



ESTUDIO DE JERARQUIZACIÓN VIAL DE MACHACHI
Inventario vial actual

PRESENTADO POR:



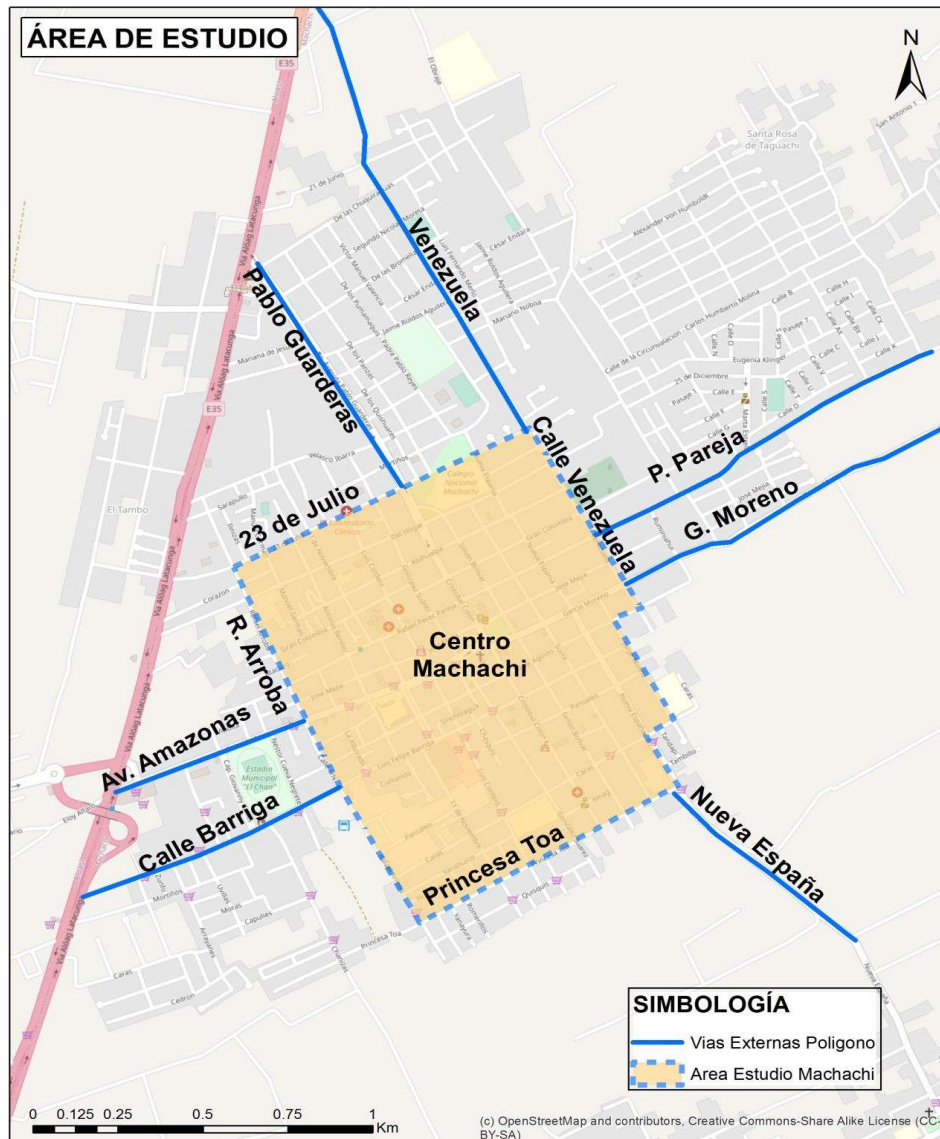
Machahi, Marzo de 2023

Alcance

A continuación, la Figura 1 muestra un mapa que ubica el área de estudio donde se establecerán los estudios, levantamiento de información y los análisis respectivos para establecer una propuesta de jerarquía vial.

Mapa 1: Ubicación del Área de Estudio

Elaboración: Consultor 2023.



La delimitación del polígono del área de estudio se circunscribe dentro de las siguientes calles:

- Al norte por la calle 23 de Julio
- Al sur por la calle Princesa Toa
- Al Oeste por la calle Rafael Arroba, y
- Al este por la calle Venezuela

Adicionalmente se incluirá en el estudio las siguientes vías externas al polígono principal:

- Pablo Guarderas
- Calle Venezuela
- Pérez Pareja
- García Moreno
- Av. Amazonas
- Calle Barriga, y
- Nueva España

1. Servicio/productos esperados de la consultoría

Tabla 1 Productos y detalles de la consultoría

PRODUCTO 1	DETALLE
Inventario vial Actual	El inventario debe realizarse con equipos de mapeo móvil, con los que se pueda georreferenciar los diversos elementos viales y que permitan identificar las dimensiones requeridas con suficiente precisión. Los videos georeferenciados serán entregados a la municipalidad.

Fuente: Términos de Referencia

Inventario vial actual

En base a nuestra experiencia, la metodología más adecuada para la realización de los trabajos del inventario vial es la técnica denominada mapeo móvil. Esto se ejecutó en la zona de estudio de la ciudad de Machachi y sus principales ejes viales que conectan a las diferentes parroquias, puntos de interés y poblados cercanos. Este trabajo consistió en levantar videos georreferenciados a través del cual se geoposiciona los diferentes objetos de interés visibles en los videos grabados.

El procesamiento de los videos permitió obtener y extraer toda la información técnica – funcional de la red vial seleccionada, la información que se pudo obtener de los videos georeferenciados es la siguiente:

1. Señalización vertical (estado, tipología según el INEC RTE 004, fotografía frontal, coordenadas geográficas)

2. Señalización horizontal (estado, tipología según el INEC RTE 004, fotografía, coordenadas geográficas, polígonos complementarios)
3. Características físicas de las vías (estado, longitud y anchos de carril y anchos de vereda/parterre)
4. Tipo de capa de rodadura.

Grabación de videos georreferenciados y desarrollo del inventario

El levantamiento con el equipo de mapeo móvil integrado al vehículo que se observa en la Figura 1, se lo realizó el 23 de marzo. Los videos levantados constituyen una herramienta de gran utilidad ya que estos pueden ser consultados en cualquier momento desde la oficina para realizar mediciones y la geolocalización de los objetos mencionados que forman parte del objeto de este producto.

Ilustración 1. Sistema de mapeo móvil MX1 de propiedad de RHV Consultores.

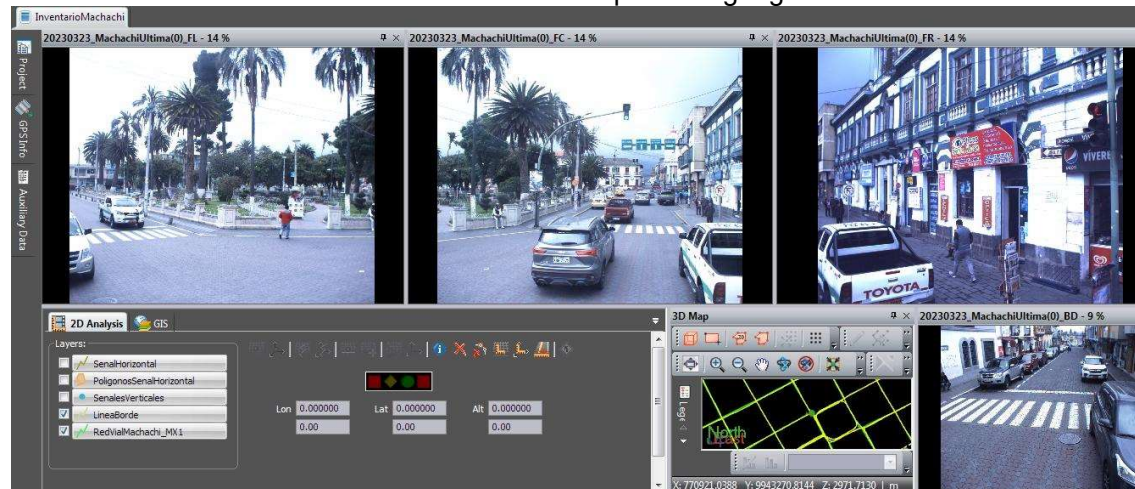


Los videos georreferenciados que forman parte de este producto se obtienen de cuatro cámaras de video, tres delanteras y una posterior. Dichos videos se componen de una sucesión de imágenes de alta calidad, obtenidas cada cuatro metros. Estas imágenes se las registra junto con la información del posicionamiento geográfico, lo que quiere decir, datos del sistema GNSS (Global Navigation Satellite System) e información de un sistema inercial, que incluye un giroscopio, un acelerómetro y un odómetro de precisión.

Con este levantamiento se ejecutó el inventario y se realizó una evaluación visual de cada uno de los activos fijos que forman parte del alcance de este estudio como son la señalización horizontal, vertical, características físicas de la red vial, sentidos viales, ancho de calzada y anchos de aceras y parterres. Esto se puede obtener ya que las imágenes capturadas están calibradas para realizar mediciones fotogramétricas en base a estereoscopia se pudo medir las propiedades geométricas como son los anchos de las calzadas y los anchos de veredas y parterres. Adicionalmente se obtiene la posición geográfica en coordenadas UTM 17S con precisiones de mapeo.

A continuación, se observa un ejemplo de la vista que se obtuvo de los videos georreferenciados de la zona de estudio en la ciudad de Machachi, allí se observa que se correlaciona los videos de la vía con datos de su posición en el espacio. Uno de los aspectos importantes de estos videos no es solamente que se dispondrán datos de las coordenadas geográficas de la posición de los videos, sino que además se podrá tener una referencia de la totalidad de la red vial estudiada.

Ilustración 2 Videos con posición geográfica



Fr: Frame o imagen capturada desde el inicio del video	X,Y,Z: Coordenada submétrica de la posición del vehículo en X,Y,Z	V: Velocidad del vehículo al momento de la foto
Fr: 2537	X: -79.262414° Y: -3.963363° Z: 2507.87 m	V: 66.71 km/h
H: 352.0° R: -5.2° P: 1.5°	DMI: 10153.10 Ch1: 10153.10 Ch2: 0.00	
H: Heading (Azimut o cabeceo) R: Roll (Cabeceo) P: Pitch (Guiñada)	DMI: Metros recorridos desde el inicio del video Ch1: Abscisado N°1 del Usuario Ch2: Abscisado N°2 del Usuario	

Datos de posicionamiento del vehículo de mapeo

Con los videos georeferenciados se procedió a definir los atributos a ser extraídos para cada uno de los elementos que forman parte del inventario.

En la siguiente Tabla 3 se describen los atributos de señalización vertical definidos por el consultor.

Tabla 2. Atributos de la señalización vertical inventariada

NOMBRE CAMPO	TIPO	LONGITUD DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	OPCIONES
OBJECTID	Númérico (entero)	NA	ID de cada elemento extraído en el software.	

NOMBRE CAMPO	TIPO	LONGITUD DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	OPCIONES
Código Señal	Texto	80	Código RTE INEN 004 de la señal (Ej R1-1).	Toda la base de datos creada en base al RTE INEN 004
Descripción INEN	Texto	80	Descripción del tipo de señal en base al manual RTE INEN 004	
Estado	Texto	80	Estado visual de las señales	Bueno; Regular; Malo
NParantes	Texto	80	Número de postes de las señales	1; 2; pórtico; placa
Observación	Texto	80	Cualquier información o descripción adicional de la señal	
FotoFrontal	Texto	80	Fotografía frontal de la señal	
Coordenada X	N Numérico (real)	NA	Coordenada X- este	
Coordenada Y	N Numérico (real)	NA	Coordenada Y- norte	
Altura	N Numérico (real)	NA	Altura de la señal (msnm)	
Zone_	Texto	50	Zona geográfica UTM	

Con los atributos de señalización vertical definidos se procedió a elaborar un formulario en el software para que el proceso de inventariado fuera lo más eficiente posible. En la Figura 3 se muestra el formulario creado para este fin.

Ilustración 3 Formulario para inventario de señalización vertical

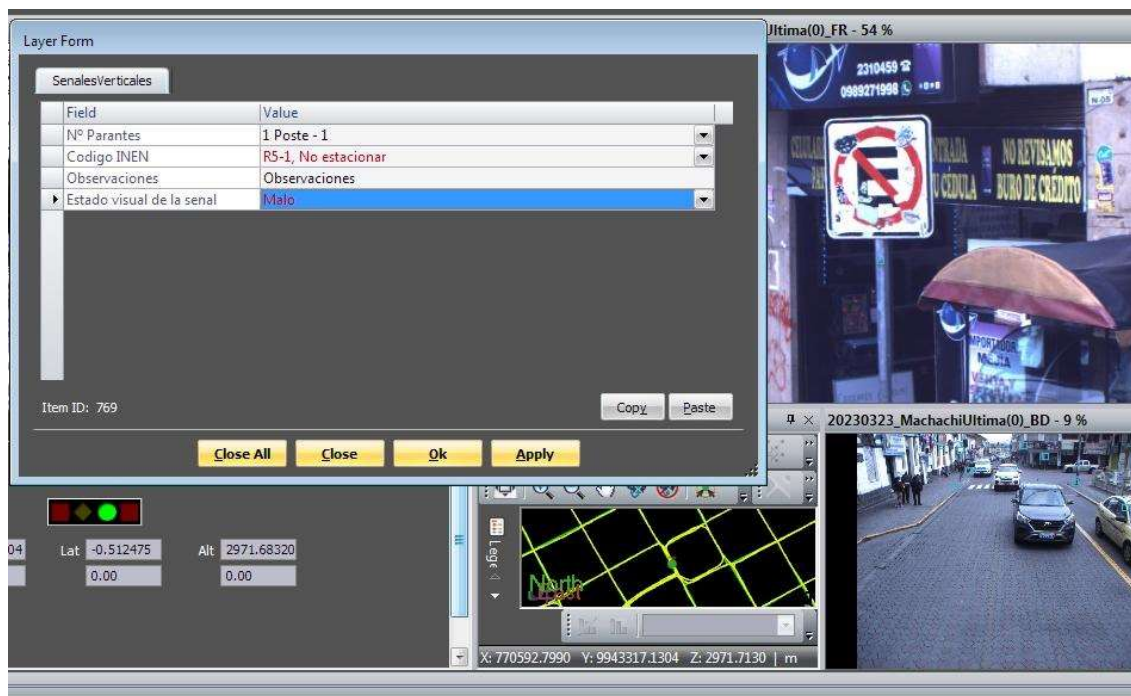


Ilustración 4 Ejemplo de tabla de atributos obtenida del inventario

OBJECTID	CodigoSe_1	DESCRIPCIÓN INEN	Estado	NParantes	Observación	FotoFronta	Coordenada X	Coordenada Y	Altura	Zone
1	RB-1	Semáforo	Bueno	pórtico	Semáforo Panamericana	FL_20230323_MachachiUltima(0)_232.jpg	770176.93	9944485.97	2956.83	175
2	R5-1b	No estacionar izquierda	Bueno	1 poste	nil	FL_20230323_MachachiUltima(0)_241.jpg	770200.60	9944459.28	2956.02	175
3	Otra-D	Otro poste no normados	Bueno	1 poste	Compania de Taxis Pablo Guarderas	FL_20230323_MachachiUltima(0)_248.jpg	770213.53	9944433.30	2956.38	175
4	R5-6	Parada de bus	Malo	1 poste	Parada de bus ilegible	FL_20230323_MachachiUltima(0)_259.jpg	770241.21	9944397.43	2956.58	175
5	R2-8	No virar en U	Bueno	1 poste	nil	FL_20230323_MachachiUltima(0)_270.jpg	770271.81	9944366.55	2957.76	175
6	R5-1b	No estacionar izquierda	Regular	1 poste	nil	FL_20230323_MachachiUltima(0)_282.jpg	770291.27	9944322.18	2958.25	175
7	R5-1c	No estacionar izquierda ni derecha	Regular	1 poste	nil	FL_20230323_MachachiUltima(0)_306.jpg	770344.47	9944243.63	2959.36	175
8	R5-6	Parada de bus	Bueno	1 poste	Buen estado	FL_20230323_MachachiUltima(0)_315.jpg	770365.50	9944212.23	2959.25	175
9	RB-1	Semáforo	Bueno	1 poste	Buen estado	FL_20230323_MachachiUltima(0)_319.jpg	770375.17	9944197.54	2959.24	175
10	RB-1	Semáforo	Bueno	pórtico	nil	FL_20230323_MachachiUltima(0)_325.jpg	770387.50	9944179.52	2959.36	175
11	R5-1a	No estacionar derecha	Bueno	1 poste	Necesita limpieza	FL_20230323_MachachiUltima(0)_327.jpg	770391.11	9944173.58	2959.09	175
12	R5-6	Parada de bus	Regular	1 poste	Manchada	FL_20230323_MachachiUltima(0)_399.jpg	770544.74	9943931.86	2953.97	175
13	R4-1	Límite máximo de velocidad	Bueno	1 poste	30 km/h	FC_20230323_MachachiUltima(0)_450.jpg	770613.35	9943799.24	2952.17	175
14	RB-1	Semáforo	Bueno	1 poste	nil	FC_20230323_MachachiUltima(0)_488.jpg	770673.97	9943665.65	2955.83	175
15	RB-1	Semáforo	Bueno	pórtico	nil	FC_20230323_MachachiUltima(0)_491.jpg	770678.54	9943651.61	2956.69	175
16	R5-4	Estacionamiento zona tarifada	Bueno	1 poste	Parqueo Zona Tarifada	FC_20230323_MachachiUltima(0)_515.jpg	770717.51	9943566.13	2961.71	175
17	OTRA	OTRA NO EXISTENTE INEN	Malo	1 poste	Poste de señal, placa robada	FC_20230323_MachachiUltima(0)_1121.jpg	770675.88	9943681.36	2955.41	175
18	RB-1	Semáforo	Bueno	1 poste	nil	FL_20230323_MachachiUltima(0)_1127.jpg	770695.14	9943656.94	2956.55	175
19	R5-6	Parada de bus	Malo	1 poste	ilegible	FL_20230323_MachachiUltima(0)_517.jpg	770751.05	9943504.46	2964.63	175
20	R3-2	No pesados	Regular	1 poste	Excepto Menos de 10 Ton	FL_20230323_MachachiUltima(0)_522.jpg	770760.22	9943488.36	2965.15	175
21	R5-4	Estacionamiento zona tarifada	Bueno	1 poste	Zona tarifada Cantón Mejía	FL_20230323_MachachiUltima(0)_476.jpg	770677.86	9943653.31	2956.54	175
22	R2-2	Doble vía	Bueno	1 poste	nil	FL_20230323_MachachiUltima(0)_404.jpg	770550.50	9943912.96	2956.36	175
23	R2-2	Doble vía	Malo	placa	Doble vía	FL_20230323_MachachiUltima(0)_499.jpg	770712.56	9943565.89	2963.05	175
24	R2-2	Doble vía	Bueno	placa	nil	FL_20230323_MachachiUltima(0)_521.jpg	770757.21	9943489.14	2968.55	175

De igual forma se realizó la definición de los atributos para la señalización horizontal y las principales características de la red vial que forma parte de esta consultoría.

RESULTADOS DEL INVENTARIO

A continuación, en este apartado se hará un resumen general de los resultados obtenidos en los trabajos de inventario, destacando los hallazgos más relevantes que puedan considerarse de carácter general

Como se ha señalado anteriormente, los trabajos de grabación de videos fueron finalizados en el mes de marzo. El detalle de los videos grabados realización de recorridos con el equipo de mapeo móvil en la zona de estudio de la ciudad de Machachi se muestra en la siguiente Tabla 5:

Tabla 3. Totalidad de distancia recorrida levantada con equipo de mapeo móvil en la ciudad de Machachi

Objectid	Nombre Video	CreationDate	Longitud (m)
1	20230323_MachachiUltima(1)	3/23/2023	36431.75
2	20230323_MachachiUltima(0)	3/23/2023	33047.52
Total			69479.27

El personal del municipio puede hacer uso de los videos levantados utilizando el software Trident Viewer 6.0 que está incluido como Anexo digital en este informe. En dicho Anexo por su parte se encuentra el manual de instalación y uso del software mencionado.

A continuación se muestran las Figuras con los resultados del inventario del presente estudio.

Mapa 2: Mapa del estado de la señalización vertical

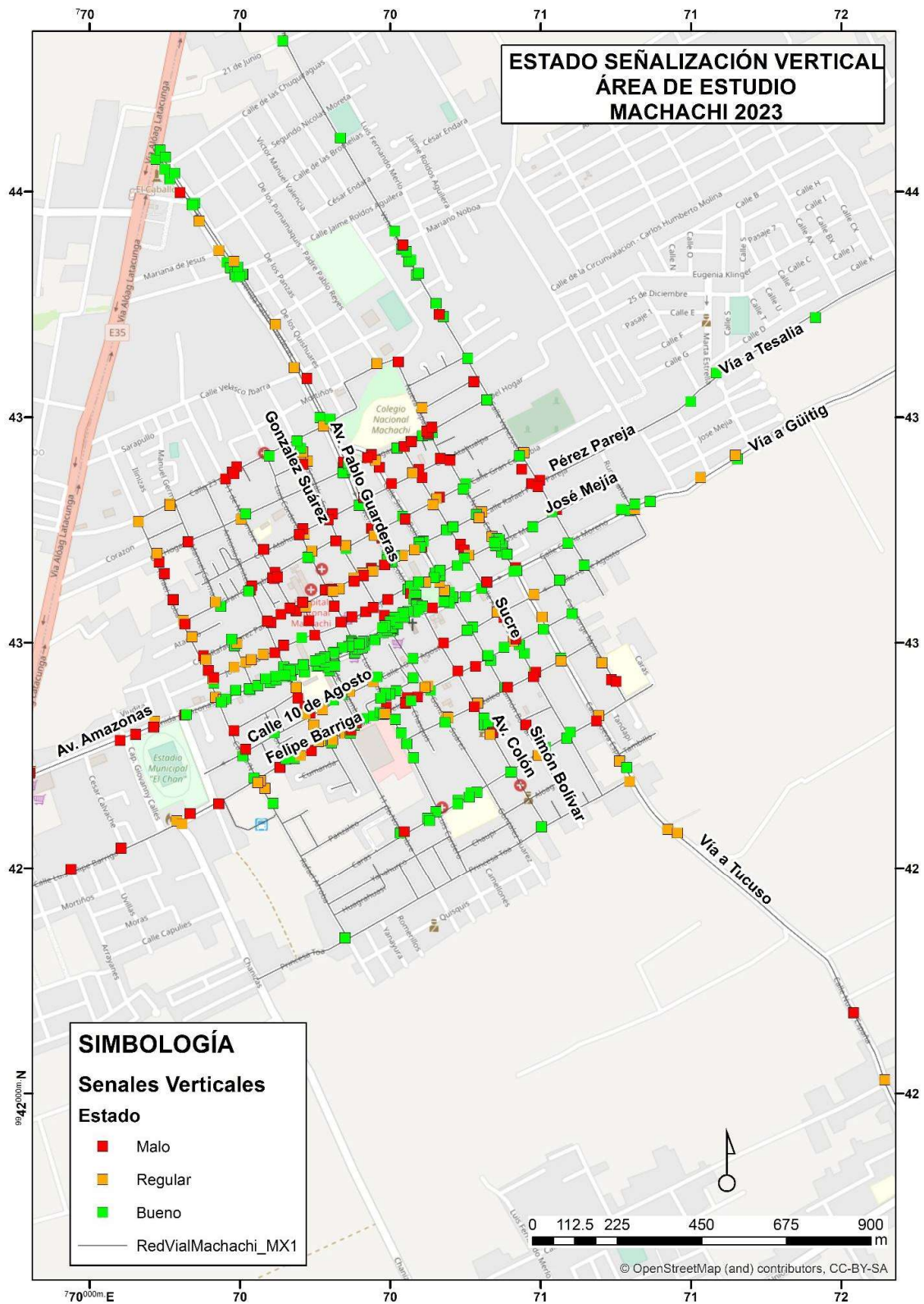
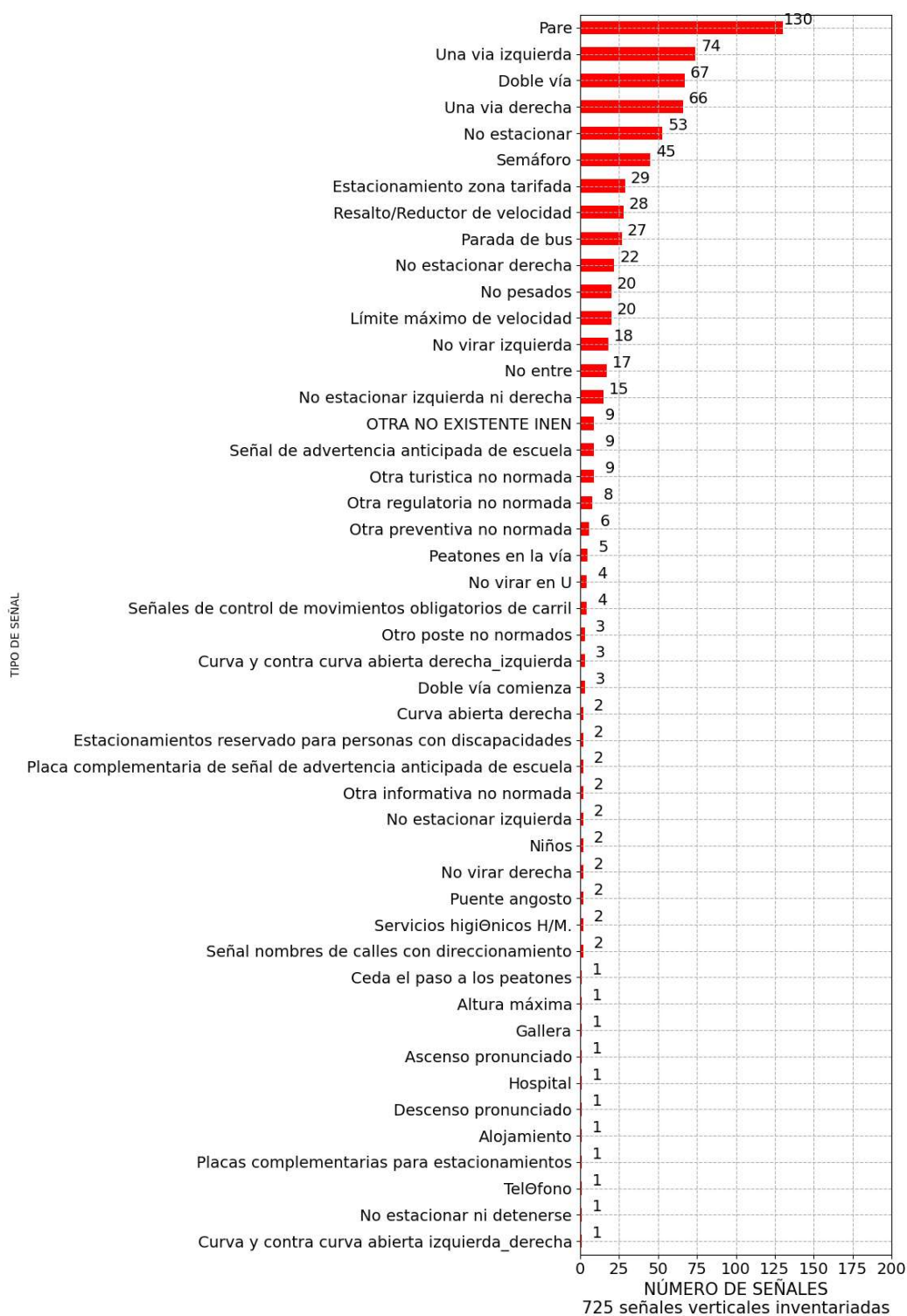
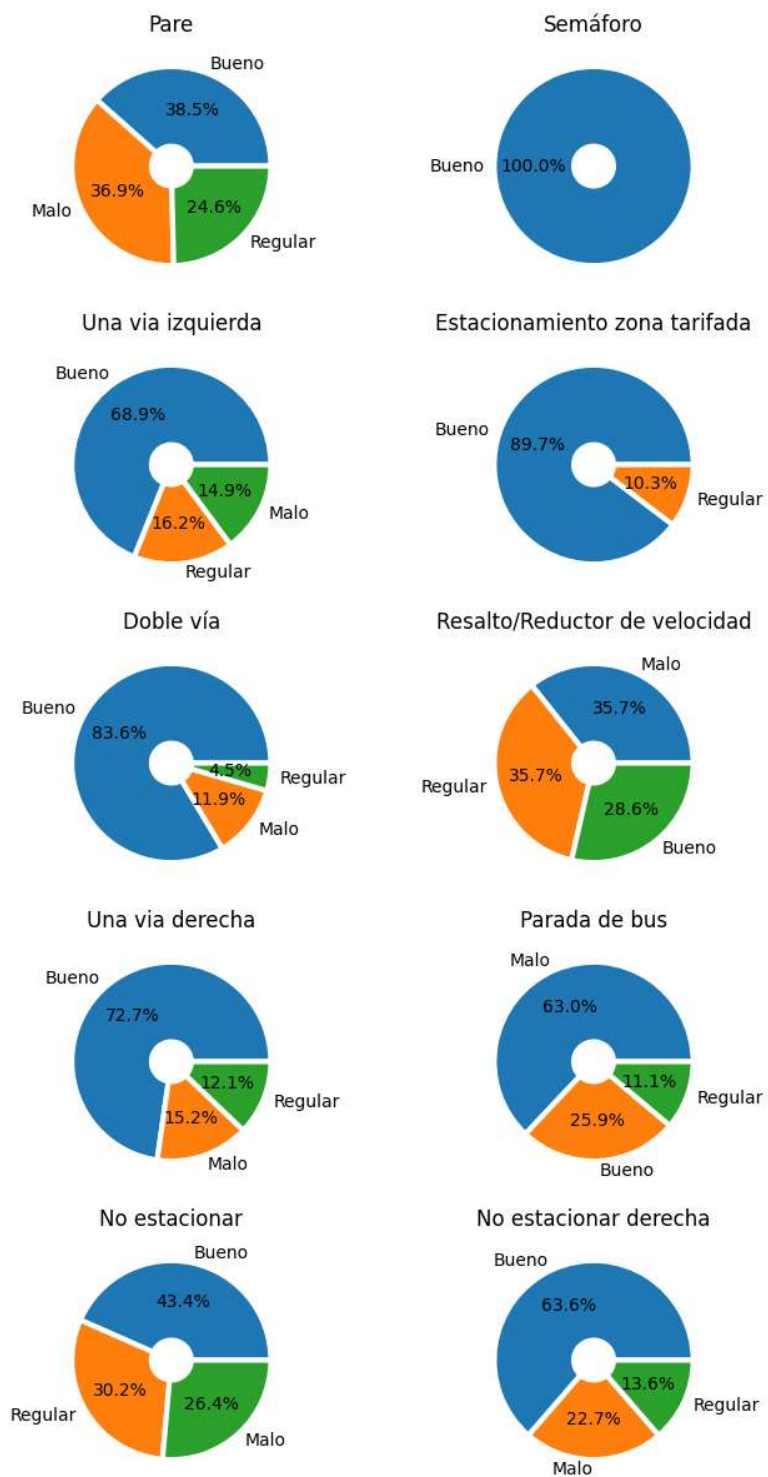


Tabla 4 Número de señales verticales

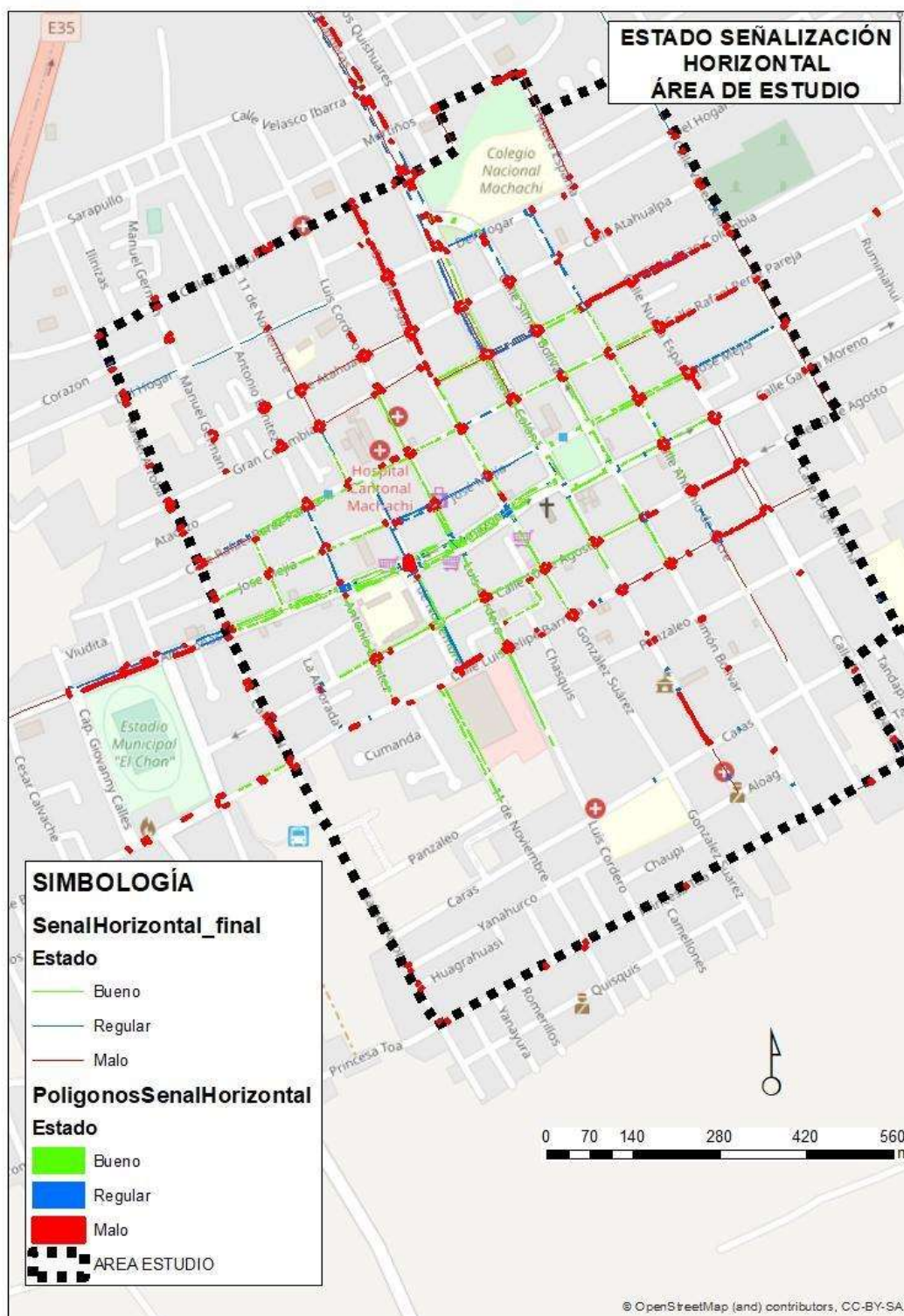


Elaboración: Consultor 2023. Fuente: Inventario 2023.

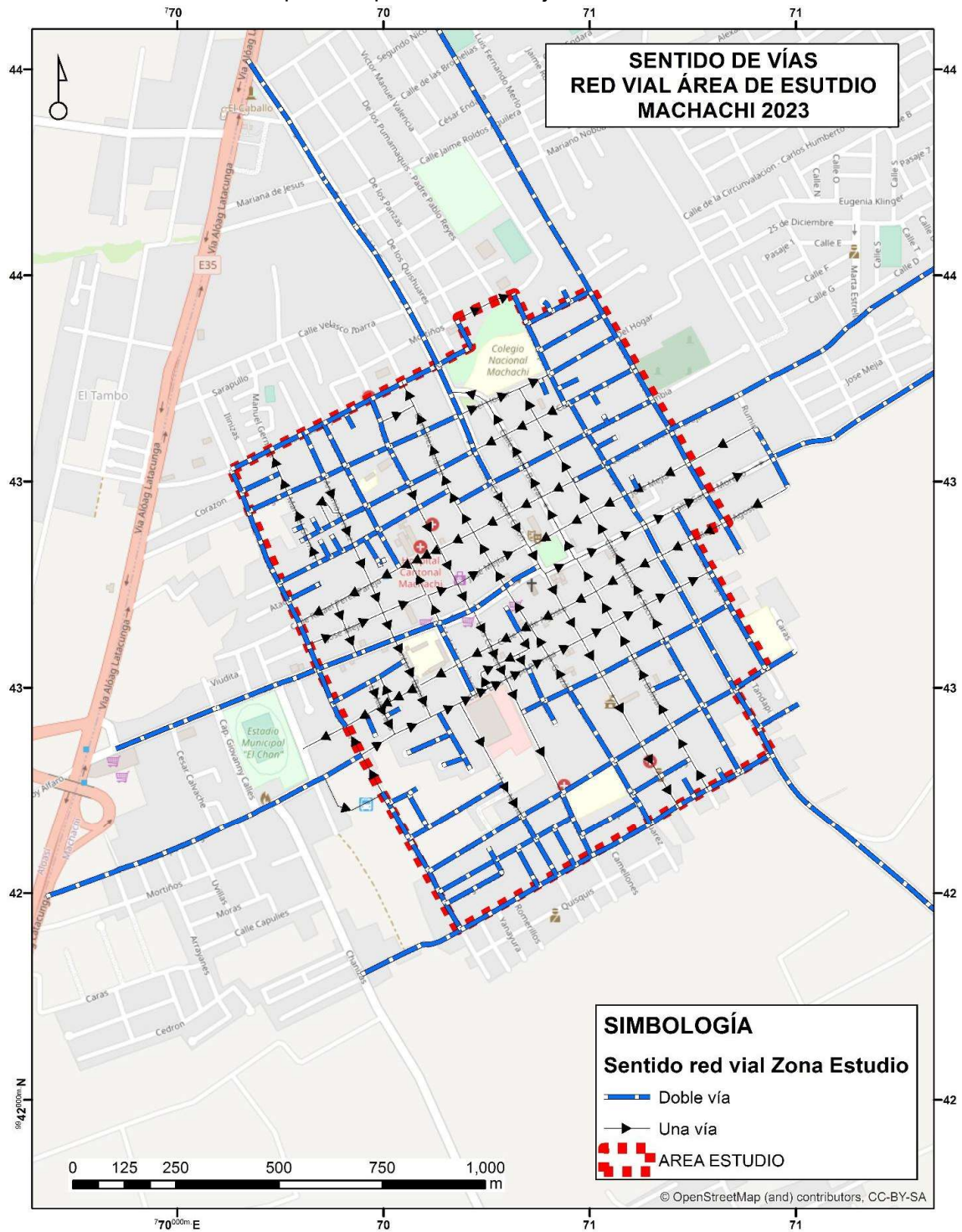
Tabla 5 Estado de las 10 primeras señales verticales



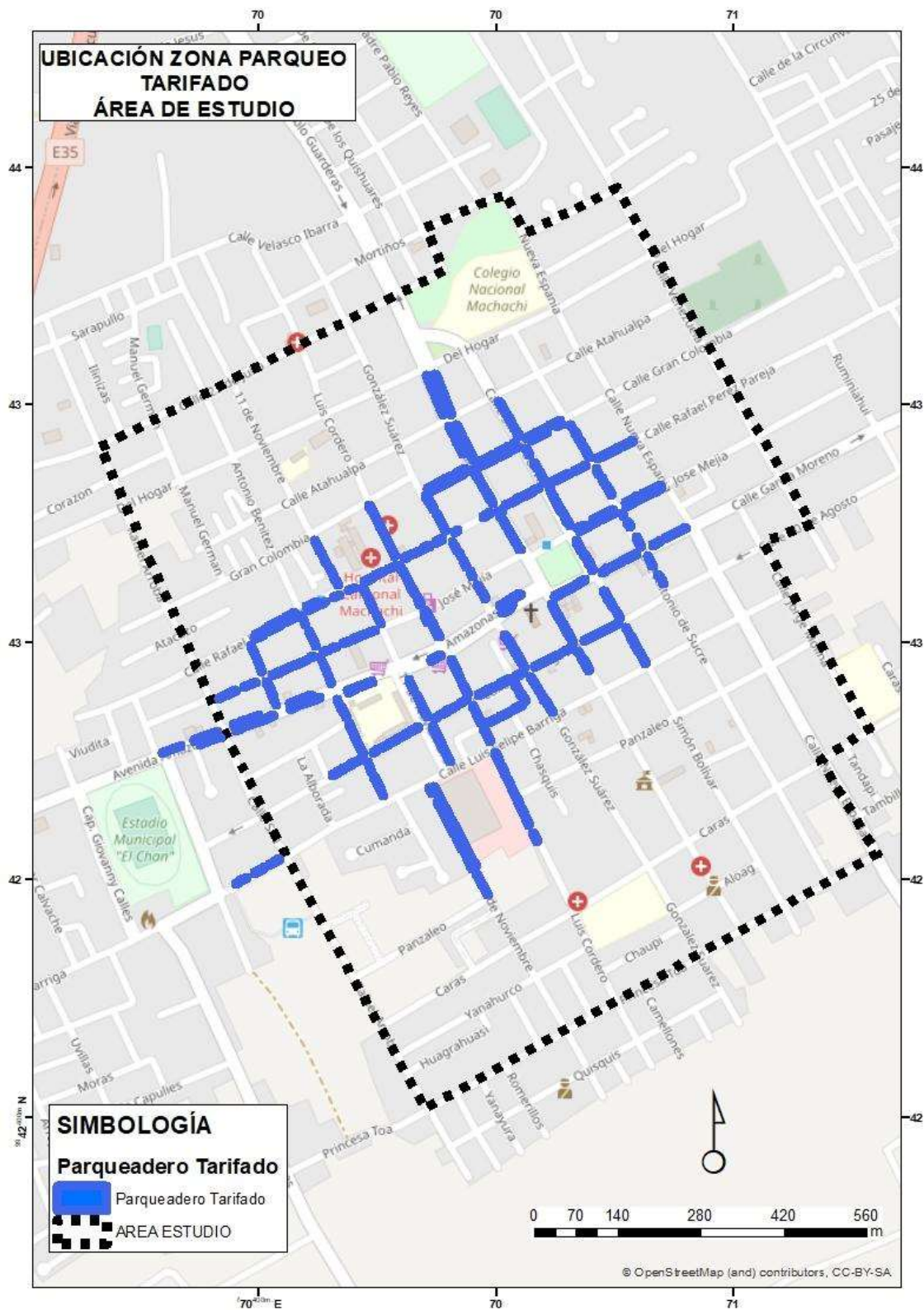
Elaboración: Consultor 2023. Fuente: Inventario 2023
 Mapa 3 Mapa del estado de la señalización horizontal



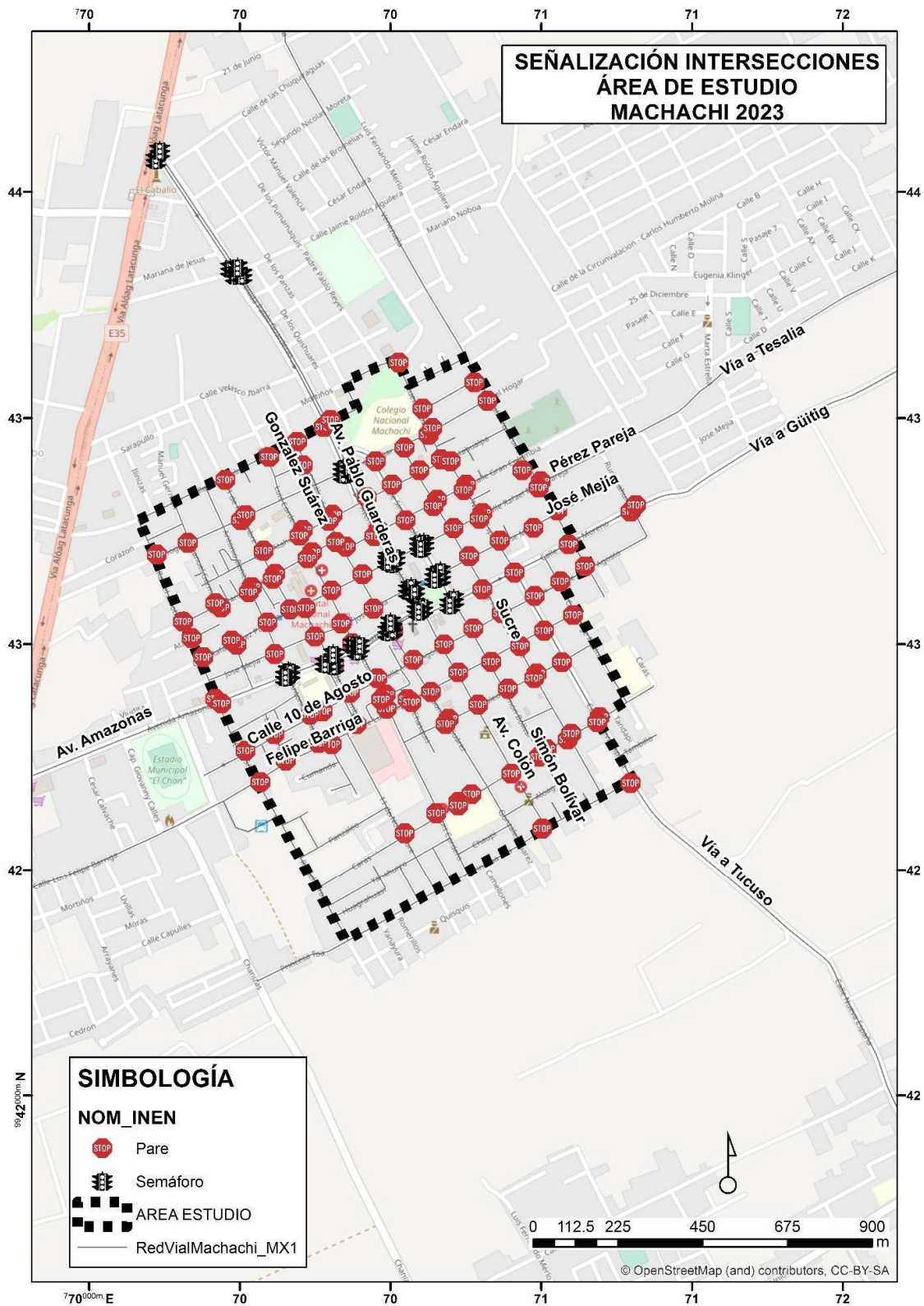
Mapa 4: Mapa sentido de flujos de la red vial



Mapa 5: Mapa zonas de parqueo tarifado Machachi



Mapa 6: Mapa señalización de intersecciones zona de estudio



A continuación unas estadísticas relevantes del inventario realizado.

Tabla 6 Estadísticas Sentido de vías (Doble vía y Una Vía)

	Metros	%
Doble Vía	28.455	69,87%
Una Vía	12.272	30,13%

Tota[metros]l 40.727 100,00%

Metros	Bueno	Regular	Malo	Total
Doble Vía	19.864	4.150	4.441	28.455
Una Vía	11.807	465	0	12.272

Total [metros] 31.671 4.615 4.441 40.727

Estado Bueno, Regular y Malo por sentidos de vía

% Parcial por sentido	Bueno	Regular	Malo
Doble Vía	69,81%	14,58%	15,61%
Una Vía	96,21%	3,79%	0,00%

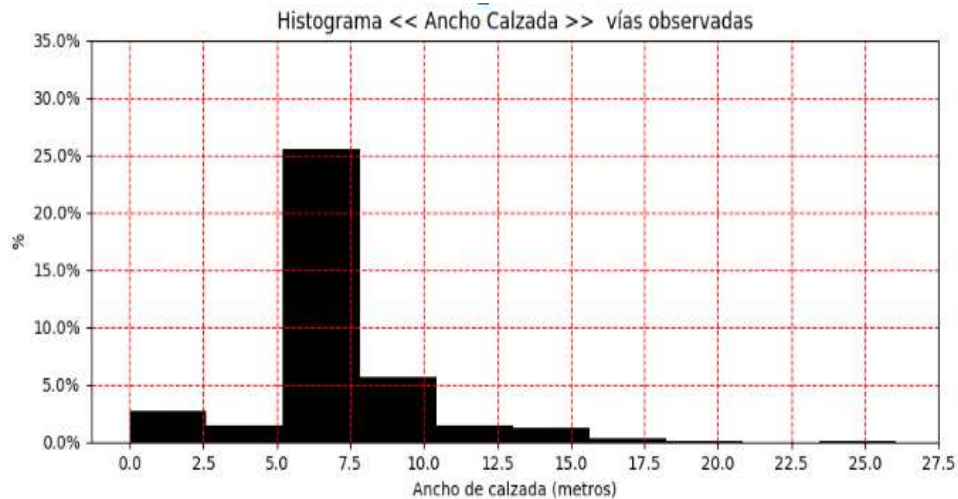
% Total	Bueno	Regular	Malo
Doble Vía	48,77%	10,19%	10,90%
Una Vía	28,99%	1,14%	0,00%

Total 77,76% 11,33% 10,90%

Se observa acorde a la tabla anterior que fueron observados alrededor de 41 km de vías, de los cuales el 70% corresponde a Doble vía y un 30% a Una Vía. Con relación al estado de las vías, se observa que cerca del 78% está en buen estado y apenas un 11% se encuentra en estado malo.

Ancho de calzada.- La figura siguiente muestra que el 25% de los tramos viales observados tienen un ancho de calzada hasta los 8.00 metros, y apenas un 5% tiene entre 8 a 10 metros de ancho de calzada, es decir la mayoría de vías es disponible máximo para dos carriles de circulación

Ilustración 5. Histograma ancho de calzada

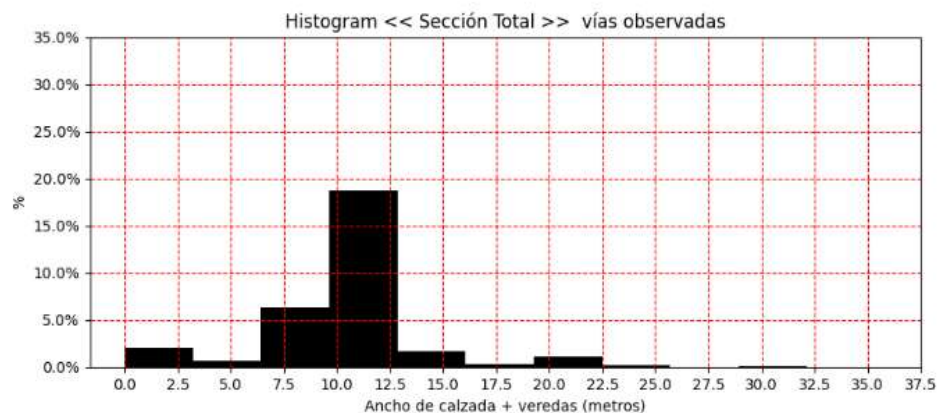


Fuente:

Inventario vial 2023, Elaboración: Consultor 2023.

Ancho de sección total.- De igual manera, se observa que un 20% de los tramos viales tiene una sección total donde se incluye el ancho de las veredas está entre 10 a 12.5 metros, lo cual conlleva a deducir que las veredas en su mayoría están en un ancho de UN metro, siendo esto deficitario cuando al menos como mínimo una vereda debe disponer al menos 1,8 metros como área de circulación.

Ilustración 6 Histograma ancho de sección total (incluye veredas)



Fuente: Inventario vial 2023, Elaboración: Consultor 2023.

Ing. Jorge Mejía D.
Gerente de Proyecto
Certifika Cía. Ltda.

Certifika
Dirección: Av 6 Da Diciembre N31-69 y Whymper
RUC: 1792703026031