bastidas por pavimento mixto, esta última presenta agrietamiento moderado, parches, depresiones, y desgaste en su estructura, sin embargo, no se encuentran fallas de gravedad y los daños que se presentan son mínimos.

Asimismo, la referida avenida presenta un ancho de calzada aproximada de 6.60 m de ancho. Desde la av. María Elena Moyano hasta la av. Micaela Bastidas, esta avenida es una vía de dos direcciones de circulación con dos carriles por sentido diferenciado por un amplio

separador central el cual tiene un ancho aproximado de 40 metros. Es necesario precisar que en esta avenida no se logra identificar las secciones viales de vereda, berma y/o jardín.

Figura 5

Visualización del estado actual de la calzada en avenida Juan Velasco Alvarado



Nota. Tomado del expediente técnico.

Figura 6

Visualización del estado actual de la calzada en avenida Juan Velasco Alvarado



Nota. Tomado del expediente técnico.

Figura 7

Visualización del estado actual de la calzada en avenida Juan Velasco Alvarado



Nota. Tomado del expediente técnico.

Por otro lado, la av. Micaela Bastidas, presenta también un ancho de calzada aproximado de 6.60m. Cuenta con 2 carriles por sentido diferenciado por un separador central, además cuenta con pavimento mixto de regular estado de conservación. El estado de pavimento se identifica como regular con fisuras longitudinales finas y desprendimiento puntual en las zonas laterales cercano a las veredas, sin aparición de la base granular.

Figura 8

Visualización del estado actual del pavimento en Avenida Micaela Bastidas.



Nota. Tomado del expediente técnico.

Figura 9

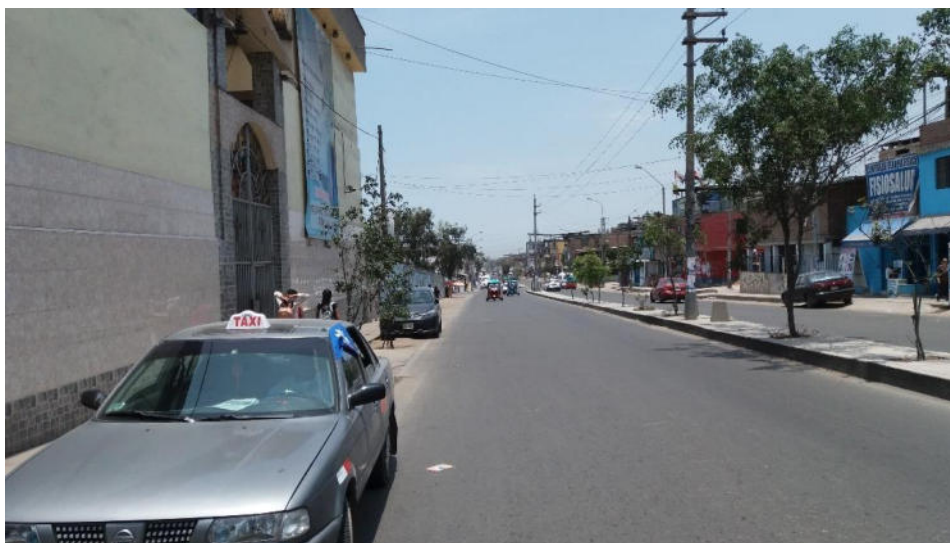
Visualización del estado actual del pavimento en Avenida Micaela Bastidas.



Nota. Tomado del expediente técnico.

Figura 10

Visualización del estado actual del pavimento en avenida Micaela Bastidas.



Nota. Tomado del expediente técnico.

Cabe resaltar además que en estas avenidas no se cuenta con intersecciones semaforizadas tanto para usuarios vehiculares ni tampoco peatonales, asimismo tampoco se visualizan señalizaciones horizontales ni tampoco verticales o en su defecto no se encontraban bien implementadas. Lo cual es un evidente problema ya que la zona se vuelve muy propensa a diversos accidentes de tránsito que involucran a peatones y a usuarios de vehículos. Este problema se identifica en las intersecciones de las avenidas Micaela Bastidas con las avenidas Villa del Mar y Arriba Perú, en donde se identifica una gran cantidad de comercio debido a la presencia de un mercado popular, además que se percibe la existencia de un colegio donde concurren una gran cantidad de escolares y por último un centro de salud.

Figura 11

Estado actual de la escasez de señalización horizontal y vertical en la intersección de la avenida Micaela Bastidas con avenida Villa del Mar.



Nota. Tomado del expediente técnico.

Figura 12

Estado actual de la escasez de señalización horizontal y vertical en la intersección de la avenida Micaela Bastidas con avenida Villa del Mar.



Nota. Tomado del expediente técnico.

Figura 13

Estado actual de la escasez de semaforización peatonal y vehicular en la intersección de la avenida Micaela Bastidas con avenida Arriba Perú.



Nota. Tomado del expediente técnico.

Figura 14

Estado actual de la escasez de semaforización peatonal y vehicular en la intersección de la avenida Micaela Bastidas con avenida Arriba Perú.



Nota. Tomado del expediente técnico.

Estado de la Infraestructura Peatonal (Veredas y Rampas de Concreto).

A lo largo del recorrido se aprecia que las veredas de concreto se encuentran fisuradas, agrietadas, con presencia de parches, desniveles, peladuras y no cuentan con un acabado uniforme. Además, en algunas vías se puede apreciar anchos insuficientes quedando muy poco espacio para la transitabilidad de peatones. Por otro lado, las veredas no están definidas de acuerdo con los anchos mínimos reglamentarios o son inexistentes, de igual manera la falta de martillos y rampas con pendientes inadecuadas.

En la avenida Juan Velasco Alvarado se puede identificar que no cuenta con veredas y/o bermas definidas, el espacio entre la calzada y el límite de propiedad es ocupado de manera indebida (comercios, talleres, estacionamientos, etc.), situaciones que incitan que la circulación de peatones se traslade a la calzada. En la mayor parte de su recorrido se denota que las veredas en su mayoría han sido autoconstruidas por los mismos pobladores por lo que se concluye que no se han respetado los anchos mínimos reglamentarios.

Las intersecciones con las vías locales (transversales) no cuentan con rampas peatonales; asimismo, el área que está destinada a las veredas, presenta desniveles debido a la topografía del terreno la cual no permite una adecuada circulación de peatones.

Figura 15

Visualización del estado actual de las veredas en avenida Juan Velasco Alvarado.



Nota. Tomado del expediente técnico.

Figura 16

Visualización del estado actual de las veredas en avenida Juan Velasco Alvarado.



Nota. Tomado del expediente técnico.

Figura 17

Visualización del estado actual de las veredas en avenida Juan Velasco Alvarado.



Nota. Tomado del expediente técnico.

En la avenida Micaela Bastidas se identifica que las veredas se encuentran en un mal estado de conservación (desprendimiento de la superficie, grietas, etc.). En algunos tramos las veredas presentan desniveles con respecto a la calzada, esto debido a la topografía del terreno. Esto conlleva a que existan peldaños de hasta 0.35 m en algunos tramos. Las rampas longitudinales existentes superan la pendiente máxima de 12 % establecida o en su defecto no existen. Por otra parte, en algunos tramos la circulación peatonal se ve interrumpida por la aparición de rampas mal diseñadas y estacionamientos mal implementados, además de postes, comercio ambulatorio, etc. Estas situaciones obligan a los peatones a circular sobre la calzada. Asimismo, la presencia de lotes que no se encuentran alineados con la fachada de la cuadra, escalera en la vía pública, techos de calamina, etc, dificulta la linealidad del tránsito peatonal en la av. Micaela Bastidas.

Figura 18

Visualización del estado actual de las veredas en avenida Micaela Bastidas.



Nota. Tomado del expediente técnico.

Figura 19

Visualización del estado actual de las veredas en avenida Micaela Bastidas.



Nota. Tomado del expediente técnico.

Figura 20

Visualización del estado actual de las veredas en avenida Micaela Bastidas.



Nota. Tomado del expediente técnico.

Por lo tanto, para puntualizar la información y brindar un resumen de las salidas a campo se tiene que:

Tabla 7

Análisis actual de pavimento, veredas y rampas

INTERSECCIÓN	ESTADO DEL PAVIMENTO	ESTADO DE LA VEREDA	ESTADO DE LAS RAMPAS
Av. Micaela Bastidas – Av. El Sol	Buen estado de conservación.	Regular estado de conservación.	Completas, Estrechas Falta linealidad.
Av. Micaela Bastidas – Av. Villa del Mar	Regular estado de conservación.	Regular a mal estado de conservación.	Incompletas, Estrechas Falta linealidad

INTERSECCIÓN	ESTADO DEL PAVIMENTO	ESTADO DE LA VEREDA	ESTADO DE LAS RAMPAS
		Inexistente en algunos tramos	
Av. Micaela Bastidas – Av. Arriba Perú	Regular estado de conservación.	Regular a mal estado de conservación.	Incompletas, Estrechas Falta linealidad
		Inexistente en algunos tramos	
Av. Micaela Bastidas – Av. Juan Velasco Alvarado	Regular estado de conservación.	Regular a mal estado de conservación.	Incompletas, Estrechas Falta linealidad.
		Inexistente en algunos tramos	
Av. Juan Velasco Alvarado – Av. Mariano Pastor Sevilla	Buen estado de conservación.	Regular a mal estado de conservación.	Incompletas, Estrechas Falta linealidad
		Inexistente en algunos tramos	
Av. Juan Velasco Alvarado – Av. María Elena Moyano	Muy Buen estado de conservación.	Regular a mal estado de conservación. Falta continuidad.	Incompletas, Estrechas Falta linealidad
		Inexistente en algunos tramos	

Nota. Tomado del Expediente Técnico.

Según la tabla se puede interpretar que el estado del pavimento está en un buen estado de conservación en toda el área de influencia del proyecto, por lo cual no es necesaria su intervención.

De otro lado, las veredas se encuentran en un regular a mal estado de conservación y en algunos casos no existen módulos de veredas en las viviendas además éstas no cumplen con los alineamientos y dimensiones básicas estipuladas por las normas nacionales, por lo que sí es necesario la intervención y finalmente existe una deficiencia en la ubicación, cantidad y dimensiones de rampas peatonales para personas de movilidad reducida.

Por otro lado, se realizará un análisis por intersección del mobiliario y señalización existente en las intersecciones.

Tabla 8

Análisis actual de señalización, mobiliario urbano y semaforización.

INTERSECCIÓN	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	MOBILIARIO URBANO
Av. Micaela Bastidas – Av. El Sol	No existe señalización horizontal.	No existe señalización vertical	Existe semaforización vehicular. No existe semaforización peatonal.
Av. Micaela Bastidas – Av. Villa del Mar	No existe señalización horizontal.	No existe señalización vertical	No existe semaforización vehicular. No existe semaforización peatonal.
Av. Micaela Bastidas – Av. Arriba Perú	No existe señalización horizontal.	No existe señalización vertical	No existe semaforización vehicular. No existe semaforización peatonal.

INTERSECCIÓN	SEÑALIZACIÓN	SEÑALIZACIÓN	MOBILIARIO
	HORIZONTAL	VERTICAL	URBANO
Av. Micaela Bastidas – Av. Juan Velasco Alvarado	No existe señalización horizontal.	Escasa señalización vertical	Existe semaforización vehicular. No existe semaforización peatonal.
Av. Juan Velasco Alvarado – Av. Mariano Pastor Sevilla	Existe señalización horizontal en estado desgastado	Escasa señalización vertical	Existe semaforización vehicular. No existe semaforización peatonal.
Av. Juan Velasco Alvarado – Av. María Elena Moyano	Existe señalización horizontal en estado desgastado	Escasa señalización vertical	Incompletas, Estrechas Falta linealidad

Nota. Tomado del Expediente Técnico.

Resultados Estudio de Tránsito.

Del estudio de tránsito, a partir de los trabajos de conteos vehiculares y peatonales se tienen los siguientes resultados. Se obtienen los horarios de mayor demanda vehicular y peatonal para los pedidos de Mañana, tarde y noche.

Tabla 9

Horarios de mayor demanda vehicular

INTERSECCIÓN	HORARIO FLUJOS VEHICULARES					
	DIA TÍPICO			DIA ATÍPICO		
	Mañana	Tarde	Noche	Mañana	Tarde	Noche
Av. Micaela Bastidas	9:15	14:30	17:45	08:45	11:45	18:15
– Av. El Sol	10:15	15:30	18:45	09:45	12:45	18:15
Av. Micaela Bastidas	06:45	11:15	17:15	08:15	16:00	19:00
– Av. Villa del Mar	07:45	12:15	18:15	09:15	17:00	20:00

HORARIO FLUJOS VEHICULARES						
INTERSECCIÓN	DIA TÍPICO			DIA ATÍPICO		
	Mañana	Tarde	Noche	Mañana	Tarde	Noche
Av. Micaela Bastidas	09:15	16:00	19:00	06:45	11:15	18:00
– Av. Arriba Perú	10:15	17:00	20:00	07:45	12:15	19:00
Av. Micaela Bastidas	10:00	16:00	18:00	10:15	16:00	18:15
– Av. Juan Velasco	11:00	17:00	19:00	11:15	17:00	19:15
Alvarado						
Av. Juan Velasco	07:45	11:15	18:30	07:00	12:00	17:30
Alvarado – Av.	08:45	12:15	19:30	08:00	13:00	18:30
Mariano Pastor						
Sevilla						
Av. Juan Velasco	09:00	15:00	18:00	07:00	15:00	18:00
Alvarado – Av. María	10:00	16:00	19:00	08:00	16:00	19:00
Elena Moyano						

Nota. Tomado del expediente técnico.

Tabla 10

Horarios de mayor demanda peatonal

HORARIO FLUJOS PEATONALES						
INTERSECCIÓN	DIA TÍPICO			DIA ATÍPICO		
	Mañana	Tarde	Noche	Mañana	Tarde	Noche
Av. Micaela Bastidas	06:45	13:00	18:00	07:15	14:45	18:30
– Av. El Sol	07:45	14:00	19:00	08:15	15:45	19:30
Av. Micaela Bastidas	06:45	13:00	18:00	07:30	14:45	17:45
– Av. Villa del Mar	07:45	14:00	19:00	08:30	15:45	18:45
Av. Micaela Bastidas	07:30	13:00	19:00	07:30	14:45	17:45
– Av. Arriba Perú	08:30	14:00	20:00	08:30	15:45	18:45

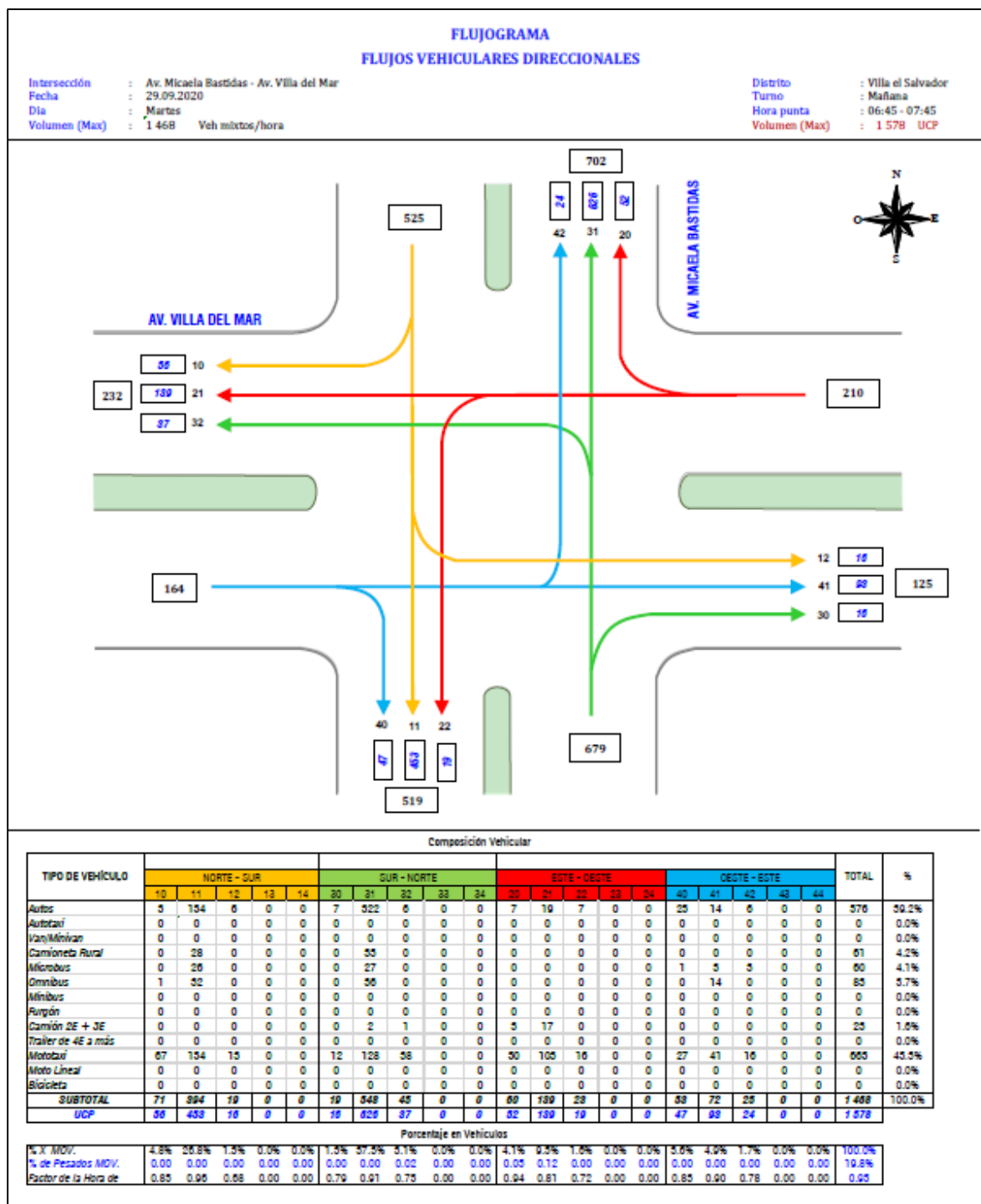
HORARIO FLUJOS PEATONALES						
INTERSECCIÓN	DIA TÍPICO			DIA ATÍPICO		
	Mañana	Tarde	Noche	Mañana	Tarde	Noche
Av. Micaela Bastidas	09:00	15:00	18:45	07:45	14:45	17:45
– Av. Juan Velasco Alvarado	10:00	16:00	19:45	08:45	15:45	18:45
Av. Juan Velasco	07:15	14:30	18:30	06:30	12:45	17:00
Alvarado – Av. Mariano Pastor Sevilla	08:15	15:30	19:30	07:30	13:45	18:00
Av. Juan Velasco	06:45	15:00	17:00	06:45	15:00	18:11
Alvarado – Av. María Elena Moyano	07:45	16:00	18:00	07:45	16:00	19:15

Nota. Tomado del expediente técnico.

Por otro lado, con esta información se pueden elaborar los flujogramas vehiculares y peatonales, con los cuales se logra el diseño e implementación de señalización horizontal, vertical y la instalación de equipos semafóricos en las intersecciones en las cuales se denota que existe mayor demanda y en la que se identifiquen mayores conflictos. Asimismo, se elegirán las intersecciones en las cuales se identifiquen mayores beneficiarios para el mejoramiento de transitabilidad peatonal. Para este caso, las intersecciones elegidas son la avenida Micaela Bastidas con la avenida Villa del Mar, la avenida Micaela Bastidas con la avenida Arriba Perú y la Avenida Micaela bastidas con la avenida Juan Velasco Alvarado en el distrito de Villa el Salvador. Por lo tanto, se tiene:

Figura 21

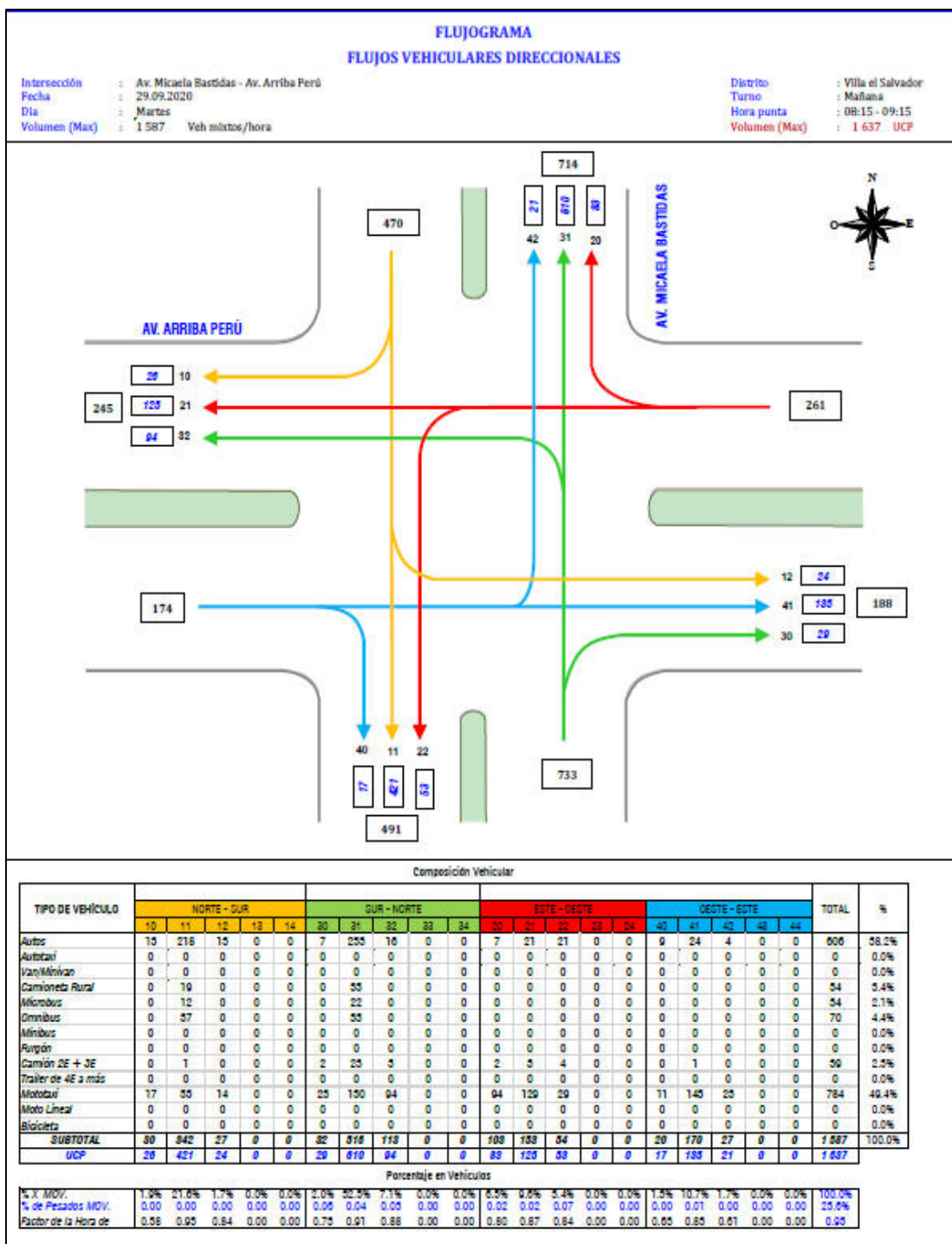
Flujograma vehicular intersección Av. Micaela Bastidas con Av. Villa del Mar



Nota. Tomado del expediente técnico.

Figura 22

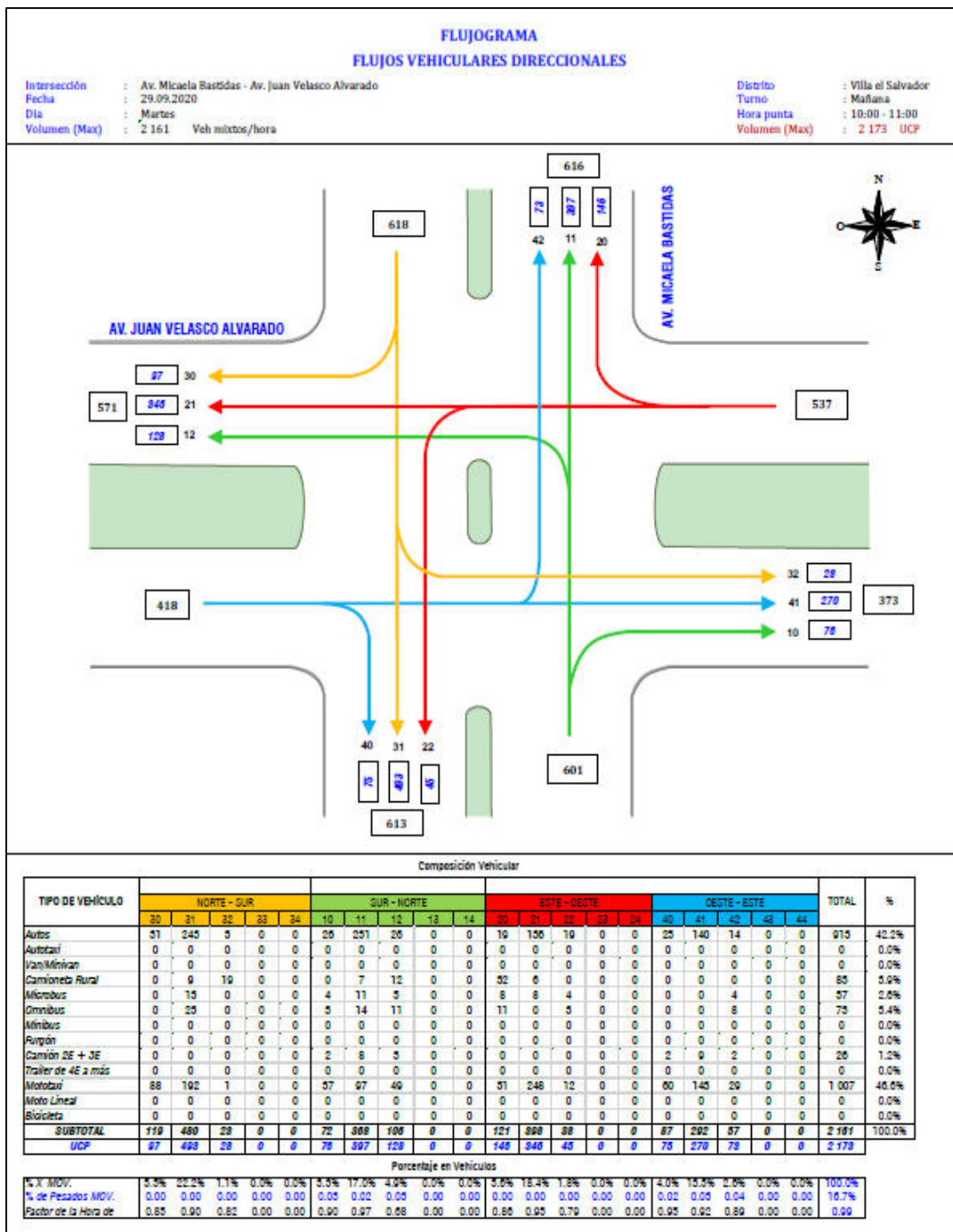
Flujograma vehicular intersección Av. Micaela Bastidas con Av. Arriba Perú.



Nota. Tomado del expediente técnico.

Figura 23

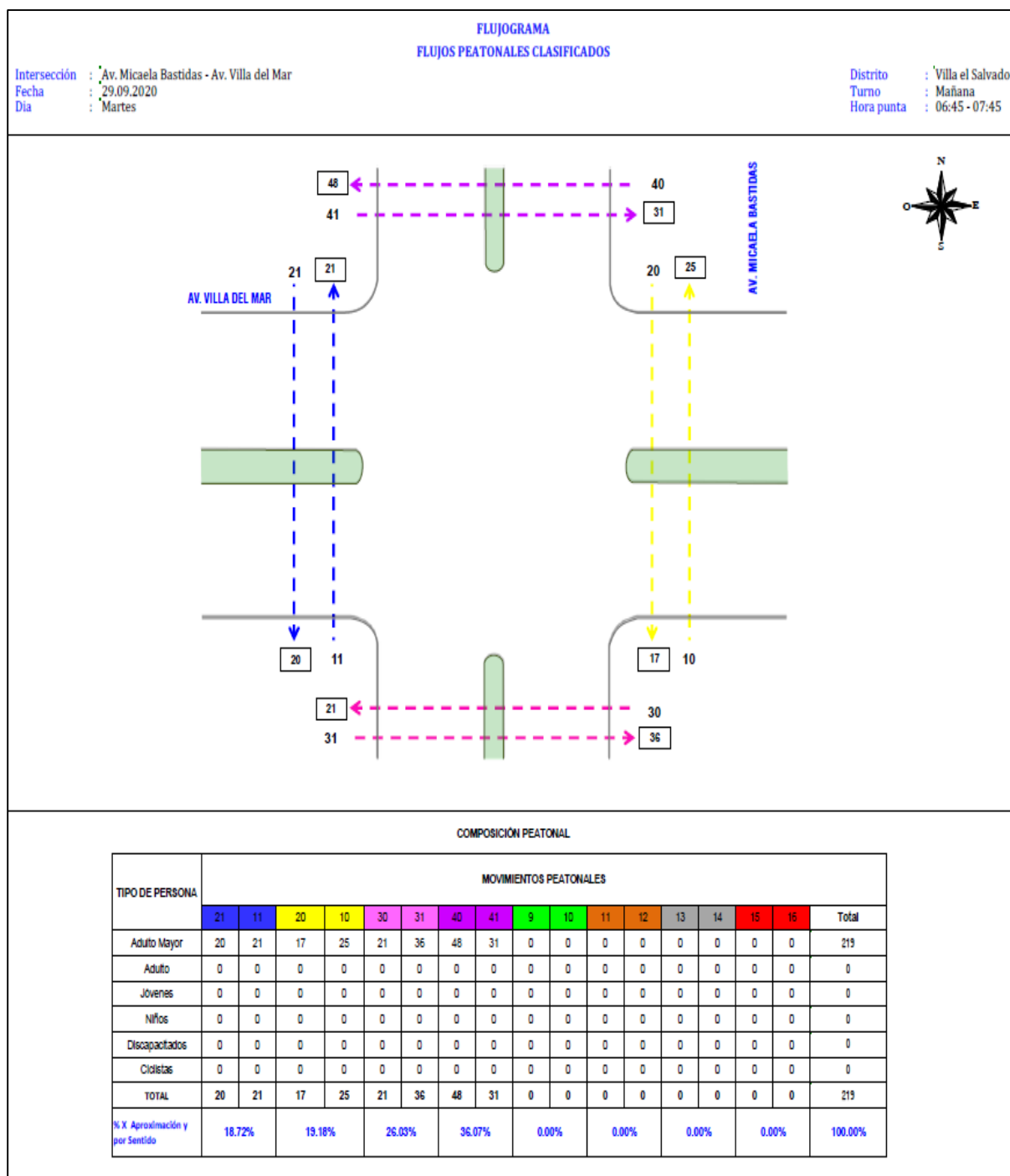
Flujograma vehicular intersección Av. Micaela Bastidas con Av. Velasco Alvarado



Nota. Tomado del expediente técnico.

Figura 24

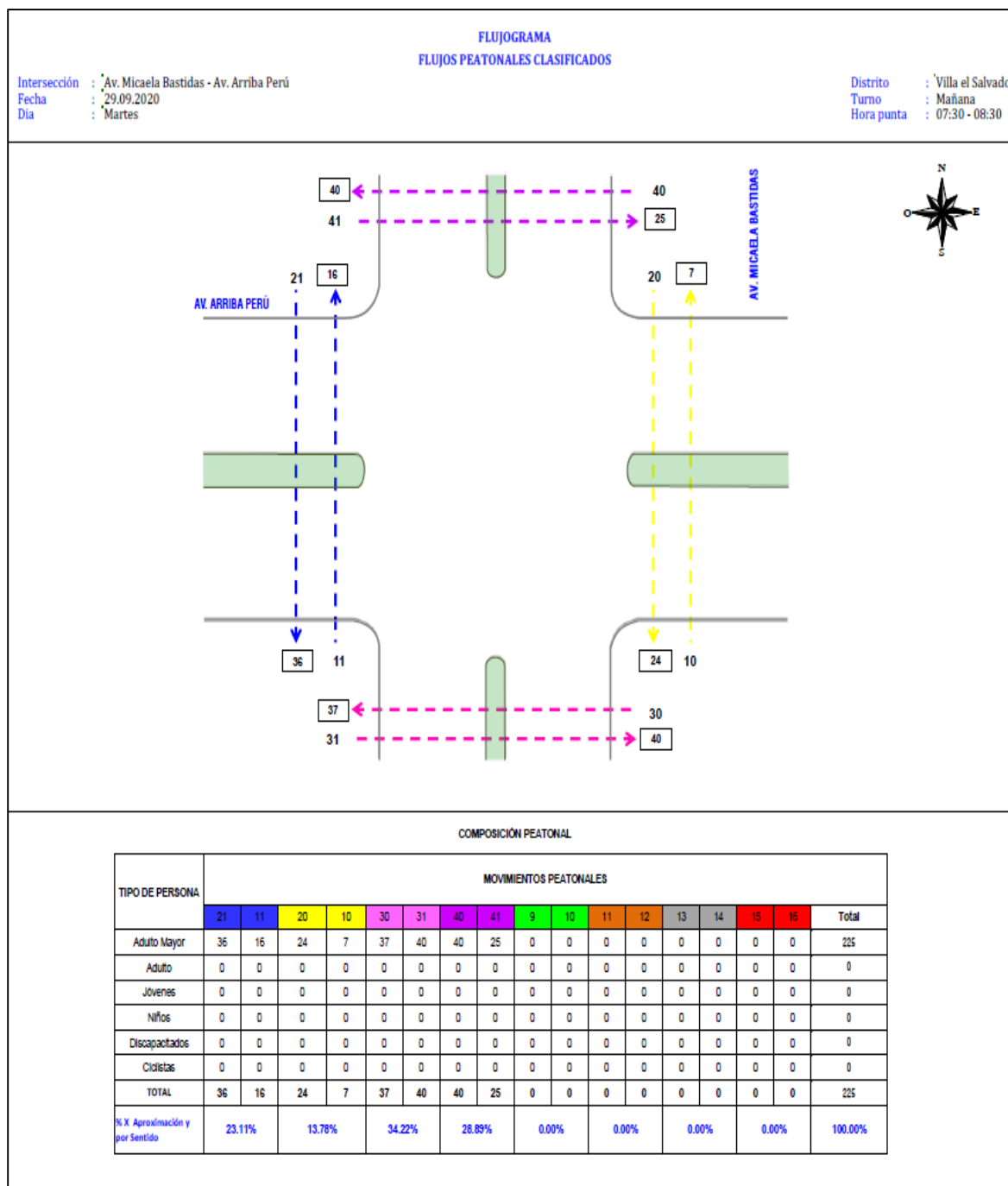
Flujograma peatonal intersección Av. Micaela Bastidas con Av. Villa del Mar.



Nota. Tomado del expediente técnico.

Figura 25

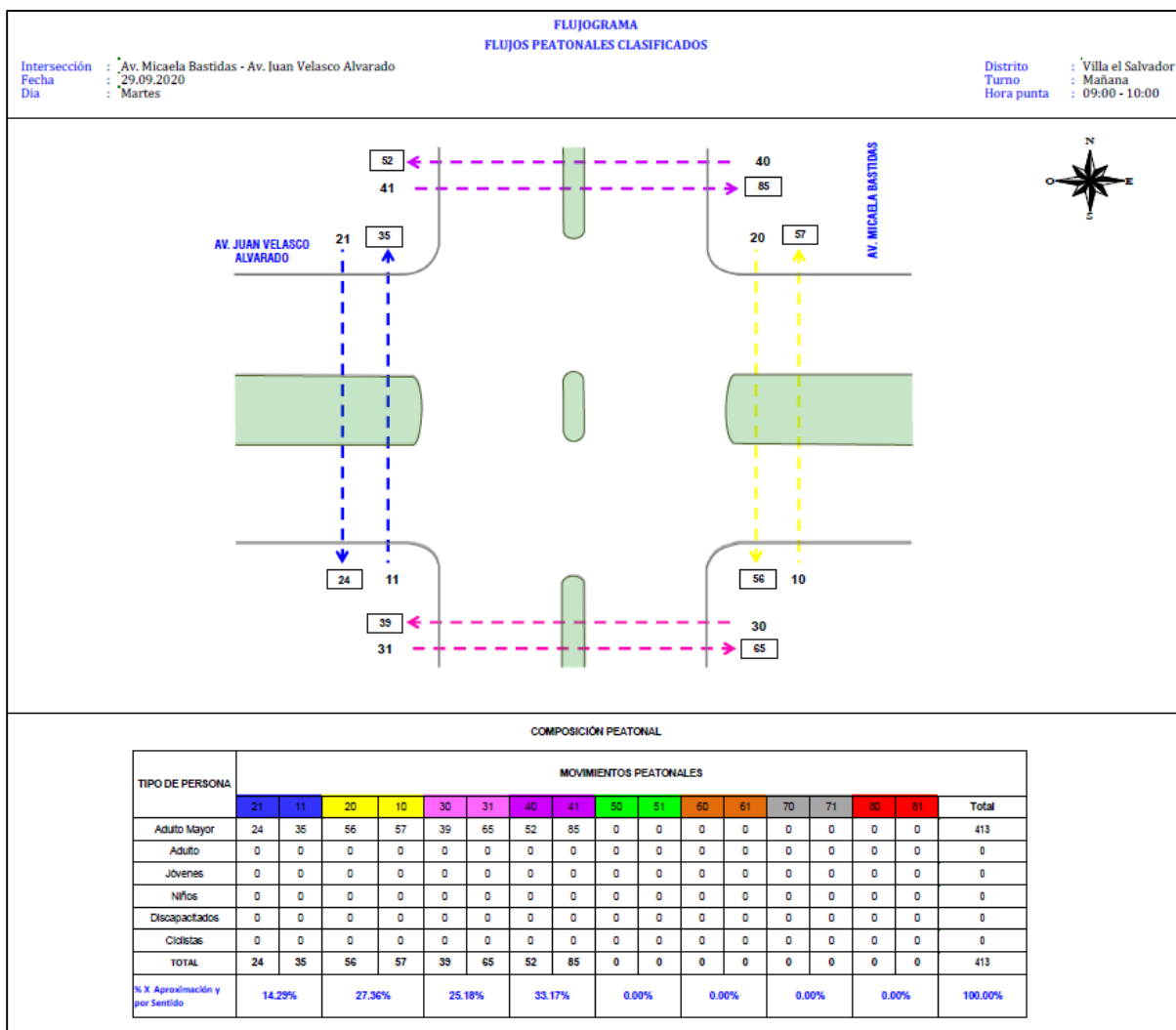
Flujograma peatonal intersección Av. Micaela Bastidas con Av. Arriba Perú



Nota. Tomado del expediente técnico.

Figura 26

Flujograma peatonal intersección Av. Micaela Bastidas con Av. Velasco Alvarado.



Nota. Tomado del expediente técnico.

Adicionalmente se obtienen los niveles de servicio vehicular y peatonal con la finalidad de clasificar las vías y de verificar las secciones viales óptimas. Por lo tanto, se tiene:

Niveles de Servicio Vehiculares.

Tabla 11

Nivel de servicio Actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Mañana

INTERSECCIÓN	TIPO	DEMORA	NIVEL DE SERVICIO
Av. Micaela Bastidas – Av. Villa del Mar	NONSIGNALIZED	5.2	A
Av. Micaela Bastidas – Av. Arriba Perú	NONSIGNALIZED	5.6	A
Av. Micaela Bastidas – Av. Juan Velasco Alvarado	SIGNALIZED	19.2	B

Nota. Tomado del expediente técnico.

Tabla 12

Nivel de servicio Actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Tarde

INTERSECCIÓN	TIPO	DEMORA	NIVEL DE SERVICIO
Av. Micaela Bastidas – Av. Villa del Mar	NONSIGNALIZED	4.7	A
Av. Micaela Bastidas – Av. Arriba Perú	NONSIGNALIZED	4.9	A

INTERSECCIÓN	TIPO	DEMORA	NIVEL DE SERVICIO
Av. Micaela Bastidas – Av. Juan Velasco Alvarado	SIGNALIZED	61.9	B

Nota. Tomado del expediente técnico

Tabla 13

Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Noche

INTERSECCIÓN	TIPO	DEMORA	NIVEL DE SERVICIO
Av. Micaela Bastidas – Av. Villa del Mar	NONSIGNALIZED	15.7	C
Av. Micaela Bastidas – Av. Arriba Perú	NONSIGNALIZED	7.6	A
Av. Micaela Bastidas – Av. Juan Velasco Alvarado	SIGNALIZED	21.9	C

Nota. Tomado del expediente técnico

Tabla 14

Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Atípico Hora Punta Mañana

INTERSECCIÓN	TIPO	DEMORA	NIVEL DE SERVICIO
Av. Micaela Bastidas – Av. Villa del Mar	NONSIGNALIZED	3.8	A
Av. Micaela Bastidas – Av. Arriba Perú	NONSIGNALIZED	3.9	A
Av. Micaela Bastidas – Av. Juan Velasco Alvarado	SIGNALIZED	19.9	B

Nota. Tomado del expediente técnico

Tabla 15

Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Atípico Hora Punta Tarde

INTERSECCIÓN	TIPO	DEMORA	NIVEL DE SERVICIO
Av. Micaela Bastidas – Av. Villa del Mar	NONSIGNALIZED	3.5	A
Av. Micaela Bastidas – Av. Arriba Perú	NONSIGNALIZED	3.7	A
Av. Micaela Bastidas – Av. Juan Velasco Alvarado	SIGNALIZED	19.4	B

Nota. Tomado del expediente técnico

Tabla 16

Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Atípico Hora Punta Noche

INTERSECCIÓN	TIPO	DEMORA	NIVEL DE SERVICIO
Av. Micaela Bastidas – Av. Villa del Mar	NONSIGNALIZED	3.8	A
Av. Micaela Bastidas – Av. Arriba Perú	NONSIGNALIZED	3.9	A
Av. Micaela Bastidas – Av. Juan Velasco Alvarado	SIGNALIZED	19.9	B

Nota. Tomado del expediente técnico

Niveles de Servicio Peatonales.

Tabla 17

Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Mañana (Av. Micaela Bastidas -Av. Villa del Mar.)

Intersección	Volumen peatonal	Ancho efectivo	Longitud	Nivel de servicio (LOS)		Nivel de servicio	
Av. Micaela Bastidas N-S	42	1.2	13.12	22.05	LOS B		
Av. Micaela Bastidas S-N	43	1.2	13.12	22.0	LOS B	20.50	LOS B

Intersección	Volumen peatonal	Ancho efectivo	Longitud	Nivel de servicio (LOS)		Nivel de servicio
Av. Villa del Mar E-O	81	1.2	18.06	16.1	LOS B	
Av. Villa del Mar O-E	58	1.2	18.06	22.4	LOS B	

Nota. Tomado del expediente técnico

Tabla 18

Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Mañana (av. Micaela Bastidas -av. Arriba Perú.)

Intersección	Volumen peatonal	Ancho efectivo	Longitud	Nivel de servicio (LOS)		Nivel de servicio	
Av. Micaela Bastidas	53	1.2	14.50	19.7	LOS B		
N-S							
Av. Micaela Bastidas	32	1.2	14.50	32.06	LOS B	21.60	LOS B
S-N							
Av. Arriba Perú E-O	79	1.2	18.06	16.5	LOS B		
Av. Arriba Perú O-E	67	1.2	18.06	19.4	LOS B		

Nota. Tomado del expediente técnico

Tabla 19

Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Mañana (av. Micaela Bastidas -av. Velasco Alvarado.)

Intersección	Volumen peatonal	Ancho efectivo	Longitud	Nivel de servicio (LOS)		Nivel de servicio
Av. Micaela Bastidas	60	1.2	55.88	67.1	LOS A	
N-S						

Intersección	Volumen peatonal	Ancho efectivo	Longitud	Nivel de servicio (LOS)		Nivel de servicio	
Av. Micaela Bastidas S-N	116	1.2	55.88	34.07	LOS B	41.06	LOS B
Av. Juan Velasco E-O	140	1.2	18.06	9.3	LOS B		
Av. Juan Velasco O-E	107	1.2	18.06	12.2	LOS B		

Nota. Tomado del expediente técnico

Tabla 20

Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Tarde (Av. Micaela Bastidas -av. Villa del Mar.)

Intersección	Volumen peatonal	Ancho efectivo	Longitud	Nivel de servicio (LOS)		Nivel de servicio	
Av. Micaela Bastidas N-S	18	1.2	13.12	52.5	LOS A		
Av. Micaela Bastidas S-N	38	1.2	13.12	24.9	LOS B	36.9	LOS B
Av. Villa del Mar E-O	49	1.2	18.06	26.50	LOS B		
Av. Villa del Mar O-E	29	1.2	18.06	44.80	LOS B		

Nota. Tomado del expediente técnico

Tabla 21

Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Tarde (Av. Micaela Bastidas -Av. Arriba Perú.)

Intersección	Volumen peatonal	Ancho efectivo	Longitud	Nivel de servicio (LOS)		Nivel de servicio	
Av. Micaela Bastidas	29	1.2	14.50	36	LOS B		
N-S							
Av. Micaela Bastidas	35	1.2	14.50	29.08	LOS B	44.91	LOS B
S-N							
Av. Arriba Perú E-O	19	1.2	18.06	68.04	LOS A		
Av. Arriba Perú O-E	32	1.2	18.06	40.6	LOS B		

Nota. Tomado del Expediente Técnico

Tabla 22

Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Tarde (Av. Micaela Bastidas -Av. Velasco Alvarado.)

Intersección	Volumen peatonal	Ancho efectivo	Longitud	Nivel de servicio (LOS)		Nivel de servicio	
Av. Micaela Bastidas	36	1.2	55.88	111.8	LOS A		
N-S							
Av. Micaela Bastidas	50	1.2	55.88	80.5	LOS A	75.61	LOS A
S-N							
Av. Juan Velasco E-O	88	1.2	18.06	14.8	LOS B		
Av. Juan Velasco O-E	136	1.2	18.06	9.6	LOS B		

Nota. Tomado del expediente técnico

Tabla 23

Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Noche (Av. Micaela Bastidas -Av. Villa del Mar.)

Intersección	Volumen peatonal	Ancho efectivo	Longitud	Nivel de servicio (LOS)		Nivel de servicio	
Av. Micaela Bastidas N-S	34	1.2	13.12	27.8	LOS B		
Av. Micaela Bastidas S-N	41	1.2	13.12	23.0	LOS B	21.32	LOS B
Av. Villa del Mar E-O	167	1.2	18.06	7.8	LOS C		
Av. Villa del Mar O-E	45	1.2	18.06	28.90	LOS B		

Nota. Tomado del Expediente Técnico

Tabla 24

Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Noche (Av. Micaela Bastidas -Av. Arriba Perú.)

Intersección	Volumen peatonal	Ancho efectivo	Longitud	Nivel de servicio (LOS)		Nivel de servicio	
Av. Micaela Bastidas N-S	30	1.2	14.50	34.80	LOS B		
Av. Micaela Bastidas S-N	51	1.2	14.50	20.5	LOS B	37.20	LOS B
Av. Arriba Perú E-O	19	1.2	18.06	68.4	LOS A		
Av. Arriba Perú O-E	61	1.2	18.06	21.3	LOS B		

Nota. Tomado del Expediente Técnico

Tabla 25

Nivel de servicio actual sin optimización semafórica – Típico Hora Punta Noche (av. Micaela Bastidas -av. Velasco Alvarado.)

Intersección	Volumen peatonal	Ancho efectivo	Longitud	Nivel de servicio (LOS)		Nivel de servicio	
Av. Micaela Bastidas N-S	61	1.2	55.88	66.0	LOS A		
Av. Micaela Bastidas S-N	185	1.2	55.88	21.7	LOS B	34.81	LOS A
Av. Juan Velasco E-O	145	1.2	18.06	9.0	LOS B		
Av. Juan Velasco O-E	277	1.2	18.06	4.7	LOS D		

Nota. Tomado del expediente técnico

Resultados para la elaboración del diseño geométrico.

Para la elaboración del diseño geométrico se necesitan las dimensiones actuales de las vías, por lo cual se realiza un estudio de topografía para medir y corroborar las medidas en campo para elaborar las secciones típicas viales, por otro lado, se elabora un estudio de mecánica de suelos para identificar los tipos de materiales y dosificaciones a utilizar, así como también las medidas y dimensiones de las estructuras viales. Por último, con la ayuda de los resultados del estudio de tránsito se puede determinar las dimensiones de los elementos de infraestructura vial como las rampas y martillos y, por otro lado, identificar los parámetros y fundamentos técnicos del diseño y propuesta para la ejecución del proyecto.

Entonces se tiene que:

Elementos de infraestructura vial peatonal (veredas, rampas y martillos).

Para el presente estudio y la elaboración del expediente técnico, identificando y realizando un análisis a los resultados, se verifica que las veredas en las Avenidas Velasco Alvarado son de regular y mal estado de conservación y en algunos caso inexistente, por su parte las veredas en la Avenida Micaela Bastidas, presentan un regular estado de conservación, sin embargo no presentan una buena continuidad ni lineamiento en sus dimensiones, con lo cual no cumplen con lo estipulado en las normativas de diseño geométrico establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones

Veredas.

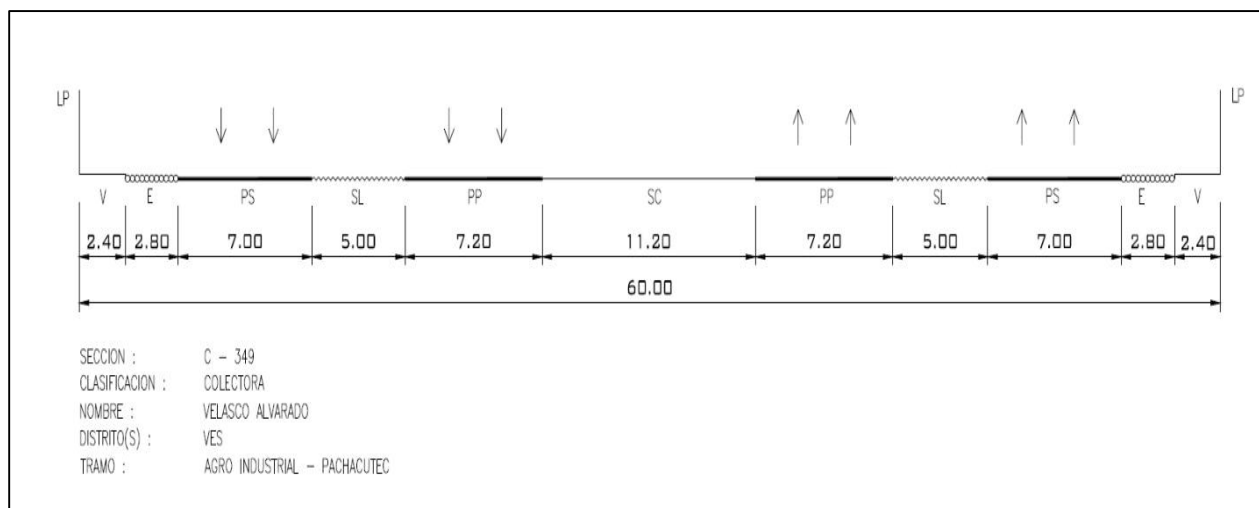
Por lo tanto, se ha previsto la demolición de los martillos, veredas y rampas existentes para realizar una nueva construcción de los elementos de infraestructura vial, aplicando los criterios y exigencias del RNE. Asimismo, al ser avenidas colectoras pertenecientes a la jurisdicción de la Municipalidad Metropolitana de Lima las dimensiones y medidas viales las dictamina la Ordenanza 341-MML. Por lo tanto, las secciones viales propuestas son las siguientes:

Vereda = Según la normativa (2.40 m de ancho). Para la Av. Velasco Alvarado.

Vereda = Según la normativa (2.00 m de ancho). para la Av. Micaela Bastidas.

Figura 27

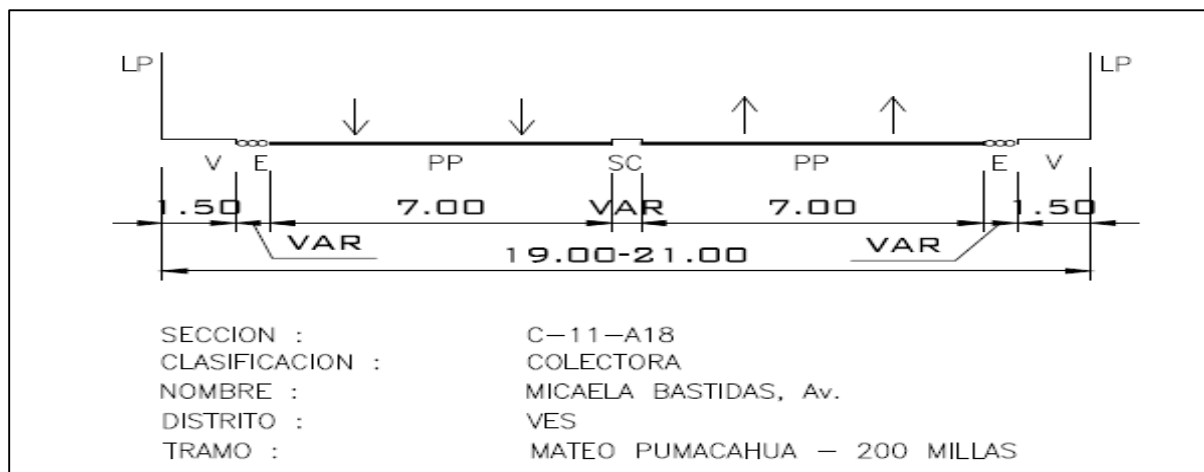
Sección vial normativa. avenida Juan Velasco Alvarado.



Nota. Adaptado de Ordenanza N°341-MML [Imagen], por Municipalidad Metropolitana de Lima, 2001 (https://apcvperu.gob.pe/files/marcolegal/ORDENANZA_Nro_341.pdf).

Figura 28

Sección vial normativa. avenida Micaela Bastidas.



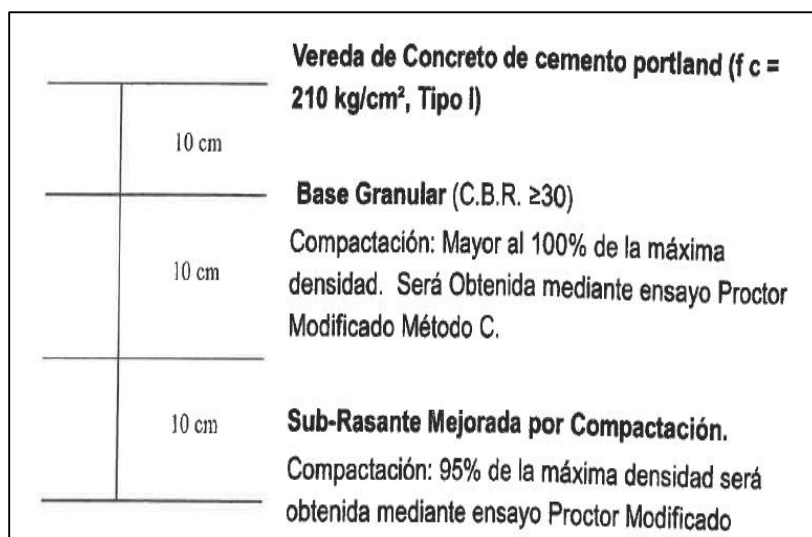
Nota. Adaptado de Ordenanza N°341-MML [Imagen], por Municipalidad Metropolitana de Lima, 2001 (https://apcvperu.gob.pe/files/marcolegal/ORDENANZA_Nro_341.pdf).

Luego se procederá con la determinación de los materiales y dimensiones para la construcción de la infraestructura vial peatonal (veredas martillos y rampas), estos parámetros los define el estudio de mecánica de suelos.

Después, se procederá con la construcción de la sección de la infraestructura vial peatonal, se debe empezar colocando una base granular de 10 centímetros de espesor con la finalidad de proteger la estructura ante posibles hundimientos o destrucciones, consecutivamente se procede con el vaciado del concreto para veredas que será de especificación y dosificación $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con cemento portland tipo I, de 10 centímetros de espesor para luego finalmente darle acabado y curado al concreto. Por otro lado, se han previsto las juntas de dilatación de las veredas cada 4 metros las cuales serán sellados con mortero asfáltico, de acuerdo con la siguiente figura:

Figura 29

Estructura de concreto de veredas

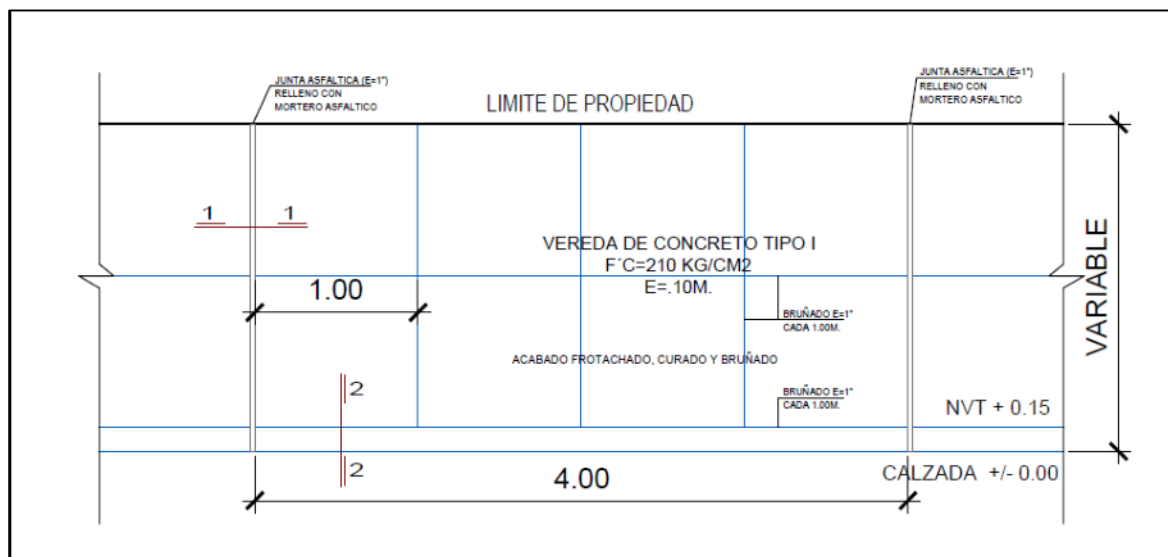


Nota. Tomado del expediente técnico

Las veredas tendrán un acabado de cemento pulido, al igual que los martillos y rampas, estas últimas tendrán pendientes adecuadas de acuerdo con las normativas y reglamentos vigentes a fin de que sea accesible para los peatones, el proyecto contempla 03 tipos de rampas a fin de cumplir las pendientes mínimas. Los martillos se están proponiendo con radios mínimos de tres metros para las intersecciones con vías locales, los radios serán de 5 metros para las intersecciones con las vías principales. Es preciso indicar que se acondicionará el ancho de los martillos dándole en el mayor radio posible teniendo en cuenta que las calzadas ya se encuentran consolidadas.

Figura 30

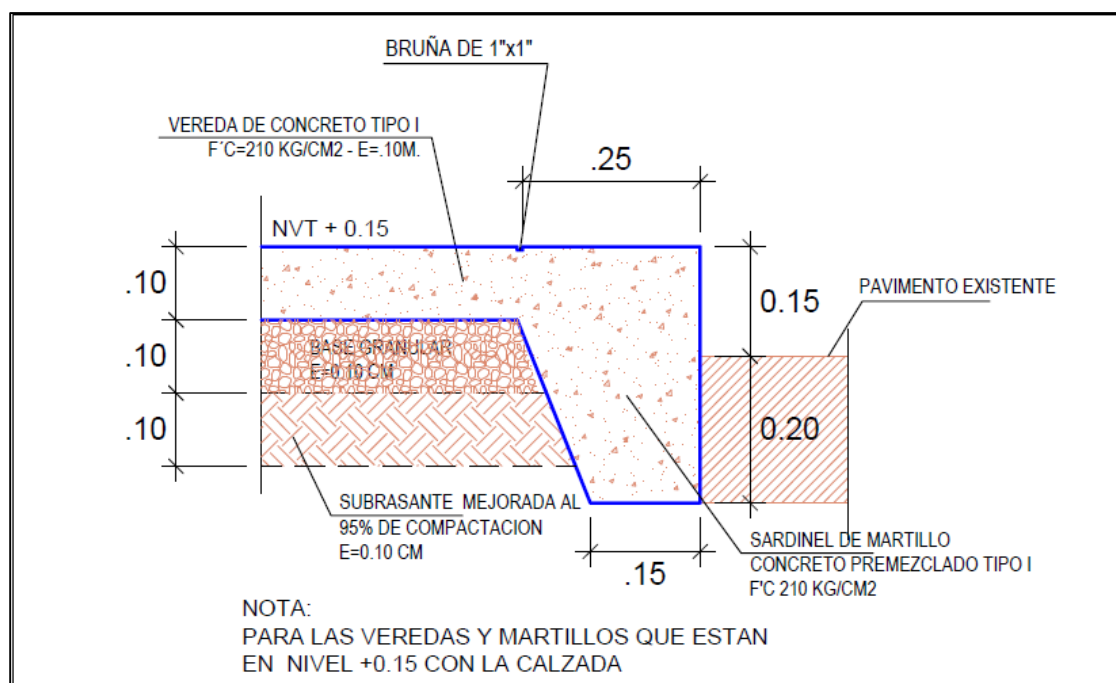
Diseño geométrico de veredas. (Planta Típica)



Nota. Tomado del expediente técnico

Figura 31

Diseño geométrico de veredas. (sección típica)



Nota. Tomado del expediente técnico

Para los casos en los que la topografía dificulta el diseño debido a las elevadas pendientes que se presentan entre las separaciones de los predios se ha procedido a diseñar rampas que llevan desde un nivel elevado de la vereda hasta un nivel más abajo en la misma, todo ello se realizará de acuerdo a la disponibilidad de terreno o en su defecto se tomarán otras medidas de mitigación a fin de brindar las condiciones adecuadas de transitabilidad peatonal (se implementará rampa compartida con grada).

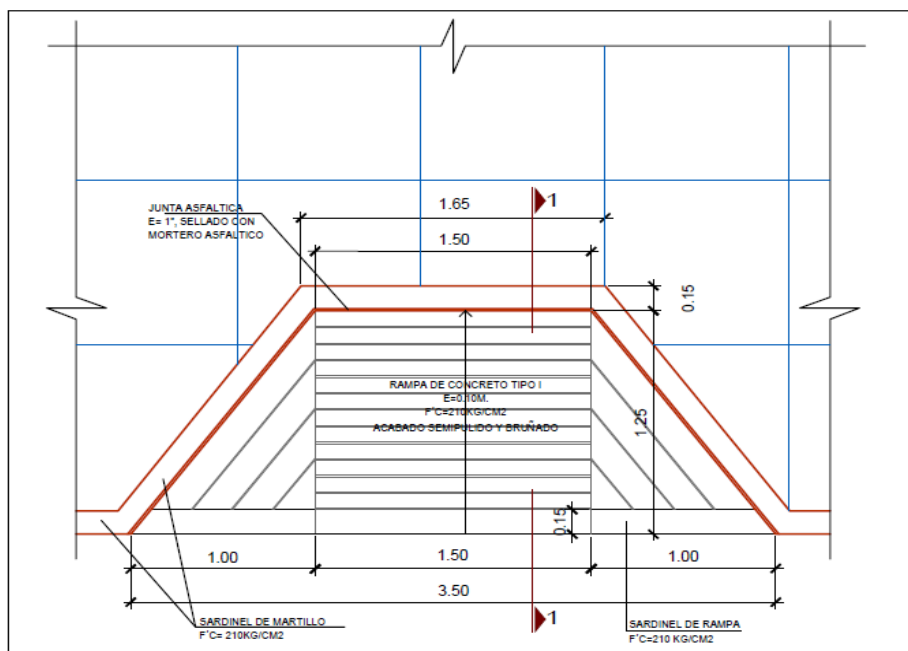
Rampas.

En el entorno vial urbano se ha propuesto 4 tipos de rampas. Cada rampa ha sido utilizada estratégicamente para garantizar el acceso peatonal sin restricciones.

- Rampa (Tipo-01), esta rampa permitirá cruzar la avenida principal, es de forma trapezoidal, base mayor de 3.50m. y base menor de 1.50m. un ancho de 1.50m.
- Rampa (Tipo-02), esta rampa permitirá cruzar la avenida principal, es de forma trapezoidal, base mayor de 5.00 m. y base menor de 3.00m. un ancho de 3.00 m.
- Rampa (Tipo-03), esta rampa permitirá cruzar las vías secundarias, es de forma rectangular, largo de 3.00m. y ancho de la vereda mínima de 1.50m.

Figura 32

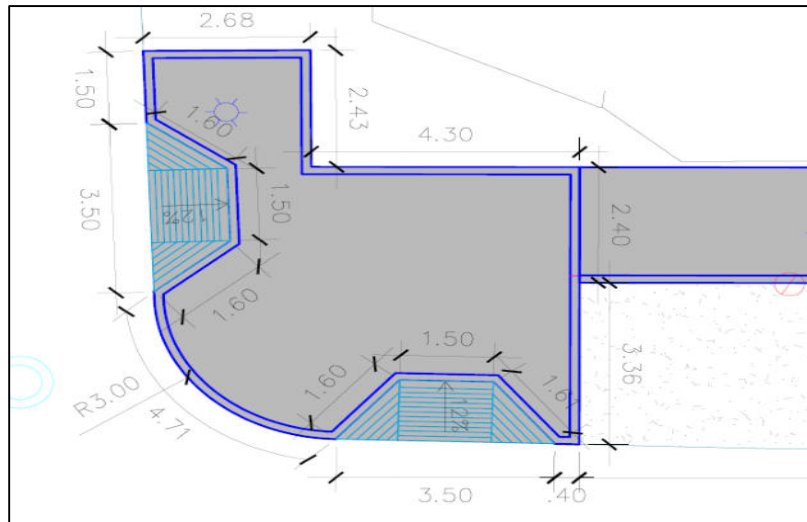
Rampa tipo -01



Nota. Rampa propuesta en el diseño geométrico. Tomado del expediente técnico.

Figura 33

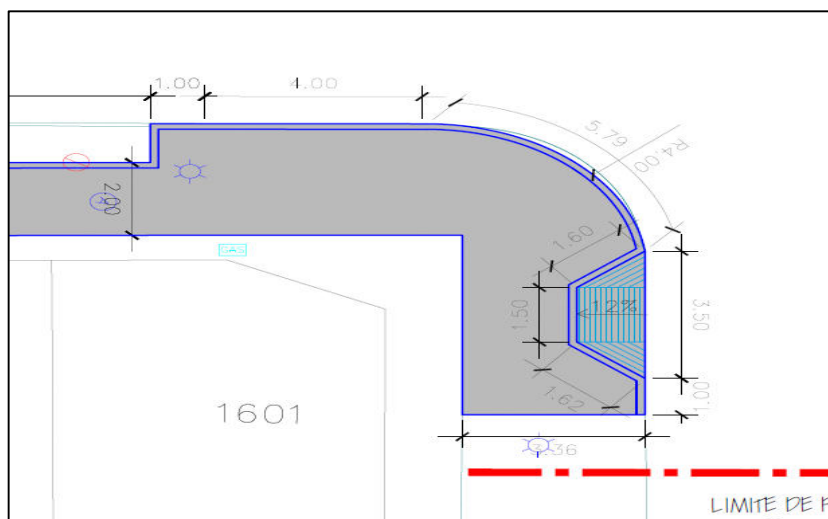
Rampa tipo -01 en avenida Velasco Alvarado



Nota. Rampa propuesta en el diseño geométrico de la Avenida Velasco Alvarado. Tomado del expediente técnico.

Figura 34

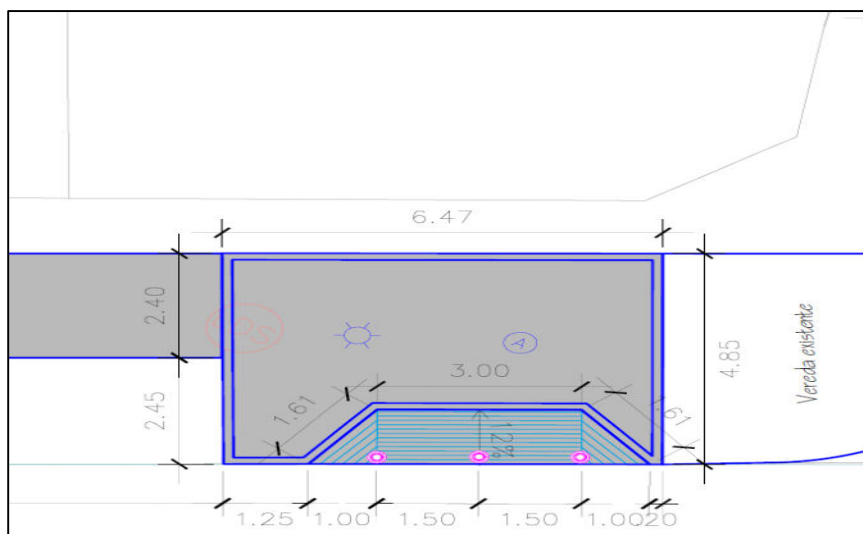
Rampa tipo -01 en avenida Micaela Bastidas



Nota: Rampa propuesta en el diseño geométrico de la Micaela Bastidas. Tomado del expediente técnico.

Figura 37

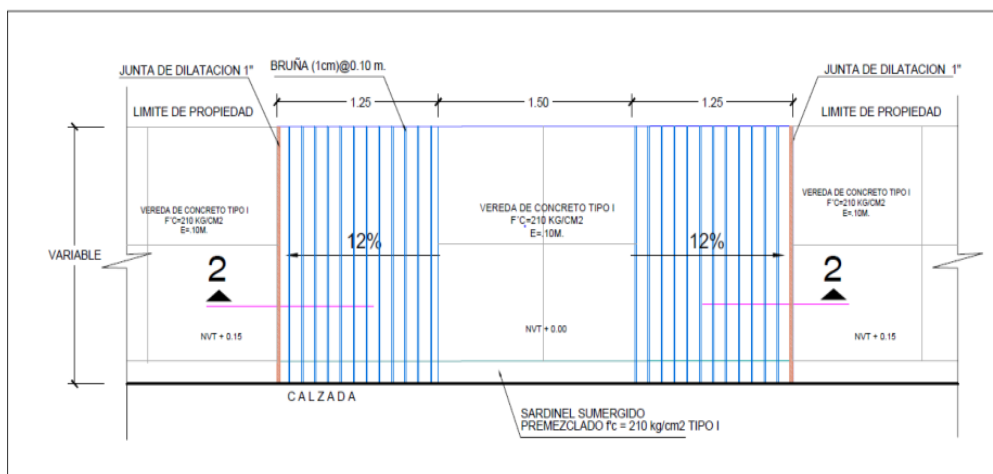
Rampa tipo -02 en avenida Micaela Bastidas



Nota. Rampa propuesta en el diseño geométrico de la Avenida Micaela Bastidas. Tomado del expediente técnico.

Figura 38

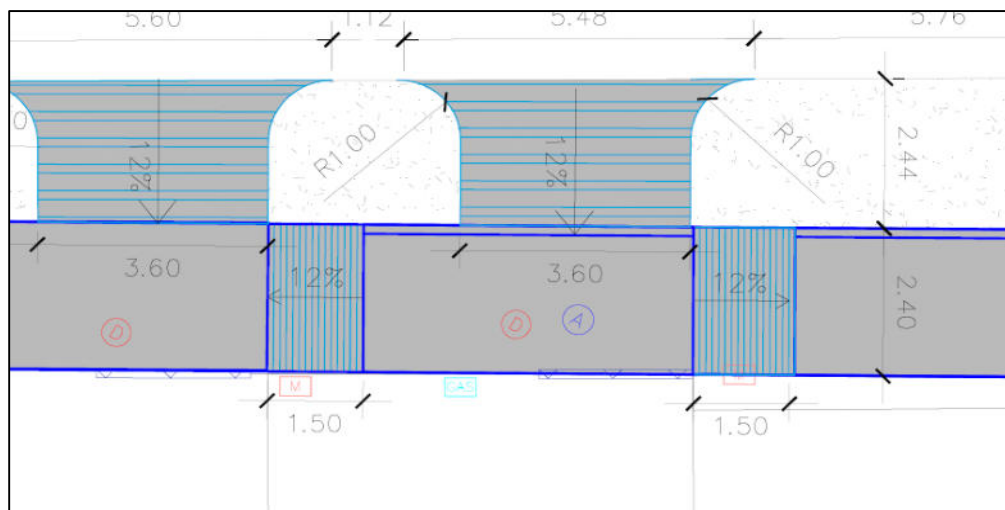
Rampa tipo -03.



Nota: Rampa propuesta en el diseño geométrico. Tomado del expediente técnico.

Figura 39

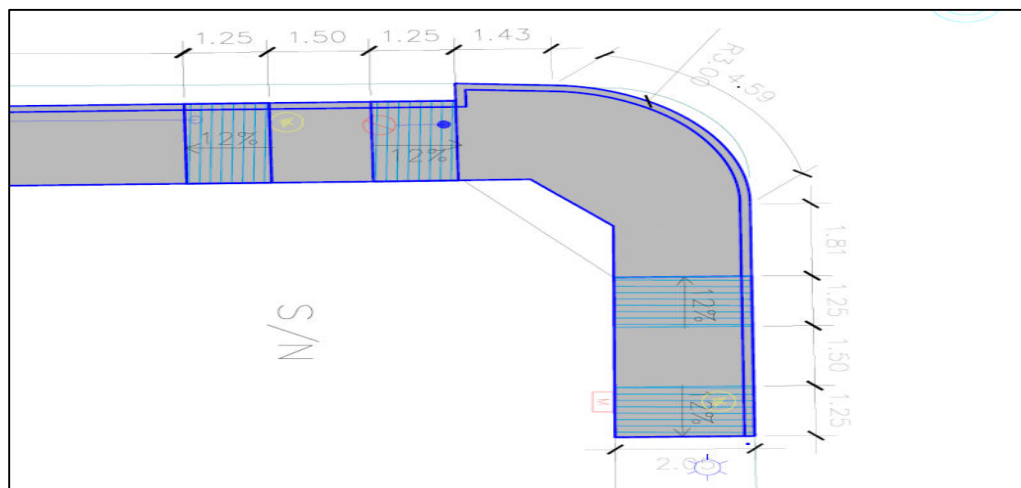
Rampa tipo -03 en avenida Velasco Alvarado



Nota. Rampa propuesta en el diseño geométrico de la Avenida Velasco Alvarado. Tomado del expediente técnico.

Figura 40

Rampa tipo -03.



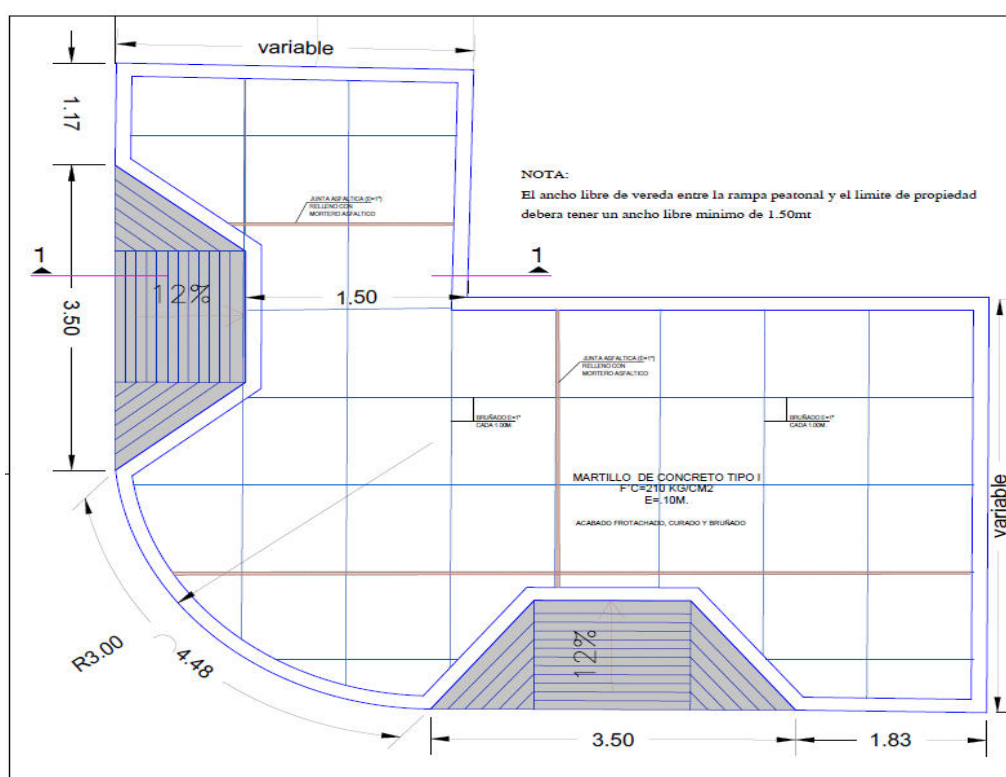
Nota. Rampa propuesta en el diseño geométrico de la Avenida Micaela Bastidas intersección con Avenida Arriba Perú. Tomado del expediente técnico.

Martillos y Radios de Giros.

En la propuesta de diseño geométrico de todo el recorrido de las avenidas, se propone tener radios mínimos de 3 metros y 5 metros para intersecciones de acuerdo con su disponibilidad de espacio y carga vehicular existente. Se debe considerar que aquellas intersecciones con flujo no rectos de vehículos pesados requieren radios mayores a 5 metros.

Figura 41

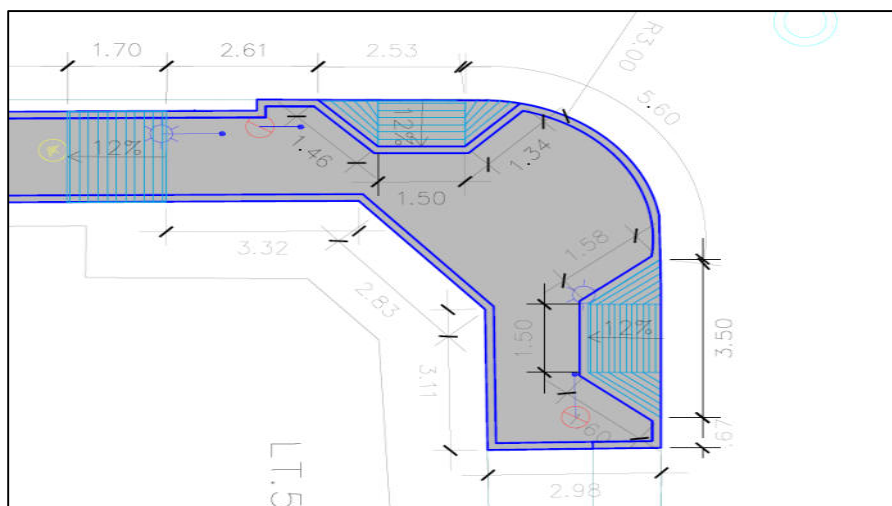
Diseño típico de martillo



Nota. Martillo propuesto en el diseño geométrico. Tomado del expediente técnico.

Figura 42

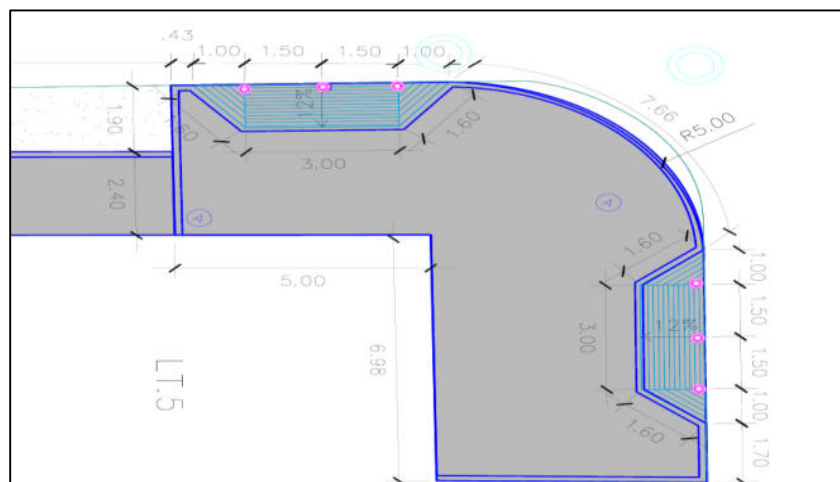
Martillo de radio 3 metros.



Nota. Martillo propuesto en el diseño geométrico de la avenida Micaela Bastidas. Tomado del expediente técnico.

Figura 43

Martillo de radio 5 metros.



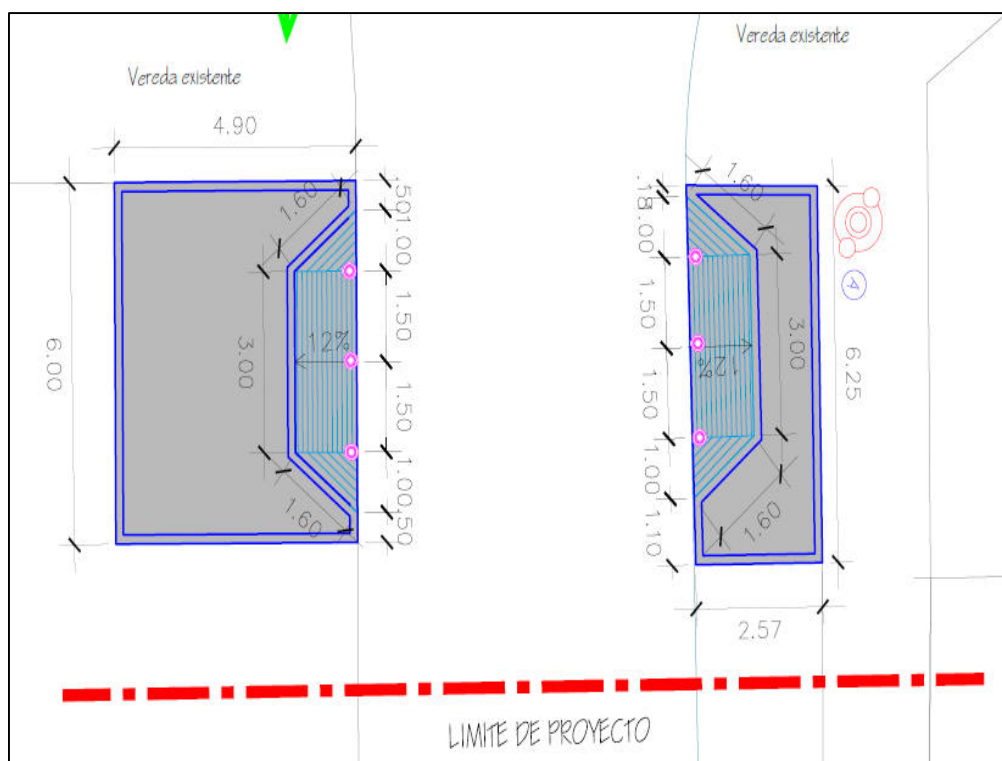
Nota. Martillo propuesto en el diseño geométrico de la avenida Velasco Alvarado. Tomado del Expediente Técnico.

Bolardos.

Se propone implementar bolardos que permitan que el peatón se mantenga seguro en las zonas de esparcimiento peatonal. Estos dispositivos también sirven como barrera para que los vehículos no puedan realizar maniobras prohibidas como giros no permitidos en zonas peatonales.

Figura 44

Implementación de bolardos en intersección vial



Nota. Martillo con la adición de bolardos propuesto en el diseño geométrico de la avenida Velasco Alvarado intersección con avenida Micaela Bastidas. Tomado del expediente técnico.

Señalización

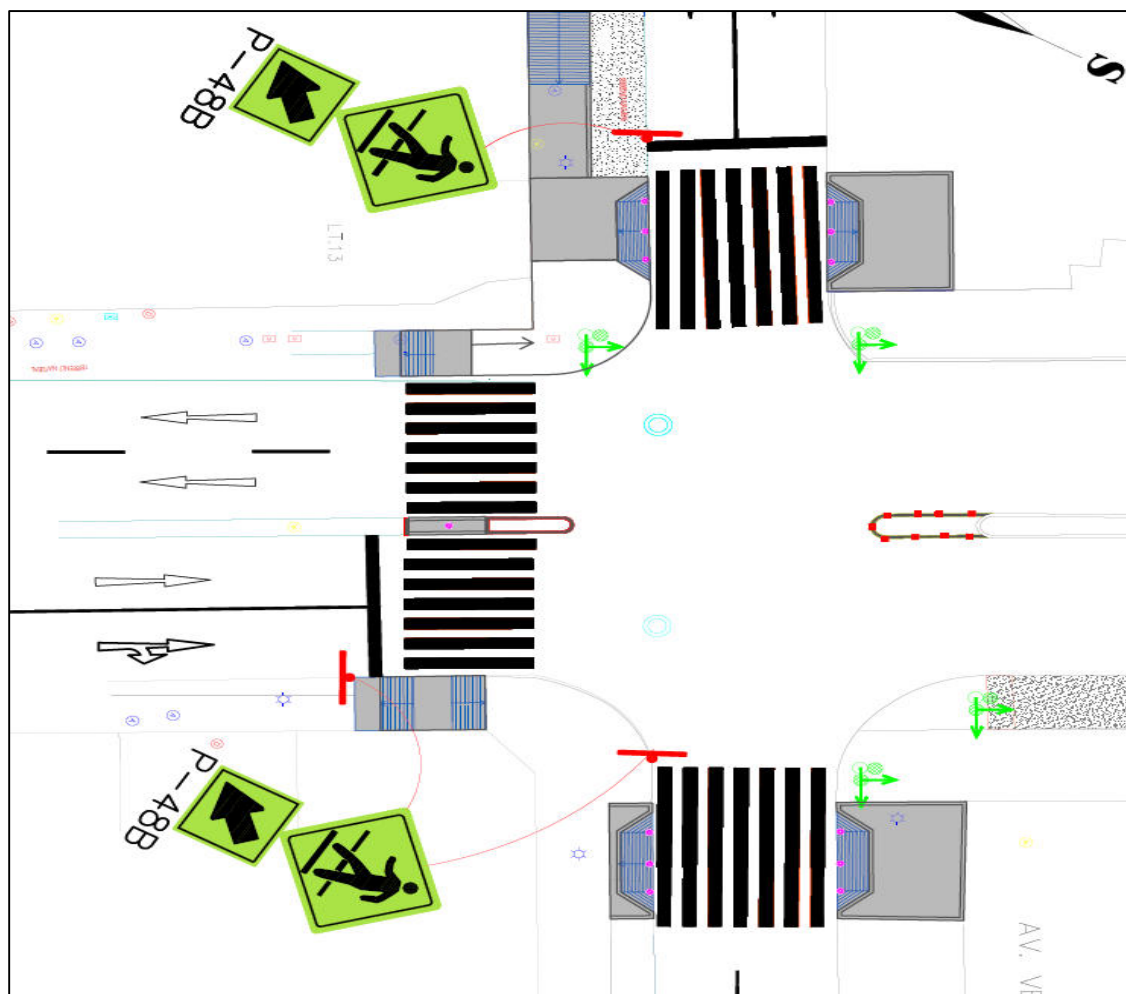
En la elaboración del expediente técnico se ha propuesto señalización adecuada y concordante con los objetivos del estudio, considerando la normativa vigente del Manual de Dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

En ese sentido se propone implementar:

- Señalización vertical que permita regular e informar oportunamente a los usuarios viales (peatones y conductores) acerca de del tránsito.
- Señalización horizontal que permita que a los conductores mantenerse informado sobre las velocidades y restricciones a las que deben atenerse. Así como también permita a los peatones una adecuada transitabilidad.
- Canalizadores de carriles vehiculares para evitar cambios de carril innecesarios que ocasionan demoras vehiculares.
- Cruceos peatonales amplios que garanticen seguridad al peatón al momento de cruce.

Figura 45

Implementación de señalización horizontal y vertical.



Nota. Señalización vertical y horizontal propuesta en la avenida Velasco Alvarado intersección con avenida Micaela Bastidas. Tomado del expediente técnico.

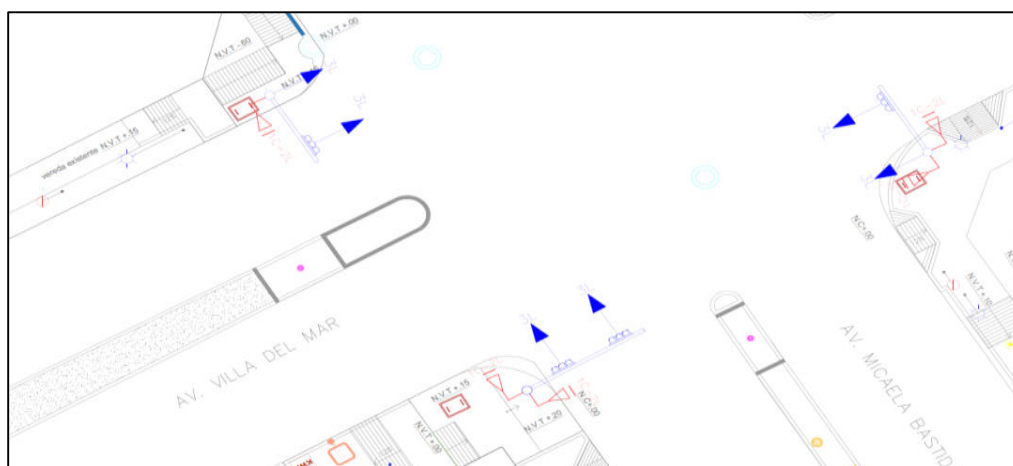
Semaforización.

De acuerdo con la información de horas punta se ha establecidos los siguientes horarios para generación de optimización semafórica. Como se explicó anteriormente la implementación semafórica se adecuará en las intersecciones donde se identifican mayores afluencias vehiculares

y peatonales y además donde no existan semáforos vehiculares ni peatonales. Tal es el caso de la avenida Micaela Bastidas con la avenida Villa del Mar y con la avenida Arriba Perú.

Figura 46

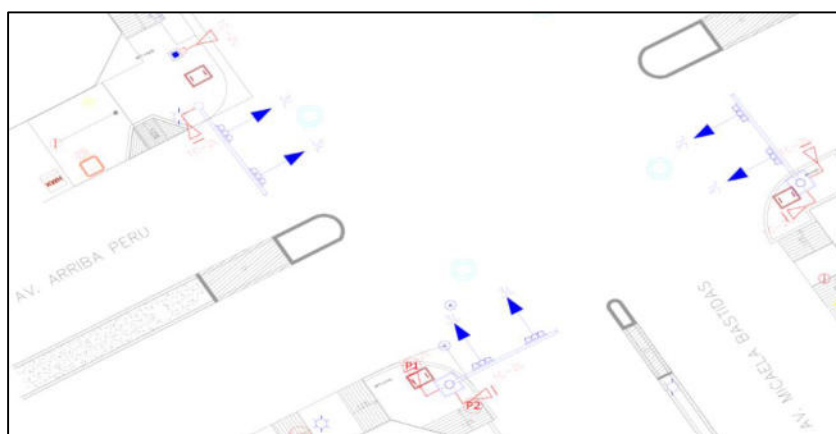
Implementación de semaforización vehicular y peatonal



Nota. Semaforización vehicular y peatonal propuesta en la avenida Micaela Bastidas intersección con avenida Villa del Mar. Tomado del expediente técnico.

Figura 47

Implementación de semaforización vehicular y peatonal



Nota. Semaforización vehicular y peatonal propuesta en la avenida Micaela Bastidas intersección con avenida Arriba Perú. Tomado del expediente técnico.

Resultados de análisis de tránsito con mejoras de diseño geométrico

Finalmente se obtienen los niveles de servicio vehicular y peatonal resultados de las mejoras de diseño geométrico. Se ha implantado en el modelo de micro simulación los datos de flujos vehiculares, flujos peatonales actuales, asimismo se ha implementado las propuestas de diseño, semaforización y señalización correspondientes, brindando los siguientes datos.

Niveles de Servicio Vehiculares.

Tabla 26

Nivel de servicio actual de semaforización óptima – Típico Hora Punta Mañana

INTERSECCIÓN	TIPO	DEMORA	NIVEL DE SERVICIO
Av. Micaela Bastidas – Av. Villa del Mar	SIGNALIZED	10.6	B
Av. Micaela Bastidas – Av. Arriba Perú	SIGNALIZED	11.2	B
Av. Micaela Bastidas – Av. Juan Velasco Alvarado	SIGNALIZED	19.4	B

Nota. Tomado del expediente técnico.

Tabla 27

Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Tarde.

INTERSECCIÓN	TIPO	DEMORA	NIVEL DE SERVICIO
Av. Micaela Bastidas – Av. Villa del Mar	SIGNALIZED	10.1	B
Av. Micaela Bastidas – Av. Arriba Perú	SIGNALIZED	12.0	B
Av. Micaela Bastidas – Av. Juan Velasco Alvarado	SIGNALIZED	20.2	C

Nota. Tomado del expediente técnico.

Tabla 28

Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Noche.

INTERSECCIÓN	TIPO	DEMORA	NIVEL DE SERVICIO
Av. Micaela Bastidas – Av. Villa del Mar	SIGNALIZED	10.8	B
Av. Micaela Bastidas – Av. Arriba Perú	SIGNALIZED	14.1	B
Av. Micaela Bastidas – Av. Juan Velasco Alvarado	SIGNALIZED	20.1	C

Nota. Tomado del expediente técnico.

Niveles de Servicio Peatonales.

Tabla 29

Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Mañana (Av. Micaela Bastidas -Av. Villa del Mar.)

Intersección	Volumen peatonal	Ancho efectivo	Longitud	Nivel de servicio (LOS)		Nivel de servicio	
Av. Micaela Bastidas N-S	41	1.	13.12	28.8	LOS B		
Av. Micaela Bastidas S-N	42	1.5	13.12	28.1	LOS B	26.19	LOS B
Av. Villa del Mar E-O	79	1.5	18.06	20.6	LOS B		
Av. Villa del Mar O-E	57	1.5	18.06	28.5	LOS B		

Nota. Tomado del expediente técnico.

Tabla 30

Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Mañana (av. Micaela Bastidas -av. Arriba Perú.)

Intersección	Volumen peatonal	Ancho efectivo	Longitud	Nivel de servicio (LOS)		Nivel de servicio	
Av. Micaela Bastidas N-S	52	1.5	14.50	25.1	LOS B		
Av. Micaela Bastidas S-N	31	1.5	14.50	42.1	LOS B	27.75	LOS B
Av. Arriba Perú E-O	77	1.5	18.06	21.1	LOS B		
Av. Arriba Perú O-E	65	1.5	18.06	25.0	LOS B		

Nota. Tomado del expediente técnico.

Tabla 31

Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Mañana (Av. Micaela Bastidas -Av. Velasco Alvarado.)

Intersección	Volumen peatonal	Ancho efectivo	Longitud	Nivel de servicio (LOS)		Nivel de servicio	
Av. Micaela Bastidas	59	2.4	55.88	136.4	LOS A		
N-S							
Av. Micaela Bastidas	113	2.4	55.88	71.02	LOS A	81.80	LOS A
S-N							
Av. Juan Velasco E-O	137	1.5	18.06	11.9	LOS B		
Av. Juan Velasco O-E	104	1.5	18.06	15.6	LOS B		

Nota. Tomado del Expediente Técnico.

Tabla 32

Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Tarde (Av. Micaela Bastidas -Av. Villa del Mar.)

Intersección	Volumen peatonal	Ancho efectivo	Longitud	Nivel de servicio (LOS)		Nivel de servicio	
Av. Micaela Bastidas	18	1.	13.12	65.6	LOS A		
N-S							
Av. Micaela Bastidas	37	1.5	13.12	31.9	LOS B	47.13	LOS B
S-N							
Av. Villa del Mar E-O	48	1.5	18.06	33.9	LOS B		
Av. Villa del Mar O-E	48	1.5	18.06	58.1	LOS A		

Nota. Tomado del expediente técnico.

Tabla 33

Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Tarde (av. Micaela Bastidas -av. Arriba Perú.)

Intersección	Volumen peatonal	Ancho efectivo	Longitud	Nivel de servicio (LOS)		Nivel de servicio	
Av. Micaela Bastidas	28	1.5	14.50	46.6	LOS B		
N-S							
Av. Micaela Bastidas	34	1.5	14.50	38.4	LOS B	57.19	LOS A
S-N							
Av. Arriba Perú E-O	19	1.5	18.06	85.50	LOS A		
Av. Arriba Perú O-E	31	1.5	18.06	52.4	LOS A		

Nota. Tomado del expediente técnico.

Tabla 34

Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Tarde (av. Micaela Bastidas -av. Velasco Alvarado.)

Intersección	Volumen peatonal	Ancho efectivo	Longitud	Nivel de servicio (LOS)		Nivel de servicio	
Av. Micaela Bastidas	35	2.4	55.88	229.9	LOS A		
N-S							
Av. Micaela Bastidas	49	2.4	55.88	164.2	LOS A	152.7	LOS A
S-N							
Av. Juan Velasco E-O	86	1.5	18.06	18.9	LOS B		
Av. Juan Velasco O-E	133	1.5	18.06	12.2	LOS B		

Nota. Tomado del expediente técnico.

Tabla 35

Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Noche (av. Micaela Bastidas -av. Villa del Mar.)

Intersección	Volumen peatonal	Ancho efectivo	Longitud	Nivel de servicio (LOS)		Nivel de servicio	
Av. Micaela Bastidas N-S	33	1.5	13.12	35.8	LOS B		
Av. Micaela Bastidas S-N	40	1.5	13.12	29.50	LOS B	27.33	LOS B
Av. Villa del Mar E-O	163	1.5	18.06	10.0	LOS B		
Av. Villa del Mar O-E	44	1.5	18.06	36.9	LOS B		

Nota. Tomado del expediente técnico.

Tabla 36

Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Noche (Av. Micaela Bastidas -Av. Arriba Perú.)

Intersección	Volumen peatonal	Ancho efectivo	Longitud	Nivel de servicio (LOS)		Nivel de servicio	
Av. Micaela Bastidas N-S	29	1.5	14.50	45.0	LOS B		
Av. Micaela Bastidas S-N	50	1.5	14.50	26.1	LOS B	47.07	LOS B
Av. Arriba Perú E-O	19	1.5	18.06	85.50	LOS A		
Av. Arriba Perú O-E	60	1.5	18.06	27.1	LOS B		

Nota. Tomado del expediente técnico.

Tabla 37

Nivel de servicio actual con optimización semafórica – Típico Hora Punta Noche (av. Micaela Bastidas -av. Velasco Alvarado.)

Intersección	Volumen peatonal	Ancho efectivo	Longitud	Nivel de servicio (LOS)		Nivel de servicio
Av. Micaela Bastidas	60	2.4	55.88	134.1	LOS A	
N-S						
Av. Micaela Bastidas	181	2.4	55.88	44.5	LOS B	69.61 LOS A
S-N						
Av. Juan Velasco E-O	142	1.5	18.06	11.4	LOS B	
Av. Juan Velasco O-E	270	1.5	18.06	6.0	LOS C	

Nota. Tomado del expediente técnico.

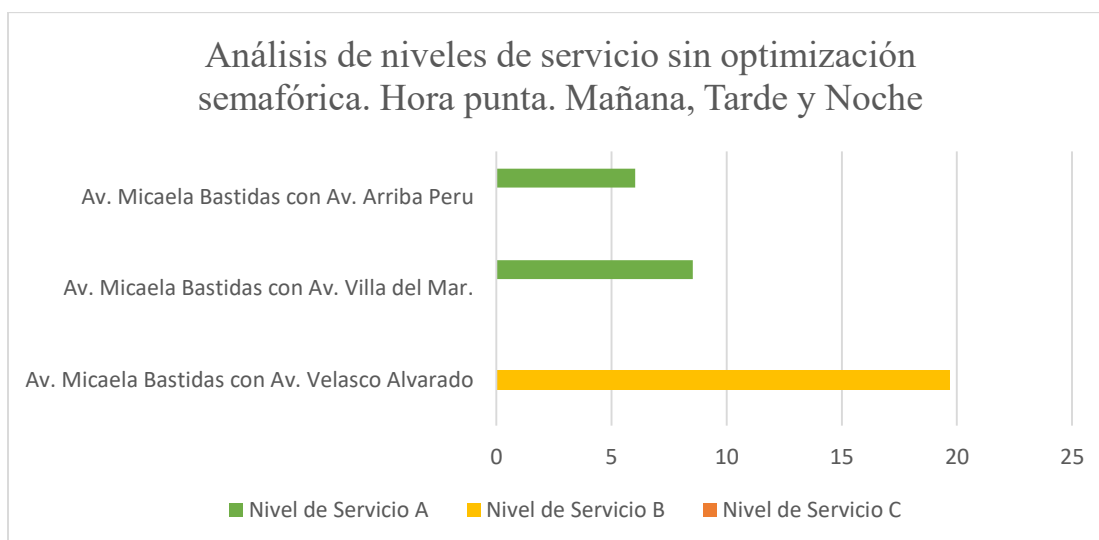
Análisis Costo - Beneficio

Procedemos a describir los resultados obtenidos en los objetivos trazados tras el análisis de la metodología planteada como solución en el proyecto de investigación.

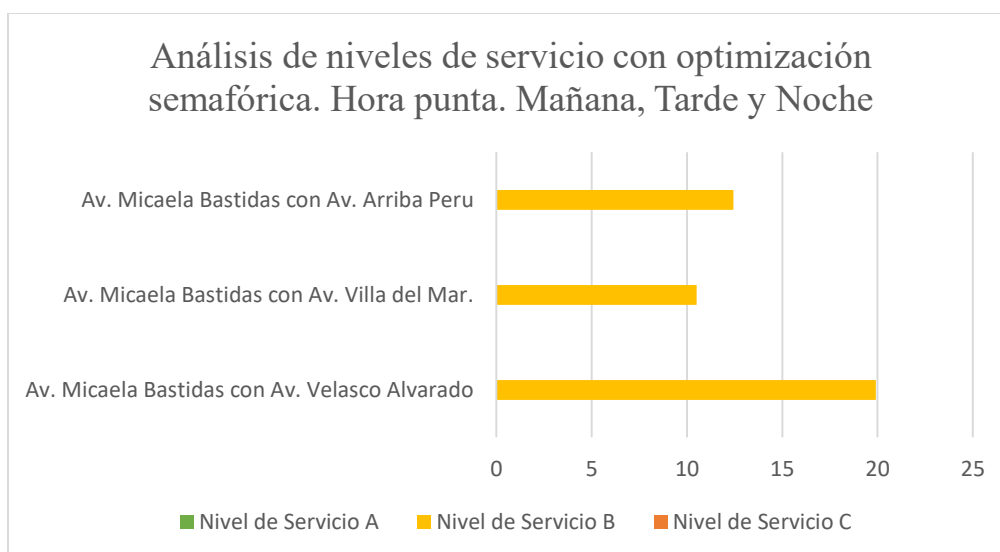
Se tiene que:

Figura 48

Análisis de niveles de servicio vehicular sin optimización semafórica

**Figura 49**

Análisis de niveles de servicio vehicular con optimización semafórica



Para estos dos gráficos se puede apreciar que los niveles de servicio vehiculares en las intersecciones de las Avenidas Micaela Bastidas con Villa del Mar y Arriba Perú, se ha

incrementado en un 1.97 y un 6.4 con respecto a la optimización semafórica, además se ha pasado de un nivel de servicio A hacia B ,con lo cual se identifica que la implementación semafórica en dichas avenidas ayuda a tener un mayor control vehicular, lo que beneficiará a los conductores, reduciendo los tiempos de espera y demora y por ende se mejorará la transitabilidad vehicular. Por otro lado, al tenerse un mayor control vehicular los peatones pueden caminar con mayor tranquilidad y además se les reduce el tiempo de espera para los cruces, mejorando así la transitabilidad peatonal. Por otro lado, en la intersección con la avenida Velasco Alvarado, los niveles de servicio se ha incrementado en una cantidad mínima manteniéndose en un nivel B, esto se explica ya que en dicha intersección concurre mayor cantidad de vehículos, pero esta variación ayuda a mejorar el control vehicular, si bien la demora aumentará, la transitabilidad de vehículos y peatones será más segura.

Por otra parte, se tiene que:

Figura 50

Análisis de niveles de servicio peatonal sin optimización semafórica

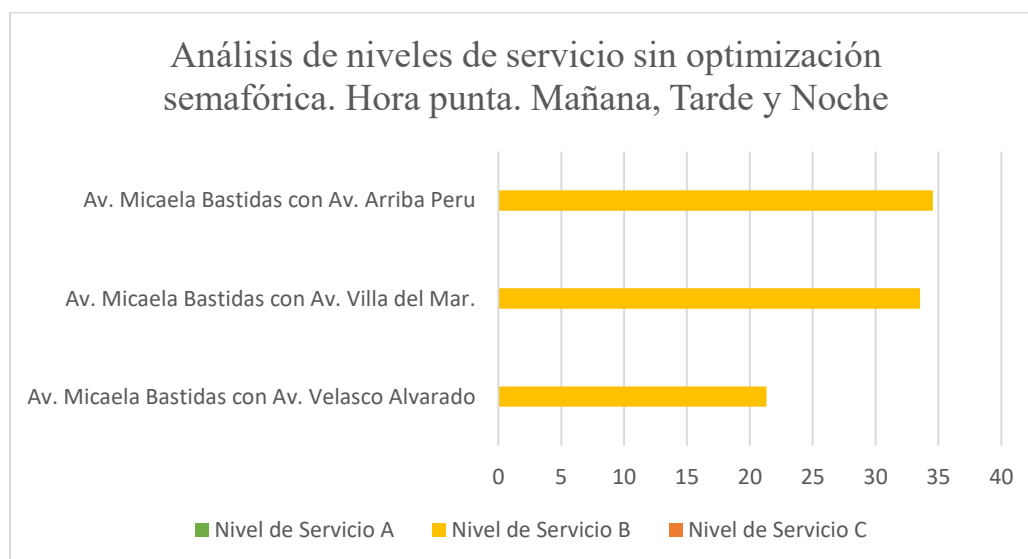
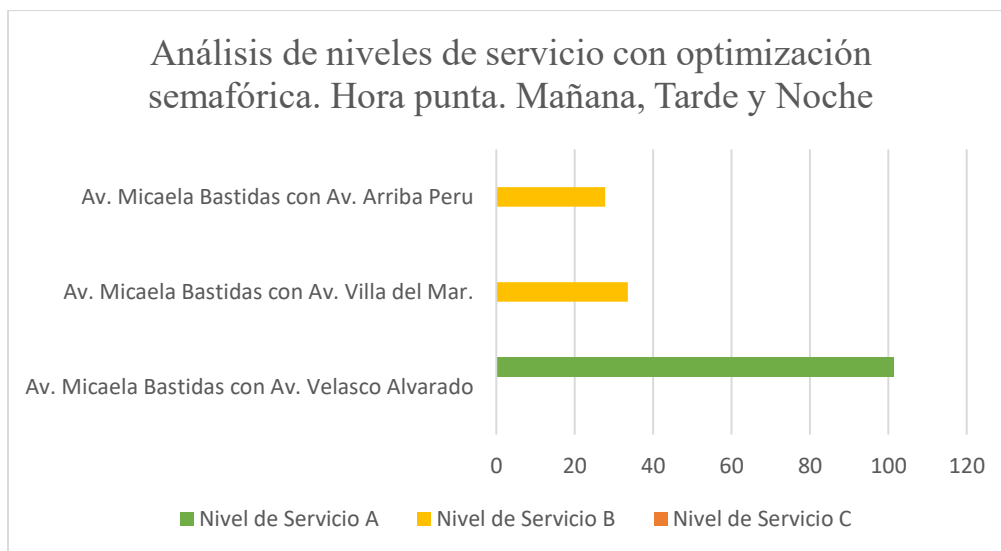


Figura 51

Análisis de niveles de servicio peatonal sin optimización semafórica



Por otro lado, para estos otros dos gráficos se puede apreciar que los niveles de servicio peatonales en las intersecciones de las Avenidas Micaela Bastidas con Villa del Mar y Arriba Perú, se ha mantenido en el mismo nivel en un 33.55 y ha aumentado 9.46 respectivamente, con respecto a la optimización semafórica, además se ha mantenido de un nivel de servicio B, con lo cual se identifica que la implementación semafórica en dichas avenidas ayuda a tener un mayor control vehicular y un mayor control del paso de los peatones. Por otro lado, en la intersección con la avenida Juan Velasco Alvarado, los niveles de servicio se ha incrementado en 55.38 una pasando de un nivel B a un nivel A, esto se explica ya que en dicha intersección concurre mayor cantidad de vehículos, pero esta variación ayuda a mejorar el control vehicular, si bien la demora aumentará, la transitabilidad de vehículos y peatones será más segura.

Todo esto quiere decir que los peatones pueden caminar con mayor tranquilidad en la pista, los cruces se vuelven mucho más seguros, los peatones puedan llegar a tiempo a sus

destinos y aprovechar esto para un beneficio social y económico. Además, se les reduce el tiempo de espera para los cruces, todo esto ayudará a mejorar la transitabilidad peatonal.

Beneficios de la Implementación

Los beneficios más importantes que resultarán de la implementación del siguiente trabajo de suficiencia será la correcta elaboración del expediente técnico “Construcción de Vereda; Adquisición de Semáforo; en el (La) Avenida Juan Velasco Alvarado, Tramo desde la Av. Micaela Bastidas hasta la av. María Elena Moyano y la Avenida Micaela Bastidas desde La Av. El Sol Hasta La Av. Juan Velasco Alvarado distrito de Villa El Salvador, Provincia Lima, Departamento Lima”, el expediente técnico no debe contener ningún error y, si lo hubiera, debe pasar por una etapa de revisión por parte de los ingenieros responsables con la finalidad que en la ejecución de los trabajos civiles y en la implementación de equipos semafóricos se mitiguen los mayores errores posibles en obra.

Por otra parte, la ejecución de este proyecto conlleva a que la institución, en este caso la Municipalidad de Lima siga logrando la ejecución de proyectos en infraestructura vial, la ejecución de pistas y veredas, rampas y martillos, implementación de señalización horizontal y vertical y la implementación de equipos semafóricos en los diferentes distritos de su jurisdicción. La implementación de construcción y mejoramiento de infraestructura vial en las distintas vías metropolitanas, expresas, arteriales y colectoras según la ordenanza N°341-MML, la cual aprueba el sistema vial metropolitano en la Ciudad de Lima.

Finalmente, la implementación y la ejecución del expediente técnico conllevará al mejoramiento de la transitabilidad peatonal y vehicular, cumpliendo con los objetivos del presente informe y solucionando los problemas de las avenidas en mención.

Aportes Más Destacables a la Institución

Los aportes más destacables que brinda el presente informe de suficiencia a la institución en la cual el autor labora actualmente es en primer lugar la elaboración del expediente técnico denominado: “Construcción de Vereda; Adquisición de Semáforo; en el (La) Avenida Juan Velasco Alvarado, Tramo desde la Av. Micaela Bastidas hasta la av. María Elena Moyano y la Avenida Micaela Bastidas desde La Av. El Sol Hasta La Av. Juan Velasco Alvarado distrito de Villa El Salvador, Provincia Lima, Departamento Lima”, ya que el autor aportó en mayor medida sus conocimientos de la carrera de ingeniería civil en la especialidad de transportes.

Por otra parte, la implementación y ejecución del mencionado expediente técnico, beneficiará potencialmente y exponencialmente a la población usuaria del distrito de Villa el Salvador, en las avenidas Micaela Bastidas y Juan Velasco Alvarado, la ejecución de pistas y veredas y la implementación de señalización y equipos semafóricos permitirá solucionar el problema que presenta actualmente la infraestructura vial en dichas avenida y por lo tanto conllevará al mejoramiento de la transitabilidad peatonal y vehicular de los usuarios. Los principales beneficiarios serán los peatones ya que se mejorará su traslado de un lugar a otro, se logrará que puedan acceder de manera correcta a sus viviendas. Los peatones ya no se verán en la necesidad de invadir la calzada para trasladarse. Además, las veredas y rampas permiten el acceso fácil y seguro para personas con movilidad reducida, como personas en sillas de ruedas, ancianos o personas con discapacidades físicas. Las veredas y rampas permiten una mayor movilidad para las personas, facilitando la conexión entre diferentes ubicaciones y fomentando el transporte activo, como caminar o andar en bicicleta. Por otra parte, también promueven la inclusión de todas las personas, sin importar su condición física o movilidad. Esto ayuda a crear comunidades más inclusivas y a promover la igualdad de oportunidades. Al tener veredas, se

mejora la calidad de vida de los habitantes de una comunidad, ya que pueden desplazarse de manera segura, acceder a servicios y comercios cercanos, y disfrutar de espacios públicos de manera más cómoda.

Asimismo, la implementación de señalización logrará mitigar los accidentes vehiculares, ya que permiten una mejor educación vial tanto para usuarios vehiculares como peatonales. La señalización vial ayuda a prevenir accidentes al proporcionar a los conductores información clara y precisa sobre las normas de tráfico y las condiciones de la vía. Las señales de tráfico advierten sobre peligros, indican límites de velocidad, marcan trayectos y desvíos, entre otros.

Finalmente, la instalación de equipos semafóricos reforzará la seguridad vial para los peatones y permitirá controlar el tránsito vehicular para los autos, buses, micros, etc, lo cual facilitará en gran medida el orden y la seguridad de la población aledaña. Una semaforización eficiente y adecuada reduce la congestión en las vías y mejora el flujo de tráfico. Al asignar tiempos de paso adecuados y coordinar los semáforos en una secuencia lógica, se puede minimizar el número de vehículos detenidos o en espera en las intersecciones, permitiendo un desplazamiento más rápido y fluido.

Los semáforos también permiten dar prioridad y seguridad a los peatones y ciclistas en las intersecciones. Al establecer tiempos específicos para su cruce, se les brinda un espacio adecuado y seguro para atravesar la vía, evitando posibles atropellos o situaciones de riesgo. Por otro lado, al regular el flujo de tráfico y reducir la congestión, la semaforización contribuye a disminuir los tiempos de viaje y el consumo de combustible. Los conductores pueden desplazarse de manera más eficiente, sin tener que detenerse en cada intersección o enfrentarse a largas filas de vehículos.

Conclusiones

De las salidas a campo se concluye que se obtuvieron los siguientes datos: El pavimento de las avenidas estudiadas se encontraba en un estado bueno y regular por lo tanto no se consideró su intervención para mejorarlo. Las veredas de concreto se encuentran en un muy mal estado de conservación, fisuradas, con presencia de parches y desniveles. Las rampas longitudinales existentes superan la pendiente máxima de 12 % establecida o en su defecto no existen. Cabe resaltar además que en estas avenidas no se cuenta con intersecciones semaforizadas tanto para usuarios vehiculares ni tampoco peatonales, asimismo tampoco se visualizan señalizaciones horizontales ni tampoco verticales o en su defecto no se encontraban bien implementadas.

Por lo tanto, se concluye que, se logró evaluar correctamente la infraestructura vial de las Avenidas Juan Velasco Alvarado y Micaela Bastidas en el distrito de Villa el Salvador. Se identificaron los principales problemas que presentan estas avenidas y en determinadas intersecciones y finalmente se brindaron soluciones óptimas que permitieron el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en las mencionadas avenidas.

De acuerdo con los resultados de esta investigación, se puede concluir que, del estudio de tráfico, realizado en las 3 intersecciones propuestas, los martes, miércoles y sábados, en los horarios de 06:00 a.m. hasta las 08:00 p.m, se registró que la mayor afluencia de vehículos y peatones se encontraba en las intersecciones de las Avenidas Micaela Bastidas con las avenidas Juan Velasco Alvarado, Villa del Mar y Arriba Perú.

En ese sentido, se puede concluir también que se logró realizar un adecuado análisis a los datos obtenidos en el estudio de tránsito y por lo tanto se llegó a obtener que la máxima demanda vehicular y peatonal se encuentra en la mañana, tarde y noche. Asimismo, se concluye que los

niveles de servicio peatonal y vehicular oscilan entre una calidad regular a baja, todos estos datos corresponden a las intersecciones explicadas en el punto anterior. Por lo tanto, con la obtención de estos datos se logró proponer un adecuado diseño de señalización vertical y horizontal así como también una implementación de equipos semafóricos vehiculares y peatonales que permitieron el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en las mencionadas avenidas.

Se concluye que se elaboró una adecuada propuesta de diseño geométrico, cumpliendo parámetros máximos y mínimos de acuerdo con las normas RD N° 03-2018-MTC 14 “Manual de Carreteras: Diseño Geométrico; RNE. GH.020 Componentes de Diseño Urbano las cuales son establecidas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento respectivamente y además la Ordenanza N° 341-2001-MML que aprueba el plan de sistema vial metropolitano en la ciudad de Lima. El diseño geométrico propuesto establece nuevas dimensiones de los elementos de la infraestructura vial (veredas, rampas y martillos) las que se diseñaron con el fin del mejorar la transitabilidad peatonal, lo que disminuyó, en gran porcentaje, los problemas de seguridad y tránsito de los peatones, brindándole un adecuado espacio de transitabilidad, cruces a nivel seguros en las intersecciones y además mejoramiento de la transitabilidad de los usuarios con movilidad reducida y discapacitados.

Por otra parte, se concluye que la propuesta de diseño geométrico, se diseñó cumpliendo los parámetros de la norma R.M. N° 210-2000-MTC/15.02 y R.M. N°405-2000-TC/15.02 Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, con lo cual se logró diseñar geométricamente la señalización horizontal y vertical así como también la implementación de semaforización en las intersecciones de la avenida Micaela Bastidas con las avenidas Juan Velasco Alvarado, Villa del Mar y Arriba Perú, con lo cual se alcanzará a solucionar los problemas

de transitabilidad vehicular, brindando una mejora en la seguridad y educación vial ya que se informa a los usuarios vehiculares y peatonales acerca de los principales elementos de la infraestructura vial, por otra parte se produce una mejora en los tiempos de demora en los vehículos lo que conlleva a que se mitigue la congestión vehicular, con lo cual se reducirá en gran medida los accidentes vehiculares y peatonales lo que derivara en el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal.

Finalmente se concluye que se logró identificar correctamente la mejor propuesta para el tránsito sostenible de la infraestructura vial que permita el mejoramiento de la transitabilidad peatonal y vehicular. Por lo tanto, en base a la recolección de información realizada y contrastada en campo se ha diseñado la propuesta de diseño Geométrico como punto base de mejoramiento, la cual permite a su vez implementar el Diseño de Seguridad vial y Señalización la infraestructura vial.

Se concluye además que, con una nueva propuesta vial de tránsito sostenible para la infraestructura vial, la transitabilidad vehicular y peatonal en la intersección de las avenidas Juan Velasco Alvarado y Micaela Bastidas, optimización de la duración y distancia de los trayectos al eliminar áreas problemáticas y garantizar la seguridad con una señalización efectiva.

Recomendaciones

Como primer punto se puede recomendar que, si bien es cierto en el presente informe de suficiencia se realizó una evaluación del estado actual de la infraestructura vial en las avenidas Juan Velasco y Micaela Bastidas, solo se efectuó una revisión, y diseño geométrico de la estructura peatonal (veredas, rampas, martillos). Sin embargo, no se realizó un diseño del pavimento ya que, en base a la identificación visual, la calidad del mismo fluctuaba entre regular a buena. Por lo tanto, en un futuro se debería implementar un diseño de pavimentos para la calzada de las avenidas mencionadas puesto que según datos del estudio de tráfico con el pasar de los años el parque automotor de autos pesados puede aumentar considerablemente lo que ocasionarían problemas en el pavimento de las avenidas.

Se recomienda también que, si bien es cierto se realizó una adecuada evaluación de la infraestructura vial, en los próximos proyectos de diseño es importante tomar en cuenta la posibilidad de incorporar vehículos no motorizados, con el objetivo de brindar opciones que incluyan ciclovías, lo cual conllevaría a que se incremente el mejoramiento de transitabilidad peatonal y por ende reforzar el aumento de calidad de vida de los usuarios.

Se recomienda también la implementación de softwares sofisticados en la elaboración del estudio de tránsito, ya que si bien es cierto se realizó un correcto análisis de los datos y posteriormente una adecuada implementación dentro del diseño geométrico. Estos datos se pueden mejorar y optimizar con la finalidad de ahorrar recursos y por otro lado seguir identificando mejoras.

Por otra parte, se recomienda realizar un estudio de tránsito a futuro del actual nivel de servicio y capacidad vehicular en las intersecciones de las avenidas principales y calles de la del distrito de Villa el Salvador, dado que es un distrito que presenta diferentes problemas de

infraestructura vial y por consiguiente contar con un diagnóstico exhaustivo nos brindará una visión más clara de las áreas de mejora que las vías de nuestra ciudad necesitan.

Se recomienda tener en cuenta en el diseño geométrico del proyecto la velocidad a la que se circulará, buscando garantizar tanto la seguridad como la comodidad de los usuarios. También es importante considerar las pendientes máximas permitidas, las distancias de visibilidad necesarias, los anchos de calzada adecuados, las longitudes máximas críticas y el grado máximo de curvatura.

Se recomienda diseñar geométricamente el pavimento de las avenidas Velasco Alvarado y Micaela Bastidas utilizando los parámetros y criterios de los siguientes manuales: RD N° 10-2014-MTC14 “Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”. RD N° 05-2016-MTC14 “Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial y Parte IV” y RD N° 05-2017-MTC14 “Manual de Carreteras: Seguridad Vial”.

Finalmente, para brindar alternativas para mejorar el tránsito sostenible y por ende solucionar el problema de congestión para brindar una buena calidad de servicio en las vías, se recomienda no solo implementar un control de tráfico a través de agentes de tránsito durante los momentos de mayor flujo vehicular, sino también reestructurar las paradas de autobús y garantizar que estos no se detengan en cualquier lugar. Además, es importante revisar la frecuencia de las rutas para eliminar trayectos innecesarios y establecer carriles exclusivos o preferenciales para autobuses.

Por otro lado, se recomienda que, para incrementar la seguridad en las vías sin alterar su diseño, se sugiere acortar los intervalos de mantenimiento periódico de la infraestructura vial. Esto asegurará que las calles estén equipadas con señalización vertical y marcas en el pavimento en óptimas condiciones.

Referencias Bibliográficas

- Acosta, L. (2020). Propuesta Vial Para Mejorar la Transitabilidad Vehicular en la Intersección de las Avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz en la Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque [Tesis de pregrado. Universidad San Martín de Porres].
<https://hdl.handle.net/20.500.12727/7076>
- Agudelo, J. (2002). Diseño Geométrico de vías ajustado al manual colombiano [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia].
<https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/dise3b1o-geome3a9trico-de-vc3adas-john-jairo-agudelo.pdf>
- Barrios, D., & Espinosa, J. (2019). ESTRATEGIAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA MOVILIDAD DEL SISTEMA DE TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE SANTA MARTA [Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia].
<https://repository.ucc.edu.co/items/b2b88de3-9fe2-4af1-85e3-1b898c1f3496>
- Ccasani, R. (2021). DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE TRANSITABILIDAD DEL C.P SANTA MARIA ALTA – NUEVO IMPERIAL-CAÑETE-2021 [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/68267>
- Cercado, H., & Peltroche, R. (2022). Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal del casco urbano del distrito Bellavista, Jaén. [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo.].
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/94818>

- Cheba, K., & Saniuk, S. (2016). Sustainable Urban Transport – The Concept of Measurement in the Field of City Logistics. *Transportation Research Procedia*, 16, 35–45. <https://doi.org/10.1016/J.TRPRO.2016.11.005>
- Chuquizuta, M. (2021). Diseño de infraestructura vial urbano para el pueblo joven José Santos Chocano, distrito José Leonardo Ortiz, provincia Chiclayo, departamento Lambayeque [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/61035>
- Consorcio Global. (2015). Estudio de tráfico de la carretera: EMP. 3S (Mollepuquio)-Chinchupujio- Cotabambas- Tambobamba- Chalhuanhuacho. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Lima. Lima: MTC, PROVIAS NACIONAL. http://gis.proviasnac.gob.pe/expedientes/2015/CP_42/Perfil%20Aprobado/1%20Estudio%20de%20Trafico.pdf
- De la Torre, M. (2018). Evaluación del diseño de pavimentos estabilizados con emulsión asfáltica y cemento Portland para el proyecto de conservación vial Puno Tacna tramo Tarata – Capazo – Mazocruz [Tesis de Pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola]. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/3786>
- Fuchser, D. (2022). Estudio de Gestión de Tránsito para la Localidad de Tirúa [Tesis de pregrado, Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/185518>
- Hadavi, Sheida., Buldeo, H., Verlinde, S., Huang, H., Macharis, C., & Guns, T. (2020). Analyzing passenger and freight vehicle movements from automatic-Number plate recognition camera data. *Springer Open*. <https://etr.springeropen.com/articles/10.1186/s12544-020-00405-x>

- Henriquez, J. (2019). Propuesta de Mejora Vial en la intersección de las Avenidas Miguel Grau y Gulman en la Ciudad de Piura, Piura [Tesis de maestría, Universidad privada Antenor Orrego]. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/4691>
- Hernández, G., & Torres, J. (2016). Evaluación Estructural y Propuesta de Rehabilitación de la Infraestructura Vial de la Av. Fitzcarrald, Tramo Carretera Pomalca – Av. Victor Raúl Haya de la Torre [Tesis de Pregrado, Universidad Señor de Sipán]. <https://hdl.handle.net/20.500.12802/3945>
- Huaripata, J. (2018). Evaluación del Diseño Geométrico de la Carretera no Pavimentada de Bajo Volumen de Transito Tramo C.P. el Tambo – C.P. Laguna Santa Úrsula con Respecto al Manual de Diseño de Carreteras de Bajo Volumen de Transito-MTC [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/1984>
- Kilpi, J., Norros, I., Kusella, P., Malin, F., & Raty, T. (2020). Robust methods and conditional expectations for vehicular traffic count analysis. Springer Open. <https://etrr.springeropen.com/articles/10.1186/s12544-020-0399-8>
- Leinbach, T., & Capineri, C. (2007). Globalized Freight Transport Intermodality, E-Commerce, Logistics and Sustainability Transport Economics, Management and Policy series (Edward Elgar). <https://doi.org/10.4337/9781847204349>
- Melgarejo, B. (2018). SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO SOSTENIBLE Y SU CALIDAD DE SERVICIO EN LIMA METROPOLITANA, 2018 [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo] <https://hdl.handle.net/20.500.12692/40584>

Méndez, J., & Wang, M. (2019). Estudio y Propuesta de Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular y Peatonal de la Avenida Los Incas en la Ciudad de Trujillo – La Libertad. [Tesis de pregrado, Universidad privada Antenor Orrego].

<https://hdl.handle.net/20.500.12759/4635>

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018a). GLOSARIO DE TÉRMINOS DE USO FRECUENTE EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4980603/Glosario%20de%20T%C3%A9rminos%20de%20Uso%20Frecuente%20en%20los%20Proyectos%20de%20Infraestructura%20Vial.pdf?v=1692114711>

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018b). Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018. RD N°03-2018 MTC/14.

https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-02-18%20Dise%C3%B1o%20Geometrico%20DG-2018.pdf

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018c). MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS.

https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_6%20DCT-2016.pdf

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2016). Reglamento Nacional de Edificaciones. GH 020 Componentes De Diseño Urbano DS N° 006-2011.

National Academies of Science. (2022). Highway Capacity Manual - 6th Edition Overview (6th ed.).

- Paquita, E. (2015). Evaluación geológica y geotécnica de la carretera del circuito turístico Lago Sagrado de los Incas, tramo km. 00+000 al km. 10+000 Ccota-Charcas-Puno [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano].
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/3988>
- Parrado, A., & García, A. (2017). Propuesta de un Diseño Geométrico Vial para el Mejoramiento de la Movilidad en un Sector Periférico del Occidente de Bogotá [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Colombia].
<http://hdl.handle.net/10983/15217>
- Quintero, J. (2017). Del concepto de ingeniería de tránsito al de movilidad urbana sostenible. *Ambiente y Desarrollo*. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd21-40.citm>
- Ruiz, L. (2015). Análisis del tráfico y la seguridad vial de la carretera N-332 a su paso por el término municipal de Favara (Valencia) [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica de Madrid]. <http://hdl.handle.net/10251/70707>
- Ruiz, M., Mayorga, C., Aldas, D., & Reyes, J. (2019). El costo y la percepción en la sociedad por congestión vehicular causada por el transporte público urbano en la ciudad de Ambato, Ecuador. *Revista Espacios*.
<https://www.revistaespacios.com/a19v40n43/19404322.html>
- Sánchez, M., Escribano, F., & Tejada, Á. (2020). Análisis de los factores determinantes del ahorro de costes en accidentes de tráfico en la red de carreteras de España. *Revista Española de Salud Pública*, 93.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272019000100030

- Santiago, E. (2022). “Diseño de infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en el espacio urbano del puente Huallaga y vías adyacentes Huánuco 2021” [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco].
<http://repositorio.udh.edu.pe/20.500.14257/4000>
- Schiller, P., Bruun, E., & Kenworthy, J. (2010). An introduction to sustainable transportation policy, planning and implementation.
<https://doi.org/10.4324/9781315644486>
- Solminihac, H., Echaveguren, T., & Chamorro, A. (2018). Gestión de infraestructura vial. Tercera Edición.
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=En54EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=infraestructura+vial&ots=7hNxi36HzT&sig=7LV_xAxCv2nrOBRtOmS1AIU5c04#v=onepage&q=infraestructura%20vial&f=false
- Stevanovic, A. (2020). Impact of conflict resolution parameters on combined alternate-directions lane assignment and reservation-based intersection control. Springer Open. <https://etr.springeropen.com/articles/10.1186/s12544-020-0394-0>
- Thomson, I., & Bull, A. (2002). La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales. Revista de La CEPAL 76.
<https://core.ac.uk/download/pdf/45624228.pdf>
- Yance, J. (2019). Análisis y Diseño de Pavimentos y Veredas, para el Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular y Peatonal del A.H. la Viña, en el Distrito de Vista Alegre, Provincia de Nazca y Departamento de Ica [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional San Luis Gonzaga]. <https://hdl.handle.net/20.500.13028/4397>

Zeimpekis, V., Aktas, E., & Bourlakis, M. (2018). Sustainable Freight Transport: Theory, Models, and Case Studies (63rd ed., Vol. 63).




<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-62917-9>

Anexos


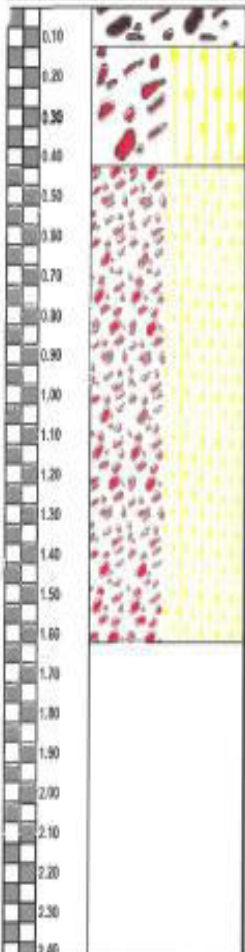
Anexo 1: Resultados Estudio Mecánica de Suelos (Registro de Excavaciones)

REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)				086-2020/LAB_PEINSAC		
CLIENTE:		Municipalidad Metropolitana de Lima				
PROYECTO:		CONSTRUCCIÓN DE VEREDA, ADQUISIÓN DE SEMAFORO EN EL BL. AVENIDA MICHAELA BASTIDAS TRAMO COMPRENDEDO ENTRE LA AV. EL SOL HASTA AV. JUAN VELASCO ALVARADO Y AV. JUAN VELASCO ALVARADO EN EL TRAMO COMPRENDEDO ENTRE LA AV. MICHAELA BASTIDAS HASTA LA AV. MASA ELENA BOYANO DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA -- CDM CÓDIGO UNICO 248875.				
CALICATA:	C-01	NIVEL DE AGUA (m):				No Presenta
UBICACION: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA		COORDENADA UTM:	8650107 N 287968 E			
LEYENDA:		ING. RESP.:		J.F.P.		
Ombros: [Symbol] Veteo [Symbol] SPT [Symbol] Penetrómetro		Muestras: [Symbol] In situ [Symbol] Fisicas [Symbol] Químicas		[Symbol] Noordenada [Symbol] Alterada [Symbol] Agua		
SUP. CAL.:		R.T.B.		FECHA:		
		Oct-20				
PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.10		SP-SM	A-1-b(0)		Prof. (m): 0.00-0.40: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO Y GRAVA ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO Y GRAVA, SP-SM; Grava gruesa sub angulosa de forma plana que son duras que representan el 35.6% del suelo; Arena fina no plastica, húmeda con cementación moderada que representa el 53.2% del suelo; Finos que representan el 11.2% del suelo. El estrato de estructura homogénea, con debili reacción al Hcl, Compacidad Media, de color BEIGE. TM del estrato 2 1/2", no presenta Bolonería, no presenta Bloques.	M-01
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						

Anexo 2: Resultados Estudio Mecánica de Suelos (Registro de Excavaciones)

REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)				086-2020/LAB_PEINSAC		
CLIENTE:		Municipalidad Metropolitana de Lima				
PROYECTO:		CONSTRUCCIÓN DE VEREDA, ACCESIÓN DE RESERVOIR EN EL S.U. AVENIDA MICELA BASTIDAS, TRAMO COMPENDIDO ENTRE LA AV. EL SOL HASTA AV. JUAN VELAZCO ALVARADO Y AV. JUAN VELAZCO ALVARADO EN EL TRAMO COMPENDIDO ENTRE LA AV. MICELA BASTIDAS HASTA LA AV. MARIA ELENA MORAÑO DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA - CON CÓDIGO UB200 ZAROTE				
CALICATA:		C-02				
UBICACIÓN:		DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA		COORDENADA UTM : 8648868 N 288131 E		
LEYENDA:		ING. RESP.: J.F.P.		SUP. CAL.: R.T.B.		
ENSAYOS: <input type="checkbox"/> Volado <input type="checkbox"/> in site <input type="checkbox"/> Infiltración <input type="checkbox"/> SPT <input type="checkbox"/> Fricción <input type="checkbox"/> Aliviada <input type="checkbox"/> Perímetro <input type="checkbox"/> Químicos <input type="checkbox"/> Agua		FECHA: Oct-20				
PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.10					Prof. (m): 0.00-0.10: LOSA DE CONCRETO	
0.20		SP-SM	A-3(0)		Prof. (m): 0.10-1.60: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO; SP-SM: No Presenta Gravas, Arena fina no plástica, húmeda con cementación moderada que representa el 93.4% del suelo; Fines que representan el 6.6% del suelo. El estrato de estructura homogénea, con débil reacción al H ₂ , Comedidad Media, de color BEIGE. TM del estrato N° 10, no presenta Bolovería, no presenta Bloques.	M-01
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						

Anexo 3: Resultados Estudio Mecánica de Suelos (Registro de Excavaciones)

REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)				086-2020/LAB_PEINSAC		
CLIENTE: Municipalidad Metropolitana de Lima						
PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE VEREDA, ADJERCIÓN DE SEMAFORO EN EL S.O. AVENIDA NICOLA MATTEOLI, TRAMO COMPROMISO ENTRE LA AV. EL SOL, PASEO AV. JUAN VELASCO ALVARADO Y AV. JUAN VELASCO ALVARADO EN EL TRAMO COMPROMISO ENTRE LA AV. NICOLA MATTEOLI HASTA LA AV. MARIA ELENA NOTINO DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA" - CON CÓDIGO ÚNICO 348878.						
CALICATA: C-03		NIVEL DE AGUA (m): No Presenta				
UBICACION: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA		COORDENADA UTM : 8667561 N ; 274167 E				
LEYENDA:		ING. RESP.: J.F.P.		SUP. CAL.: R.T.B.		
Símbolos: [Icon] 8 FT [Icon] Perforación [Icon] Muestra		Muestras: [Icon] No Cita [Icon] Fineses [Icon] Químico [Icon] Inclinada [Icon] Alameda [Icon] Agua		FECHA: Oct-20		
PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA Nº
		SUCS	AASHTO			
0.10		GP-GM	A-1-a(0)		Prof. (m): 0.00-0.10: LOSA DE CONCRETO	M-01
0.20					Prof. (m): 0.10-0.40: GRAVA POBREMENTE GRADADA CON LIMO Y ARENA GRAVA POBREMENTE GRADADA CON LIMO Y ARENA, GP-GM; Grava gruesa sub angular de forma plana que son duras que representan el 54.1% del suelo; Arena fina no plastica, humeda con cementación moderada que representa el 35.6% del suelo; Fineses que representan el 10.3% del suelo. El estrato de estructura homogénea, con débil reacción al Hcl, Compacidad Media, de color BEIGE. TM del estrato 2 1/2", no presenta Bolsonera, no presenta Bloques.	
0.30		SP-SM	A-3(0)		Prof. (m): 0.40-1.50: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO SP-SM; No Presenta Gravas; Arena fina no plastica, humeda con cementación moderada que representa el 99.2% del suelo; Fineses que representan el 9.8% del suelo. El estrato de estructura homogénea, con débil reacción al Hcl, Compacidad Media, de color BEIGE. TM del estrato Nº8, no presenta Bolsonera, no presenta Bloques.	M-02
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						

Anexo 4: Resultados Estudio Mecánica de Suelos (Registro de Excavaciones)

REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)				00025 086-2020/LAB_PEINSAC		
CLIENTE:		Municipalidad Metropolitana de Lima				
PROYECTO:		"CONSTRUCCIÓN DE VEREDA, ADQUISICIÓN DE SEMÁFORO, EN EL LLAJ AVENIDA MICHAEL BASTIDAS, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. EL SOL ANTA AV. JUAN VELASCO ALVARADO Y AV. JUAN VELASCO ALVARADO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. MICHAELA BASTIDAS HASTA LA AV. MARIA ELENA MOYANO DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA" - CON CÓDIGO LÍNEA 389875.				
CALICATA:		C-04				
UBICACIÓN: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA		NIVEL DE AGUA (m): No Presenta				
COORDENADA UTM		8548309 N 288424 E				
LEYENDA:		ING. RESP.: J.F.P. SUP. CAL.: R.T.B. FECHA: Oct-20				
ENSAYOS: <input type="checkbox"/> Volante <input type="checkbox"/> in site <input type="checkbox"/> Inaberrada <input type="checkbox"/> Fineses <input type="checkbox"/> Aferrada <input type="checkbox"/> Penetrómetro <input type="checkbox"/> Guecicos <input type="checkbox"/> Agua		MUESTRAS:				
PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.10					Prof. (m): 0.00-0.10: LOSA DE CONCRETO	
0.20		GM	A-1-a(1)		Prof. (m): 0.10-0.40: GRAVA LIMOSA CON ARENA GRAVA LIMOSA CON ARENA, GM; Grava fina sub angulosa de forma plana que son duras que representan el 45.7% del suelo; Arena fina no plastica, humeda con cementacion moderada que representa el 41.5% del suelo; Fineses que representan el 12.8% del suelo. El estrato de estructura homogenea, con debil reaccion al Hcl, Compacidad Media, de color BEIGE. TM del estrato 1 1/2', no presenta Bolonera, no presenta Bloques.	M-01
0.30					Prof. (m): 0.40-1.60: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO	
0.40					ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO; SP-SM; No Presenta Gravas; Arena fina no plastica, humeda con cementacion moderada que representa el 93.4% del suelo; Fineses que representan el 6.6% del suelo. El estrato de estructura homogenea, con debil reaccion al Hcl, Compacidad Media, de color BEIGE. TM del estrato N°16, no presenta Bolonera, no presenta Bloques.	M-02
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00		SP-SM	A-3(0)			
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						

Anexo 5: Resultados Estudio Mecánica de Suelos (Registro de Excavaciones)


REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)				00030 086-2020/LAB_PEINSAC																	
CLIENTE: Municipalidad Metropolitana de Lima																					
PROYECTO: *CONSTRUCCIÓN DE VEREDA, ADQUISICIÓN DE SEMAFORO, EN EL (LA) AVENIDA MICHAELA BASTIDAS, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. EL SOL, HASTA AV. JUAN VELARCO ALVARADO Y AV. JUAN VELARCO ALVARADO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. MICHAELA BASTIDAS HASTA LA AV. MARIA ELENA MOYANO DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA* — CON CÓDIGO ÚNICO 3888015.																					
CALICATA: C-05		NIVEL DE AGUA (m): No Presenta																			
UBICACION: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA		COORDENADA UTM: 8649309 N 288424 E																			
LEYENDA: <table border="0"> <tr> <td colspan="2">ENSAYOS:</td> <td colspan="2">MUESTRAS:</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Voleto</td> <td><input type="checkbox"/> in situ</td> <td><input type="checkbox"/> Inalterado</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> SPT</td> <td><input type="checkbox"/> Físicos</td> <td><input type="checkbox"/> Alimento</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Penetrometro</td> <td><input type="checkbox"/> Químicos</td> <td><input type="checkbox"/> Agua</td> <td></td> </tr> </table>		ENSAYOS:				MUESTRAS:		<input type="checkbox"/> Voleto	<input type="checkbox"/> in situ	<input type="checkbox"/> Inalterado		<input type="checkbox"/> SPT	<input type="checkbox"/> Físicos	<input type="checkbox"/> Alimento		<input type="checkbox"/> Penetrometro	<input type="checkbox"/> Químicos	<input type="checkbox"/> Agua		ING. RESP.: J.F.P. SUP. CAL.: R.T.B. FECHA: Oct-20	
ENSAYOS:		MUESTRAS:																			
<input type="checkbox"/> Voleto	<input type="checkbox"/> in situ	<input type="checkbox"/> Inalterado																			
<input type="checkbox"/> SPT	<input type="checkbox"/> Físicos	<input type="checkbox"/> Alimento																			
<input type="checkbox"/> Penetrometro	<input type="checkbox"/> Químicos	<input type="checkbox"/> Agua																			
PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA N°															
		SUCS	AASHTO																		
0.10					Prof. (m): 0.00-0.10: LOSA DE CONCRETO Prof. (m): 0.10-0.40: ARENA POBREMENTE GRADADA CON GRAVA ARENA POBREMENTE GRADADA CON GRAVA, SP; Grava fina sub angulosa de forma plana que son duras que representan el 43.1% del suelo; Arena fina no plastica, humeda con cementacion moderada que representa el 52.8% del suelo; Finos que representan el 4.1% del suelo. El estrato de estructura homogenea, con debil reaccion al Hcl, Compacidad Media, de color BEIGE. TM del estrato 1 1/2', no presenta Boloneria, no presenta Bloques.	M-01															
0.20		SP	A-1-b(0)																		
0.30																					
0.40																					
0.50																					
0.60																					
0.70																					
0.80																					
0.90																					
1.00																					
1.10																					
1.20																					
1.30																					
1.40																					
1.50																					
1.60																					
1.70																					
1.80																					
1.90																					
2.00																					
2.10																					
2.20																					
2.30																					
2.40																					
OBSERVACIONES:																					
NOTA:																					

Anexo 6: Resultados Estudio Mecánica de Suelos (Registro de Excavaciones)

REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)				086-2020/LAB_PEINSAC					
CLIENTE: Municipalidad Metropolitana de Lima									
PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE VEREDA, ADQUISIÓN DE SENÁFORO, EN EL (LA) AVENIDA MICHAELA BASTIDAS, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. EL SOL HASTA AV. JUAN VELASCO ALVARADO Y AV. JUAN VELASCO ALVARADO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. MICHAELA BASTIDAS HASTA LA AV. MARIA ELENA NOYANO DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA" - CON CÓDIGO ÚNICO 2488975.									
CALICATA: C-06		NIVEL DE AGUA (m): No Presenta							
UBICACION: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA		COORDENADA 8649212 N UTM : 288153 E							
LEYENDA: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> ENSAYOS <input type="checkbox"/> Valeta <input type="checkbox"/> SPT <input type="checkbox"/> Penetrómetro </td> <td style="width: 50%;"> MUESTRAS <input type="checkbox"/> in situ <input type="checkbox"/> Físicas <input type="checkbox"/> Químicos </td> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Inalterada <input type="checkbox"/> Aliterada <input type="checkbox"/> Agua </td> <td></td> </tr> </table>		ENSAYOS <input type="checkbox"/> Valeta <input type="checkbox"/> SPT <input type="checkbox"/> Penetrómetro	MUESTRAS <input type="checkbox"/> in situ <input type="checkbox"/> Físicas <input type="checkbox"/> Químicos	<input type="checkbox"/> Inalterada <input type="checkbox"/> Aliterada <input type="checkbox"/> Agua		ING. RESP.: J.F.P. SUP. CAL.: R.T.B. FECHA: Oct-20			
ENSAYOS <input type="checkbox"/> Valeta <input type="checkbox"/> SPT <input type="checkbox"/> Penetrómetro	MUESTRAS <input type="checkbox"/> in situ <input type="checkbox"/> Físicas <input type="checkbox"/> Químicos								
<input type="checkbox"/> Inalterada <input type="checkbox"/> Aliterada <input type="checkbox"/> Agua									

00051

086-2020/LAB_PEINSAC



PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.10	●●●●				Prof. (m): 0.00-0.10: LOSA DE CONCRETO	
0.20					Prof. (m): 0.10-0.30: ARENA LIMOSA	
0.30	●●●●	SM	A-2-4(0)		ARENA LIMOSA, SM. Grava fina sub angularosa de forma plana que son duras que representan el 8.2% del suelo; Arena fina no plastica, humeda con cementacion moderada que representa el 78.6% del suelo; Finos que representan el 13.3% del suelo. El estrato de estructura homogenea, con debil reaccion al Hd, Compacidad Media, de color BEIGE. TM del estrato 1 1/2", no presenta Boloneria, no presenta Bloques.	M-01
0.40	●●●●				Prof. (m): 0.30-1.60: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO	
0.50	●●●●	SP-SM	A-3(0)		ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO, SP-SM; No Presenta Gravas; Arena fina no plastica, humeda con cementacion moderada que representa el 90.6% del suelo; Finos que representan el 9.4% del suelo. El estrato de estructura homogenea, con debil reaccion al Hd, Compacidad Media, de color BEIGE. TM del estrato N°20, no presenta Boloneria, no presenta Bloques.	M-02
0.60	●●●●					
0.70	●●●●					
0.80	●●●●					
0.90	●●●●					
1.00	●●●●					
1.10	●●●●					
1.20	●●●●					
1.30	●●●●					
1.40	●●●●					
1.50	●●●●					
1.60	●●●●					
1.70	●●●●					
1.80	●●●●					
1.90	●●●●					
2.00	●●●●					
2.10	●●●●					
2.20	●●●●					
2.30	●●●●					
2.40	●●●●					

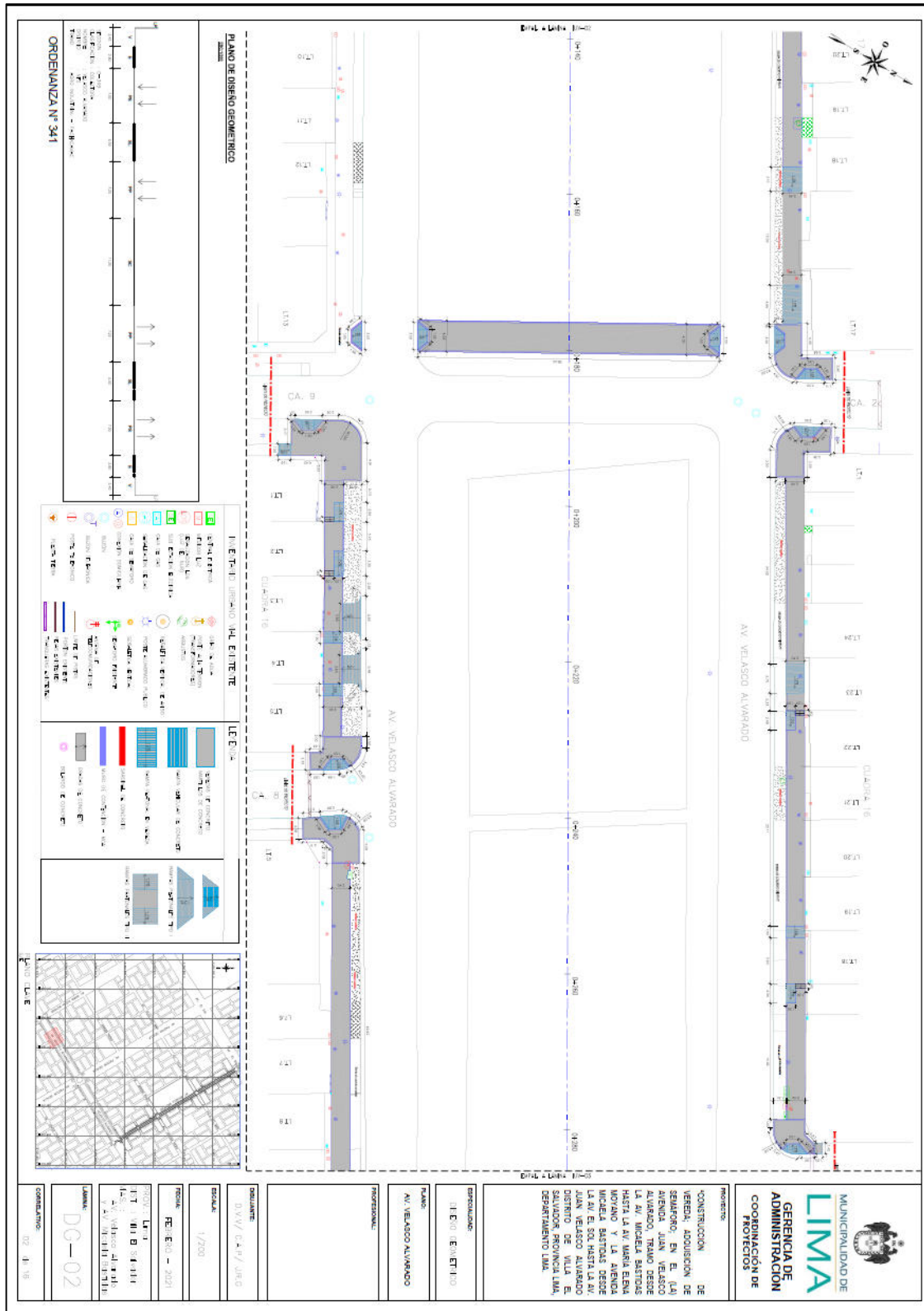
Anexo 7: Resultados Estudio Mecánica de Suelos (Registro de Excavaciones)

REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)				00032 086-2020/LAB_PEINSAC																	
CLIENTE: Municipalidad Metropolitana de Lima																					
PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE VEREDA, ADICIÓN DE SEMÁFORO, EN EL (LA) AVENIDA MICAELA BASTIDAS, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. EL BOL HASTA AV. JUAN VELASCO ALVARADO Y AV. JUAN VELASCO ALVARADO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. MICAELA BASTIDAS HASTA LA AV. MARIA ELENA MOYANO DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA" - CON CÓDIGO ÚNICO 2469073.																					
CALICATA: C-07		NIVEL DE AGUA (m): No Presenta																			
UBICACION: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA		COORDENADA 8648983 N UTM : 287882 E																			
LEYENDA: <table border="0"> <tr> <td colspan="2">ENSAYOS</td> <td colspan="2">MUESTRAS</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Voleto</td> <td><input type="checkbox"/> in situ</td> <td><input type="checkbox"/> Intactada</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> SPT</td> <td><input type="checkbox"/> Físicos</td> <td><input type="checkbox"/> Aliviado</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Penetrómetro</td> <td><input type="checkbox"/> Químicos</td> <td><input type="checkbox"/> Agua</td> <td></td> </tr> </table>		ENSAYOS				MUESTRAS		<input type="checkbox"/> Voleto	<input type="checkbox"/> in situ	<input type="checkbox"/> Intactada		<input type="checkbox"/> SPT	<input type="checkbox"/> Físicos	<input type="checkbox"/> Aliviado		<input type="checkbox"/> Penetrómetro	<input type="checkbox"/> Químicos	<input type="checkbox"/> Agua		ING. RESP.: J.F.P. SUP. CAL.: R.T.B. FECHA: Oct-20	
ENSAYOS		MUESTRAS																			
<input type="checkbox"/> Voleto	<input type="checkbox"/> in situ	<input type="checkbox"/> Intactada																			
<input type="checkbox"/> SPT	<input type="checkbox"/> Físicos	<input type="checkbox"/> Aliviado																			
<input type="checkbox"/> Penetrómetro	<input type="checkbox"/> Químicos	<input type="checkbox"/> Agua																			
PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA N°															
		SUCS	AASHTO																		
0.10					Prof. (m): 0.00-0.10: LOSA DE CONCRETO																
0.20		GM	A-1-b(0)		Prof. (m): 0.10-0.30: GRAVA LIMOSA CON ARENA	M-01															
0.30					GRAVA LIMOSA CON ARENA, GM: Grava gruesa sub angular de forma plana que son duras que representan el 51.2% del suelo; Arena fina no plastica, humeda con cementacion moderada que representa el 35.9% del suelo; Finos que representan el 12.9% del suelo. El estrato de estructura homogenea, con debil reaccion al H ₂ O, Compacidad Media, de color BEIGE. TM del estrato 2°, no presenta Boloneria, no presenta Bloques.																
0.40					Prof. (m): 0.30-1.60: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO	M-02															
0.50		SP-SM	A-3(0)		ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO, SP-SM: No Presenta Gravas; Arena fina no plastica, humeda con cementacion moderada que representa el 94.2% del suelo; Finos que representan el 5.8% del suelo. El estrato de estructura homogenea, con debil reaccion al H ₂ O, Compacidad Media, de color BEIGE. TM del estrato N°20, no presenta Boloneria, no presenta Bloques.																
0.60																					
0.70																					
0.80																					
0.90																					
1.00																					
1.10																					
1.20																					
1.30																					
1.40																					
1.50																					
1.60																					
1.70																					
1.80																					
1.90																					
2.00																					
2.10																					
2.20																					
2.30																					
2.40																					

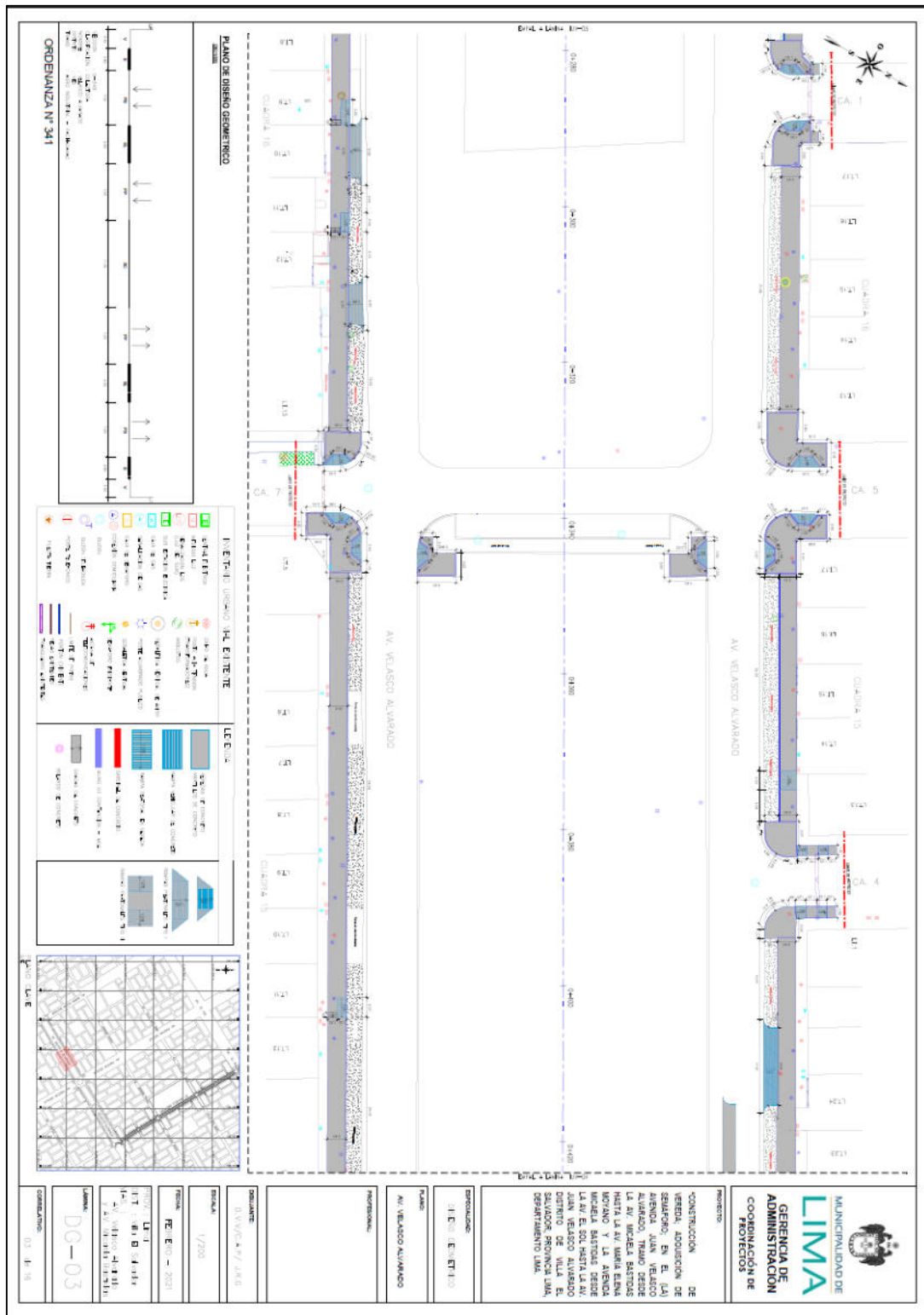
Anexo 8: Resultados Estudio Mecánica de Suelos (Registro de Excavaciones)

REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)				086-2020/LAB_PEINSAC		
CLIENTE:		Municipalidad Metropolitana de Lima				
PROYECTO:		*CONSTRUCCIÓN DE VEREDA; ADQUISICIÓN DE BENAFAORD, EN EL (LA) AVENIDA MICAELA BASTIDAS, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. EL SOL, HASTA AV. JUAN VELASCO ALVARADO Y AV. JUAN VELASCO ALVARADO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. MICAELA BASTIDAS HASTA LA AV. MARIA ELENA HOYANO DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA* — CON CÓDIGO UNICO 2488675.				
CALICATA:		C-08	NIVEL DE AGUA (m): No Presenta			
UBICACION: DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA		COORDENADA UTM	8648878 N 287603 E			
LEYENDA:		ING. RESP.:		J.F.P.		
ENSAYOS: <input type="checkbox"/> Voleto <input type="checkbox"/> SPT <input type="checkbox"/> Penetrómetro		MUESTRAS: <input type="checkbox"/> in situ <input type="checkbox"/> Físicos <input type="checkbox"/> Químicos		<input type="checkbox"/> Inalterada <input type="checkbox"/> Alterada <input type="checkbox"/> Agua		
		SUP. CAL.:		R.T.B.		
		FECHA:		Oct-20		
PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.10		GP-GM	A-1-b(0)		Prof. (m): 0.00-0.17: LOSA DE CONCRETO	M-01
0.20					Prof. (m): 0.10-0.45: GRAVA POBREMENTE GRADADA CON LIMO Y ARENA	
0.30					GRAVA POBREMENTE GRADADA CON LIMO Y ARENA, GP-GM; Grava gruesa sub angulosa de forma plana que son duras que representan el 48.5% del suelo; Arena fina no plastica, humeda con cementacion moderada que representa el 45.2% del suelo; Finos que representan el 6.3% del suelo. El estrato de estructura homogenea, con debil reaccion al Hcl, Compacidad Media, de color BEIGE. TM del estrato 2 1/2", no presenta Boloneria, no presenta Bloques.	
0.40					Prof. (m): 0.45-1.60: GRAVA BIEN GRADADA CON LIMO Y ARENA	M-02
0.50					GRAVA BIEN GRADADA CON LIMO Y ARENA, GW-GM; Grava fina sub angulosa de forma plana que son duras que representan el 45.7% del suelo; Arena media no plastica, humeda con cementacion moderada que representa el 45.6% del suelo; Finos que representan el 8.7% del suelo. El estrato de estructura homogenea, con debil reaccion al Hcl, Compacidad Media, de color BEIGE. TM del estrato 2", no presenta Boloneria, no presenta Bloques.	
0.60		GW-GM	A-1-a(0)			
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						

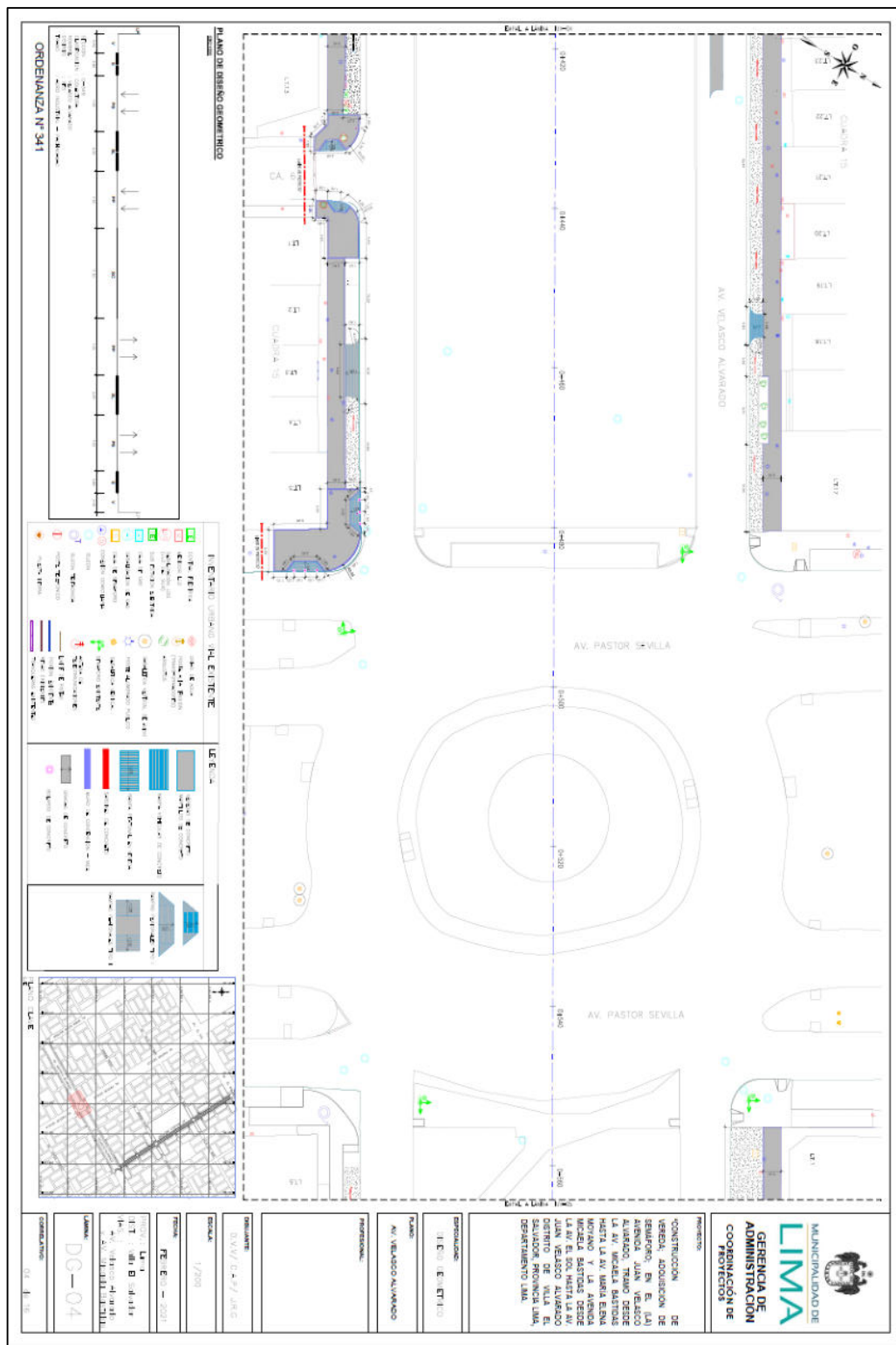
Anexo 9: Planos del diseño geométrico



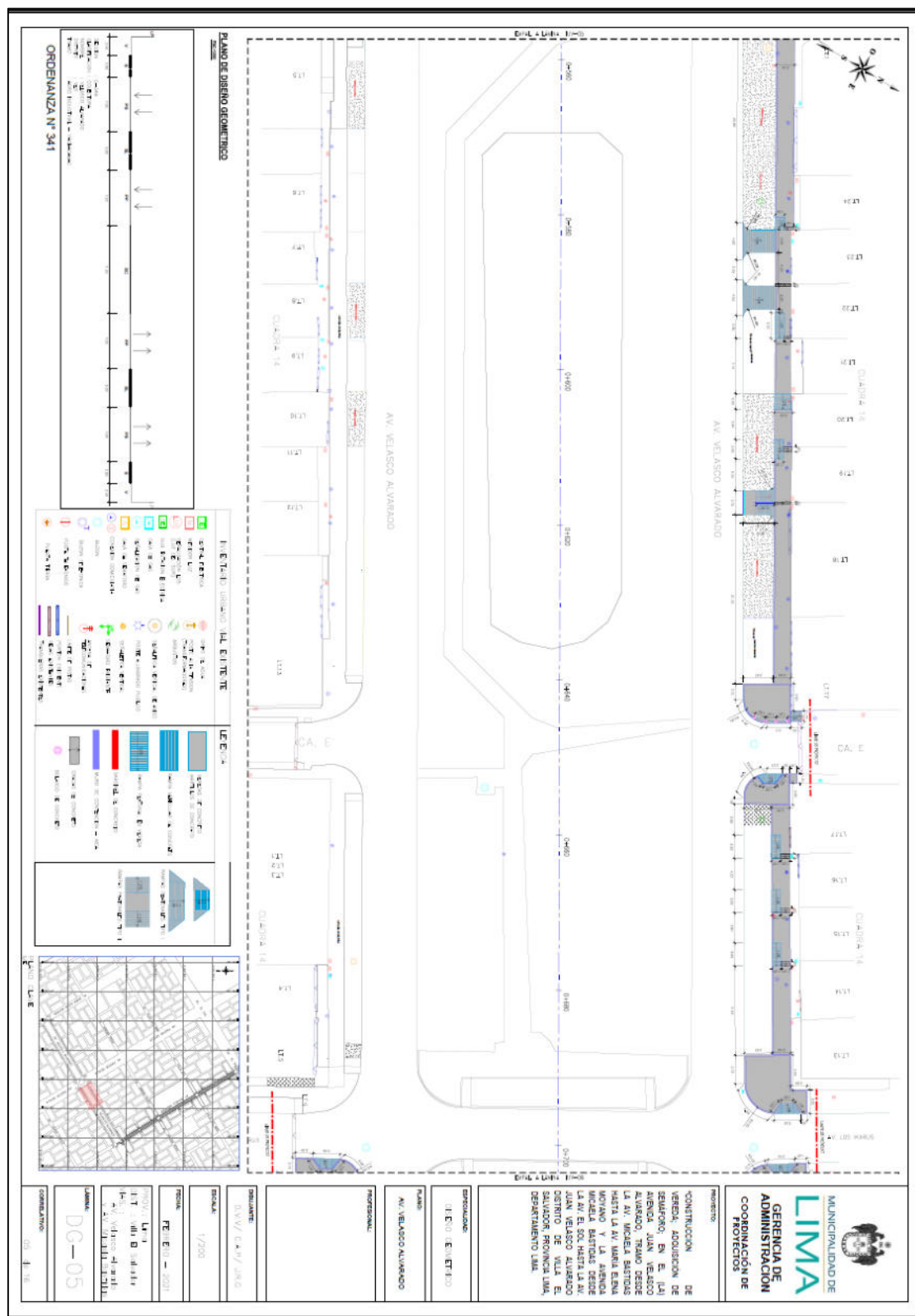
Anexo 10: Planos del diseño geométrico



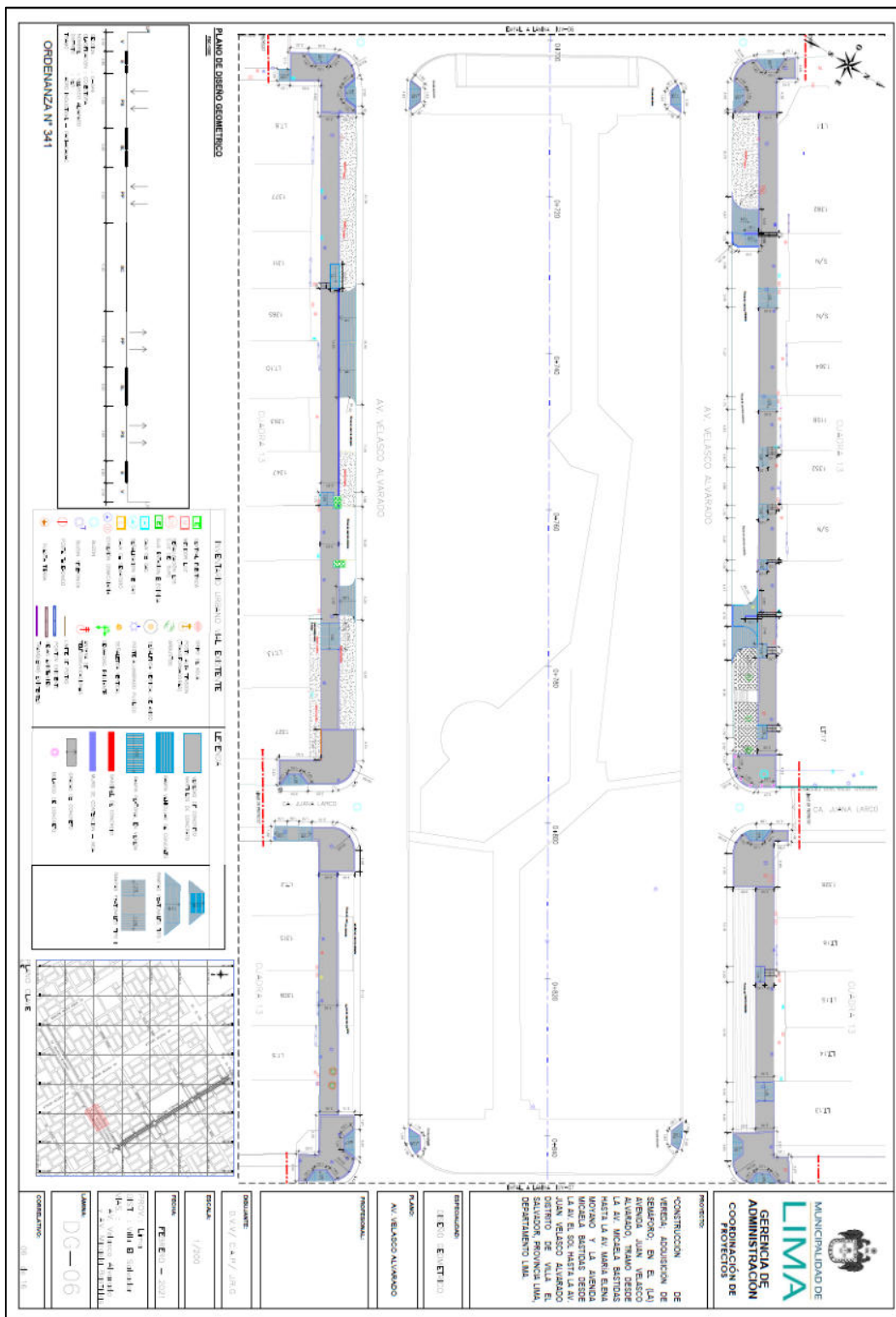
Anexo 11: Planos del diseño geométrico



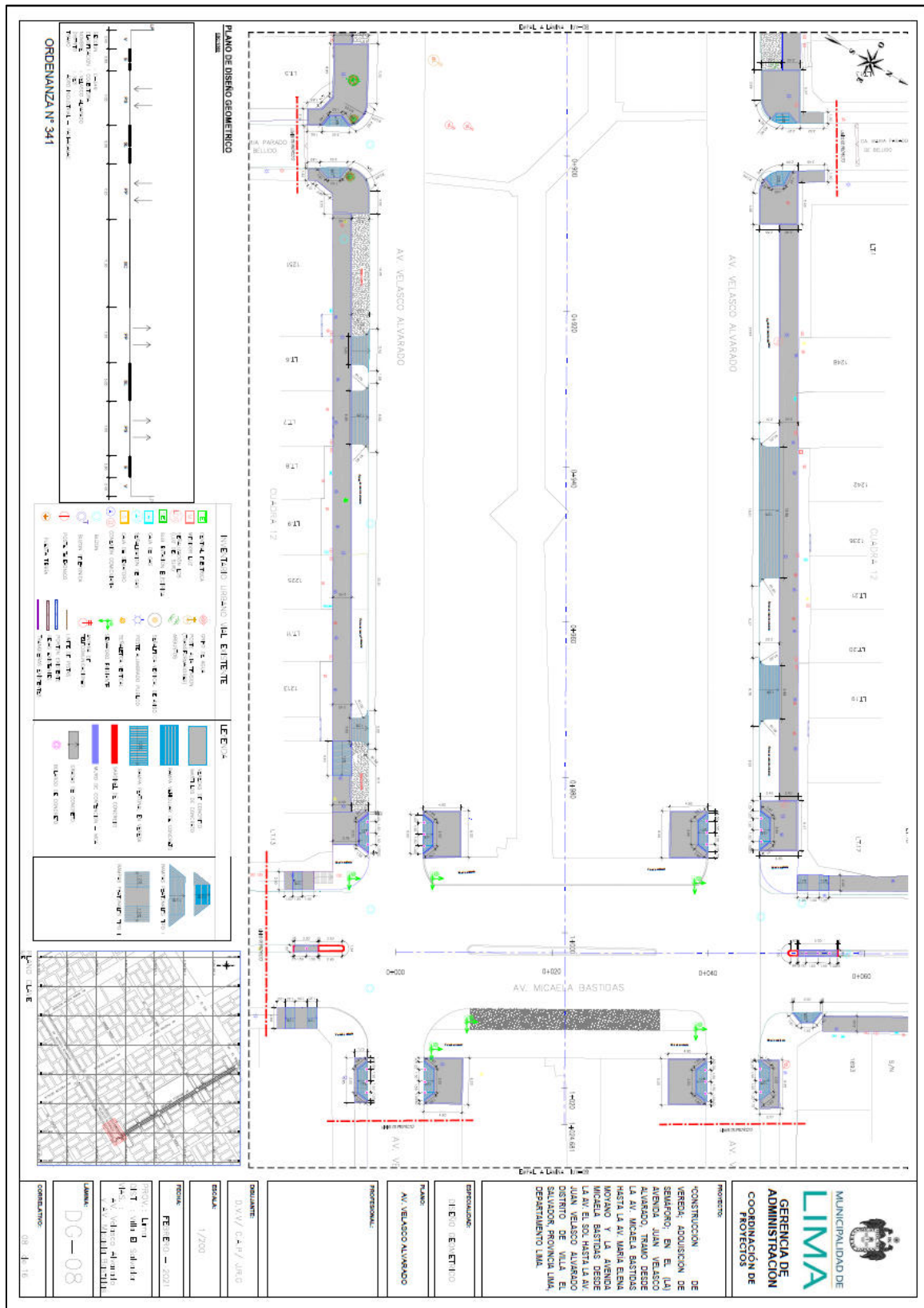
Anexo 12: Planos del diseño geométrico



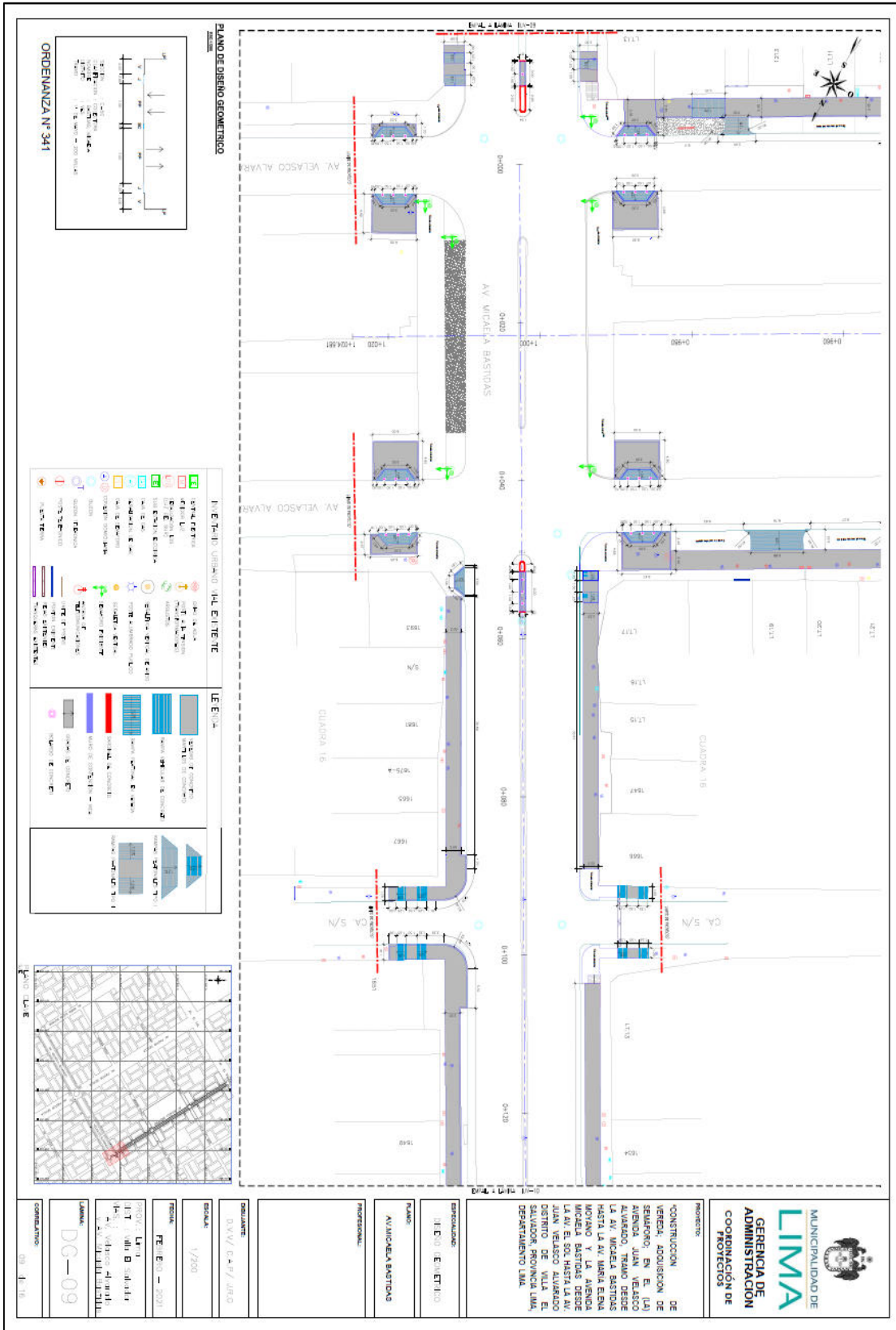
Anexo 13: Planos del diseño geométrico



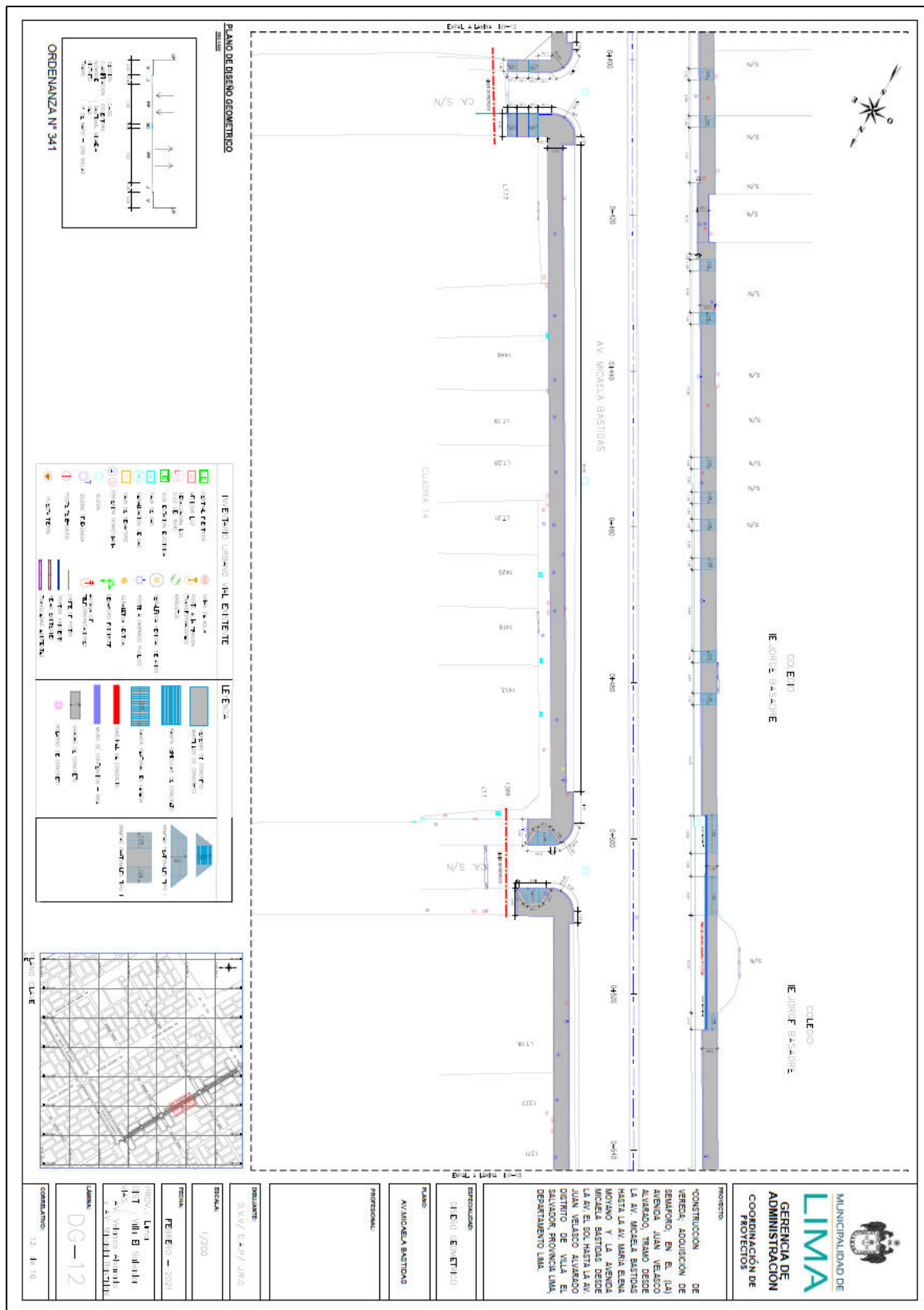
Anexo 15: Planos del diseño geométrico



Anexo 16: Planos del diseño geométrico



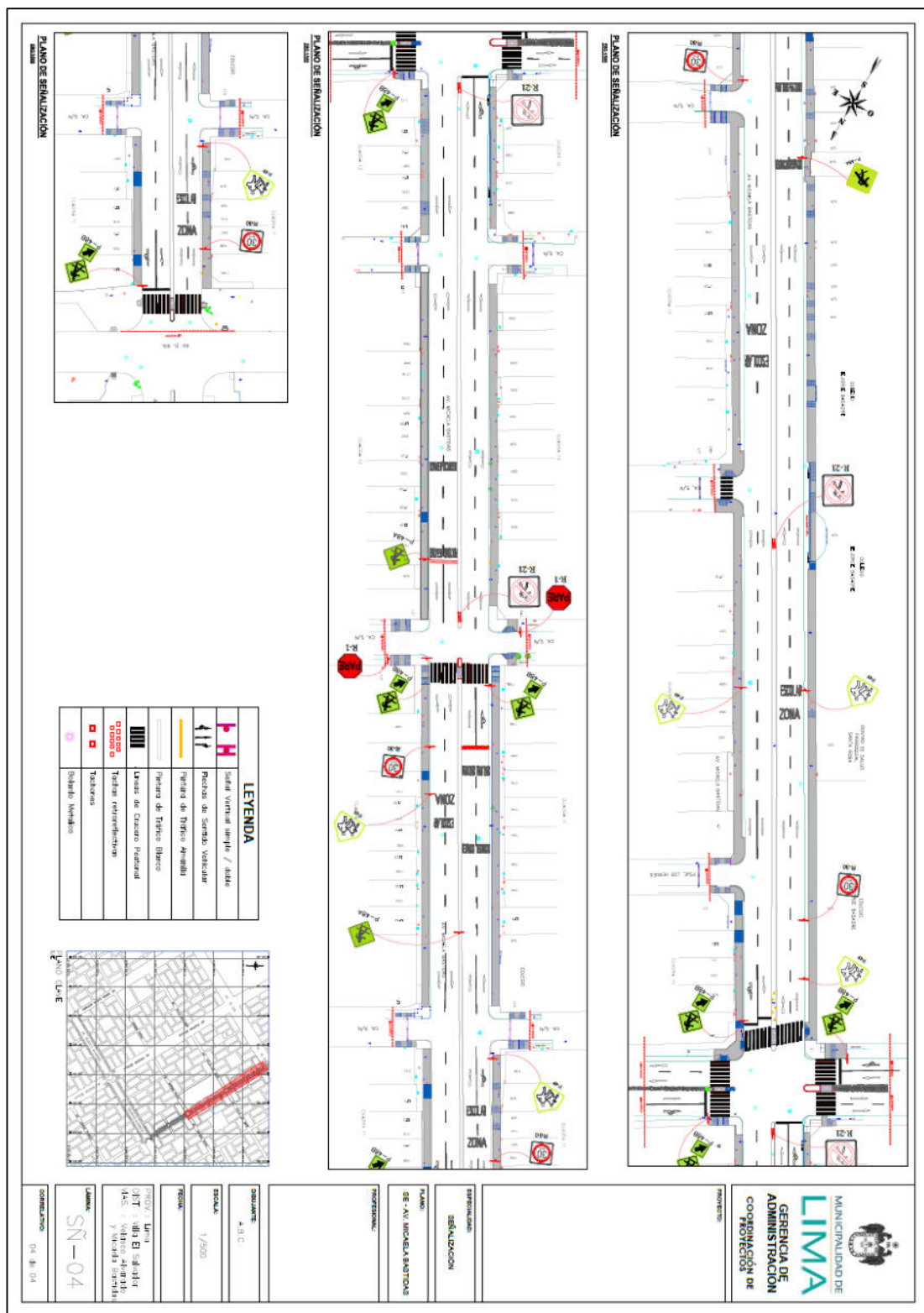
Anexo 19: Planos del diseño geométrico



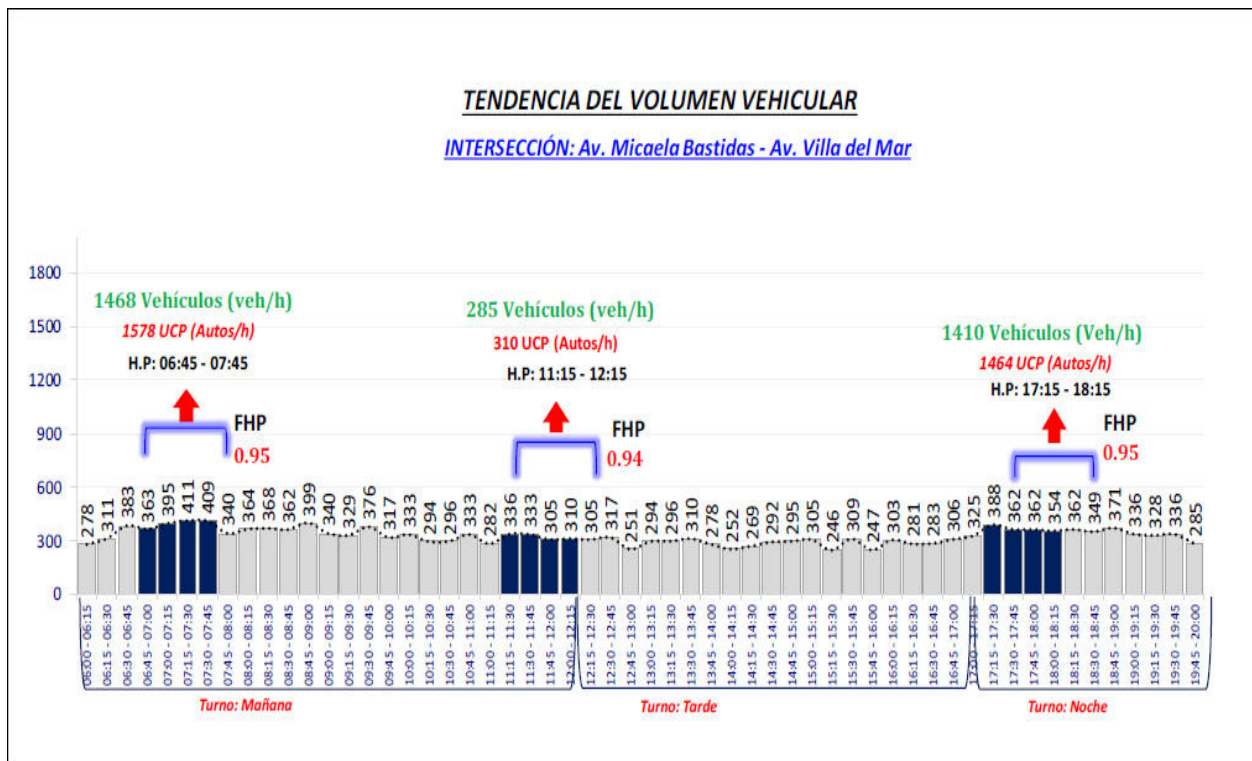
Anexo 25: Planos de señalización



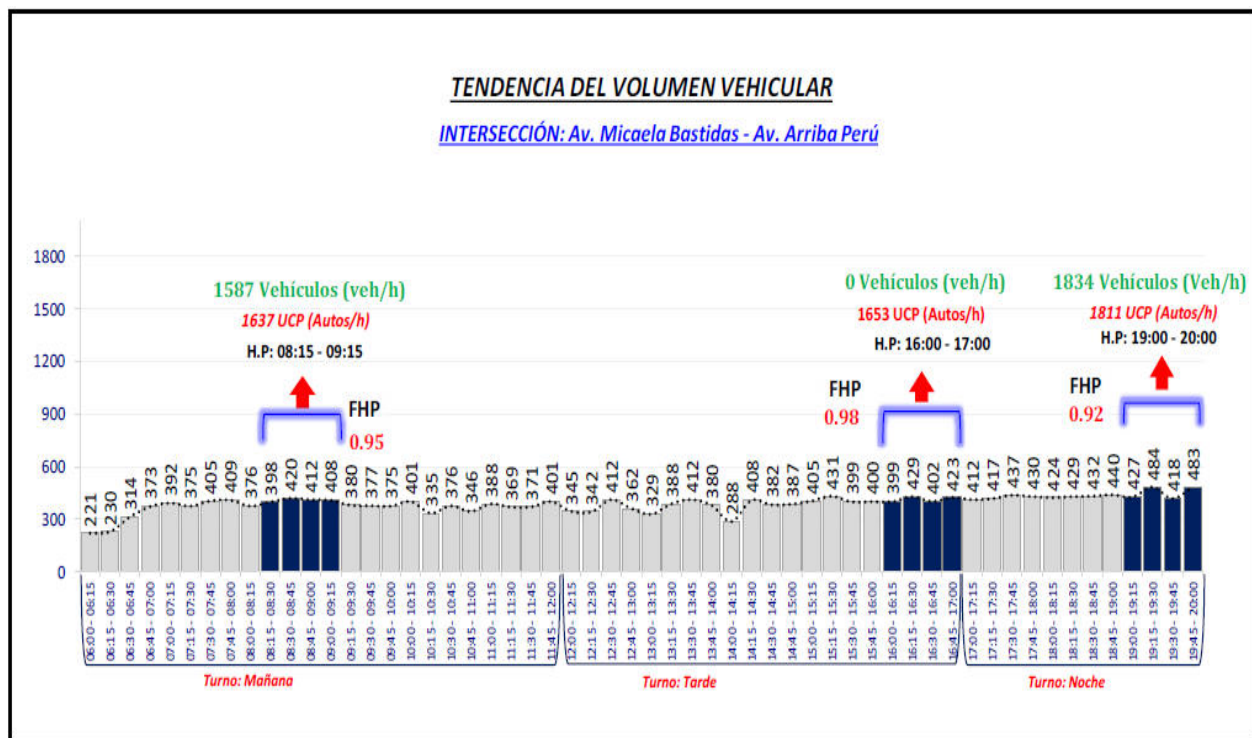
Anexo 26: Planos de señalización



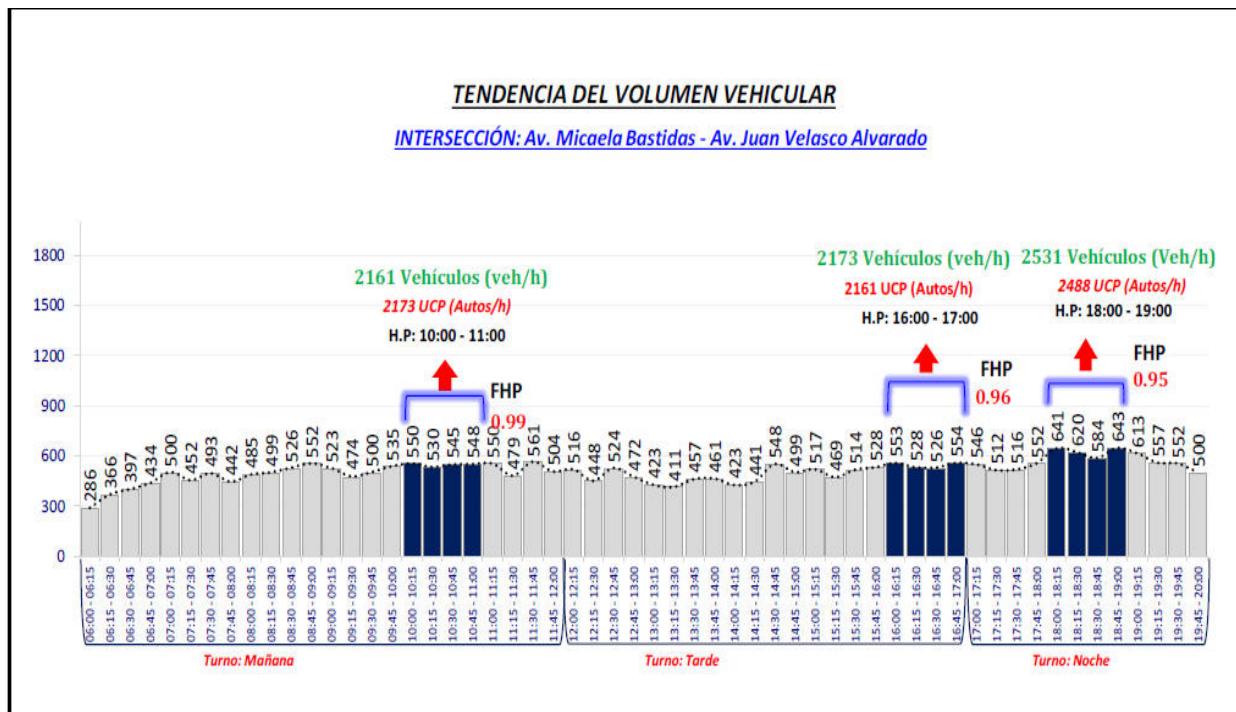
Anexo 30: Histogramas, Volúmenes Vehiculares



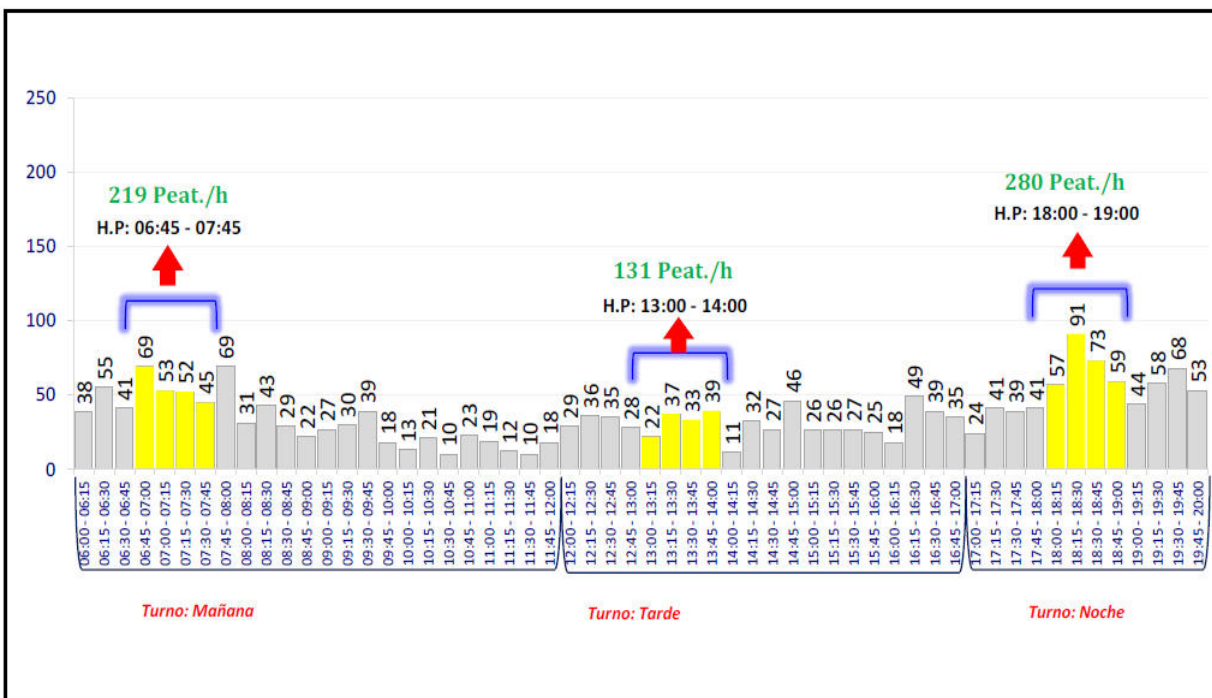
Anexo 31: Histogramas, Volúmenes Vehiculares



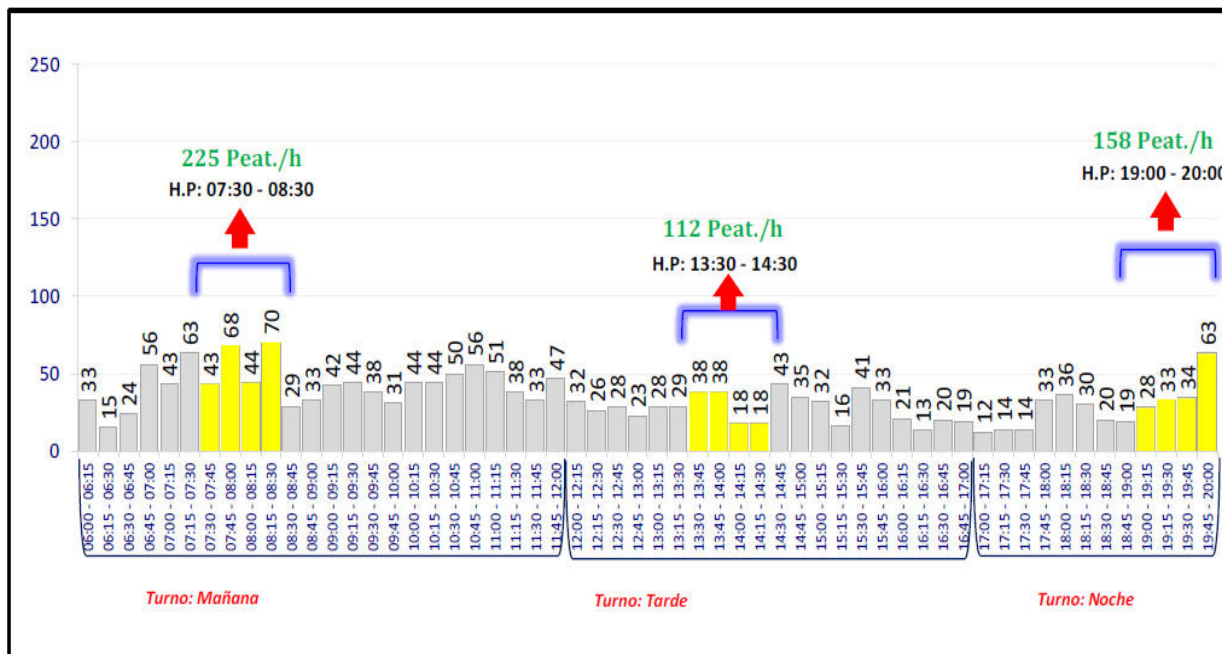
Anexo 32: Histogramas, Volúmenes Vehiculares



Anexo 33: Histogramas, Volumen Peatonal



Anexo 34: Histogramas, Volumen Peatonal



Anexo 35: Histogramas, Volumen Peatonal

