



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“INCIDENCIA DE LA GEOMETRÍA EN LA SEGURIDAD
VIAL DE LA AVENIDA HÉROES DEL CENEP,
CAJAMARCA”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Bach. Edwin Briones Pastor

Asesor:

Ing. Alejandro Cubas Becerra

Cajamarca – Perú

2017

APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el Bachiller **Edwin Briones Pastor**, denominada:

**“INCIDENCIA DE LA GEOMETRÍA EN LA SEGURIDAD VIAL DE LA AVENIDA
HÉROES DEL CENEPA, CAJAMARCA”**

Ing. Alejandro Cubas Becerra
ASESOR

Dr. Ing. Orlando Aguilar Aliaga
JURADO
PRESIDENTE

Ing. Ing. Gerson Neri Quispe Rodríguez
JURADO
SECRETARIO

Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
JURADO
VOCAL

DEDICATORIA

El desarrollo de esta investigación se la dedico principalmente a Dios, porque me ha permitido llegar a esta etapa de mi vida, de la cual me encuentro satisfecho y orgulloso.

A mi madre, hermanas y sobrino; por su incondicional y constante apoyo; para así poder realizarme en este largo camino de aprendizaje. Por creer en mí y ayudarme a que yo también creyera en mí y salir adelante.

A mis amigos y asesor, porque me brindaron su apoyo y motivación. "Todo es más fácil porque tengo buenos maestros y buenos amigos".

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios primeramente por darme la vida y la oportunidad de terminar mi carrera universitaria.

A mi madre, por ser la principal fuente de inspiración y motivo para alcanzar las metas que me he trazado, por ser esa madre que lucha por la felicidad de sus hijos y ser el ejemplo a seguir y por inculcarme siempre los valores que llevaré hasta la muerte.

A mis hermanas, por ser una fuente de apoyo constante y brindarme todo su amor, cariño y comprensión.

A mis amigos, por estar siempre pendientes y brindarme sus mejores consejos.

A mi asesor, por su incondicional apoyo.

A los miembros de Serenazgo Cajamarca por su aporte para el desarrollo de esta investigación.

Mi más sincero agradecimiento

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DE LA TESIS	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ABSTRACT.....	xii
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Realidad problemática.....	13
1.2. Formulación del problema	16
1.3. Justificación.....	17
1.4. Limitaciones.....	18
1.5. Objetivos.	18
1.5.1. Objetivo General.....	18
1.5.2. Objetivos Específicos.	18
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	19
a) Antecedentes.....	19
b) Bases Teóricas.....	21
c) Hipótesis.....	67
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA.....	68
3.1 Operacionalización de variables.....	68
3.2 Diseño de investigación.....	68
3.3 Unidad de estudio.....	69
3.4 Población.....	69

3.5	Muestra.....	69
3.6	Técnicas, instrumentos y procedimientos de análisis de datos.	69
3.7	Métodos, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.	70
3.7.1	Ubicación de la zona de estudio.	70
3.7.2	Reconocimiento de la zona de estudios.	71
3.7.3	Levantamiento topográfico.	75
3.7.4	Secciones transversales típicas.....	76
3.7.5	Índice medio diario semanal (IMDS).	77
3.7.6	Clasificación de Carretera.	78
3.7.7	Parámetros de Diseño.	79
3.7.8	Características Existentes de la Vía.	79
3.7.9	Contrastación de parámetros.....	80
3.8	Seguridad Sustantiva.	80
3.9	Dispositivos de control de tránsito.	81
CAPÍTULO 4. RESULTADOS		82
4.1.	Seguridad Nominal.	82
4.1.1.	Índice Medio Diario Semanal (IMDS).....	82
4.1.2.	Parámetros de Diseño según la DG-2014.	89
4.1.3.	Características Existentes de la Vía.	95
4.1.4.	Contrastación de las características geométricas con las DG - 2014.....	100
4.2.	La seguridad sustantiva.	112
4.3.	Dispositivos de control de tránsito.	125
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN.....		131
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES.....		137
CAPÍTULO 7. RECOMENDACIONES.....		138
CAPÍTULO 8. REFERENCIAS		139
CAPÍTULO 9. ANEXOS.....		141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Parque automotor en circulación a nivel nacional, según departamento 2004 - 2012.	15
Tabla N° 2: Accidentes de tránsito por año, según departamento, periodo 2004-2015. ...	16
Tabla N° 3: Rangos de la velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.....	28
Tabla N° 4: Pendientes máximas (%).	29
Tabla N° 5: Anchos mínimos de calzada en tangente.....	33
Tabla N° 6: Ancho de bermas.	34
Tabla N° 7: Valores de bombeo de la calzada.	35
Tabla N° 8: Operacionalización de variables.....	68
Tabla N° 9: Coordenadas geográficas de la avenida Héroes del Cenepa.....	71
Tabla N° 10: Delimitación de secciones transversales típicas.....	76
Tabla N° 11: Determinación del volumen vehicular (lunes 16 de enero del 2017).....	82
Tabla N° 12: Determinación del volumen vehicular (martes 17 de enero del 2017).	83
Tabla N° 13: Determinación del volumen vehicular (miércoles 18 de enero del 2017).	84
Tabla N° 14: Determinación del volumen vehicular (jueves 19 de enero del 2017).....	85
Tabla N° 15: Determinación del volumen vehicular (viernes 20 de enero del 2017).....	86
Tabla N° 16: Determinación del volumen vehicular (sábado 21 de enero del 2017).....	87
Tabla N° 17: Determinación del volumen vehicular (domingo 22 de enero del 2017).....	88
Tabla N° 18: Determinación del IMDS.	89
Tabla N° 19: Parámetros según la norma DG-2014.....	95
Tabla N° 20: Inventario de características existentes en sección transversal.....	96
Tabla N° 21: Inventario de características existentes en sección transversal.....	97
Tabla N° 22: Inventario de características existentes en sección transversal.....	98
Tabla N° 23: Inventario de características existentes en perfil.	99
Tabla N° 24: Inventario de características existentes en perfil.	100
Tabla N° 25: Contrastación de parámetros (ancho de calzada).	101
Tabla N° 26: Contrastación de parámetros (ancho de calzada).	102
Tabla N° 27: Contrastación de parámetros (ancho de calzada).	103
Tabla N° 28: Contrastación de parámetros (ancho de berma).	104
Tabla N° 29: Contrastación de parámetros (ancho de berma).	105
Tabla N° 30: Contrastación de parámetros (ancho de berma).	106

Tabla N° 31: Contrastación de parámetros (bombeo).....	107
Tabla N° 32: Contrastación de parámetros (bombeo).....	108
Tabla N° 33: Contrastación de parámetros (bombeo).....	109
Tabla N° 34: Contrastación de parámetros (pendiente máxima).....	110
Tabla N° 35: Contrastación de parámetros (pendiente máxima).....	111
Tabla N° 36: Cuantificación del contraste por parámetro.....	112
Tabla N° 37: Cuantificación genera del contraste.....	112
Tabla N° 38: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2016 – 2017).....	113
Tabla N° 39: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2016).....	114
Tabla N° 40: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2015 - 2016).....	115
Tabla N° 41: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2015).....	116
Tabla N° 42: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2014 - 2015).....	117
Tabla N° 43: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2013 - 2014).....	118
Tabla N° 44: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2013).....	119
Tabla N° 45: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2012 - 2013).....	120
Tabla N° 46: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2012).....	121
Tabla N° 47: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2012).....	122
Tabla N° 48: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2011 - 2012).....	123
Tabla N° 49: Cantidad de pérdidas personales (2011 – 2017).....	124
Tabla N° 50: Cuantificación de las causas analizadas según tipo de siniestro.....	125
Tabla N° 51: Distancia de visibilidad de parada (Dp).....	126
Tabla N° 52: Distancia de visibilidad de parada (Dp).....	127
Tabla N° 53: Contraste de los dispositivos de control de tránsito.....	128
Tabla N° 54: Contraste de los dispositivos de control de tránsito.....	129
Tabla N° 55: Contraste de los dispositivos de control de tránsito.....	130

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Parque automotor nacional 1990 – 2014.....	13
Figura N° 2: Relación Comparativa de la Tasa de Motorización y la Tasa de Muertes en Accidentes de Tránsito por cada 100mil Habitantes, 2010 – 2012.....	14
Figura N° 3: Factores de los accidentes de circulación vial (Atribución relativa de los factores simples y combinados en las causas de los accidentes de circulación – en porcentaje).....	23
Figura N° 4: Sección transversal típica con calzada de dos carriles en poblaciones con zona comercial.....	31
Figura N° 5: Vía colectora con dos carriles en un sentido para habilitación urbana de uso de vivienda.....	31
Figura N° 6: Retrorreflexión.....	43
Figura N° 7: Ubicación Longitudinal y Distancias de Lectura.....	44
Figura N° 8: Distancia de visibilidad de parada (Dp).....	46
Figura N° 9: Ejemplo de ubicación lateral y altura.....	48
Figura N° 10: Señales de prioridad.....	49
Figura N° 11: Señales de prohibición de maniobras y giros.....	49
Figura N° 12: Señales de prohibición de paso por clase de vehículo.....	50
Figura N° 13: Otras señales de prohibición.....	50
Figura N° 14: Señales de restricción.....	51
Figura N° 15: Señales de obligación.....	51
Figura N° 16: Señales de autorización.....	52
Figura N° 17: Señales preventivas – curvas horizontales.....	53
Figura N° 18: Señales preventivas – pendiente longitudinal.....	54
Figura N° 19: Señales preventivas por características de la superficie de rodadura.....	55
Figura N° 20: Señales preventivas por restricciones físicas de la vía.....	55
Figura N° 21: Señales preventivas por características operativas de la vía.....	56
Figura N° 22: Ejemplos de señales de dirección.....	58
Figura N° 23: Balizas de acercamiento.....	59
Figura N° 24: Ejemplo de señales salida inmediata tipo flecha.....	59
Figura N° 25: Ejemplo de señales de identificación vial.....	60
Figura N° 26: Retrorreflectancia de las marcas en el pavimento.....	61
Figura N° 27: Ejemplo de línea doble continua.....	62

Figura N° 28: Ejemplo de línea continua.....	63
Figura N° 29: Ejemplo de línea segmentada.....	63
Figura N° 30: Línea de borde de calzada o superficie de rodadura.....	64
Figura N° 31: Ejemplo de demarcación de líneas de pare.	65
Figura N° 32: Ejemplo de demarcación de líneas de cruce peatonal.	66
Figura N° 33: Ejemplo de demarcaciones en espacios de estacionamiento de vehículos.	66
Figura N° 34: Ejemplo de demarcaciones con flechas de giro.	67
Figura N° 35: Ubicación de la avenida Héroes del Cenepa.....	71
Figura N° 36: Reconocimiento de la zona (progresiva 0+024)	72
Figura N° 37: Reconocimiento de la zona (progresiva 1+620).	72
Figura N° 38: Reconocimiento de la zona; carencia de bermas.	73
Figura N° 39: Reconocimiento de la zona; estacionamiento inapropiado.....	73
Figura N° 40: Reconocimiento de la zona; veredas obstaculizadas.	74
Figura N° 41: Reconocimiento de la zona; mal estado dispositivo de control de tránsito.	75
Figura N° 42: Levantamiento topográfico.....	76
Figura N° 43: Sección transversal típica N°01.	77
Figura N° 44: Sección transversal típica N°02.	77
Figura N° 45: Determinación del volumen vehicular.....	78
Figura N° 46: Clasificación por ruta.....	90
Figura N° 47: Cuantificación del contraste del ancho calzada.....	131
Figura N° 48: Cuantificación del contraste del ancho de berma.	132
Figura N° 49: Cuantificación del contraste del bombeo.....	133
Figura N° 50: Cuantificación del contraste de la pendiente.	134
Figura N° 51: Cuantificación general del contraste.	134
Figura N° 52: Cuantificación de las causas analizadas según tipo de siniestro.....	135
Figura N° 53: Contraste de 18 dispositivos de control de tránsito respecto a su ubicación.	136

RESUMEN

En la presente investigación se determina la "Incidencia de la geometría en la seguridad vial de la avenida Héroes del Cenepa, Cajamarca", tomando en consideración aspectos vinculados a la seguridad nominal y seguridad sustantiva. La metodología empleada inicialmente fue determinar las características geométricas de la avenida en estudio, procediendo luego a verificar su cumplimiento según lo dispuesto en la norma DG - 2014; del análisis realizado se determinó que el 100% del ancho de calzada y las bermas no cumplen con la norma, el bombeo cumple en 22.96% y no cumple en 77.04%, finalmente la pendiente longitudinal cumple en 57.14% y no cumple en 42.86%. Por otro lado, la metodología empleada para el desarrollo de la seguridad sustantiva fue buscar información de siniestralidad en registros proporcionados por el serenazgo de Cajamarca; se reportó 32 accidentes de tránsito durante los años 2011 – 2017, con estos datos se realizó un análisis de las causas que provocaron estos siniestros, y se determinó que: el ancho de calzada, la pendiente, el exceso de velocidad, la imprudencia (factor humano), la falta de señales de tránsito y el pavimento en mal estado son las causas que provocaron estos siniestros; finalmente se contrastaron los resultados para alcanzar el objetivo principal de la investigación; llegando a la conclusión, de que la geometría de la avenida Héroes del Cenepa incide en 78.00% en la seguridad vial y el 22.00% restante a otros factores; llegando a demostrar la hipótesis de esta investigación.

ABSTRACT

In the present investigation, the "Incidence of geometry in the road safety of Héroes del Cenepa avenue, Cajamarca" is determined, taking into account aspects related to nominal safety and substantive safety. The methodology used initially was to determine the geometrical characteristics of the avenue under study, proceeding then to verify its compliance according to the provisions of the DG - 2014 standard; from the analysis carried out, it was determined that 100% of the width of the roadway and berms do not comply with the norm, the pump meets 22.96% and does not comply with 77.04%, finally the longitudinal slope meets 57.14% and does not meet 42.86%. On the other hand, the methodology used for the development of substantive security was to look for accident information in the records provided by the Cajamarca serenazgo; 32 traffic accidents were reported during the years 2011 - 2017, with these data an analysis was made of the causes that caused these incidents, and it was determined that: the width of the road, the slope, the speeding, the imprudence (factor human), the lack of traffic signals and the pavement in poor condition are the causes that caused these incidents; finally the results were contrasted to reach the main objective of the investigation; arriving at the conclusion that the geometry of Héroes del Cenepa avenue affects 78.00% in road safety and the remaining 22.00% to other factors; arriving to demonstrate the hypothesis of this investigation.

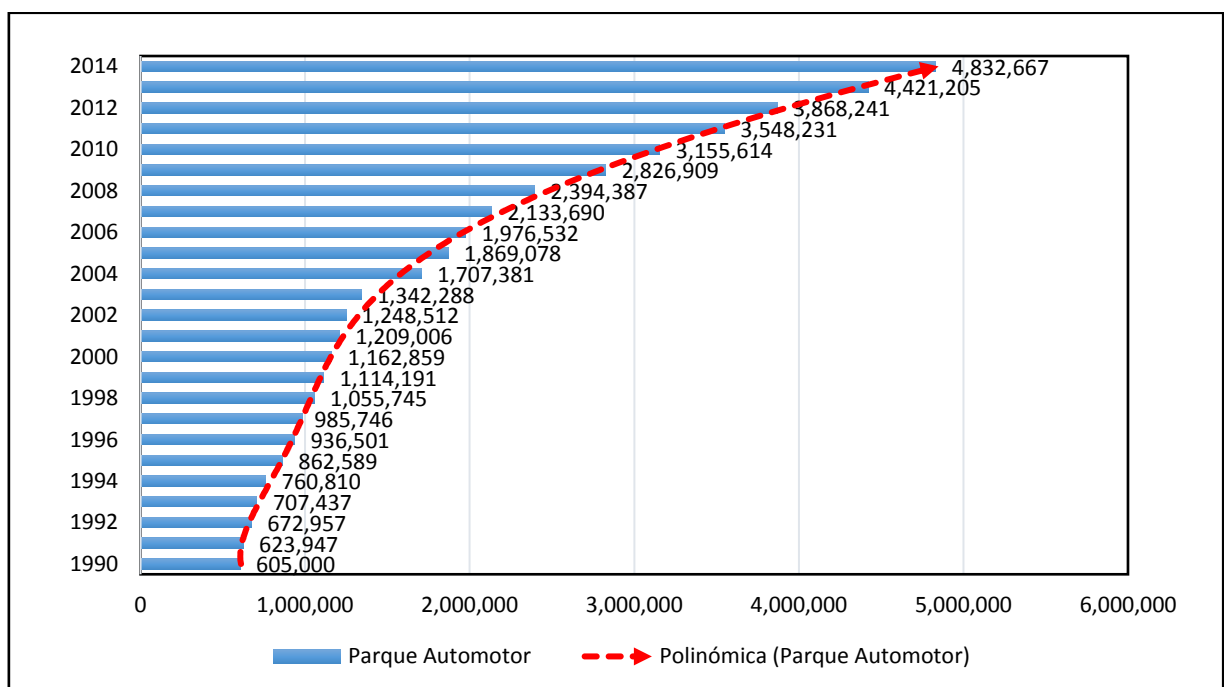
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Uno de los principales problemas a nivel mundial son los accidentes de tránsito los cuales causan una alta tasa de mortalidad; según la OMS, (2015), en el mundo el número de muertos al año a causa de los accidentes de tránsito son de 1,25 millones con un rango de edad entre 5 – 44 años y 50 millones de heridos; este problema es más recurrente en países de bajos y medios recursos, siendo los más afectados: los peatones, motoristas, ciclistas y pasajeros del transporte público.

En el Perú debido al crecimiento poblacional y a la migración del campo a la ciudad, se han extendido las zonas urbanas de una manera desenfrenada y desordenada, generando con ello el incremento del parque automotor (Figura N° 1) por la necesidad que las personas tienen de trasladarse de forma rápida a diversos sectores de la ciudad empleando los servicios de transporte público, tales como: microbuses, combis, coaster, mototaxis, taxis.

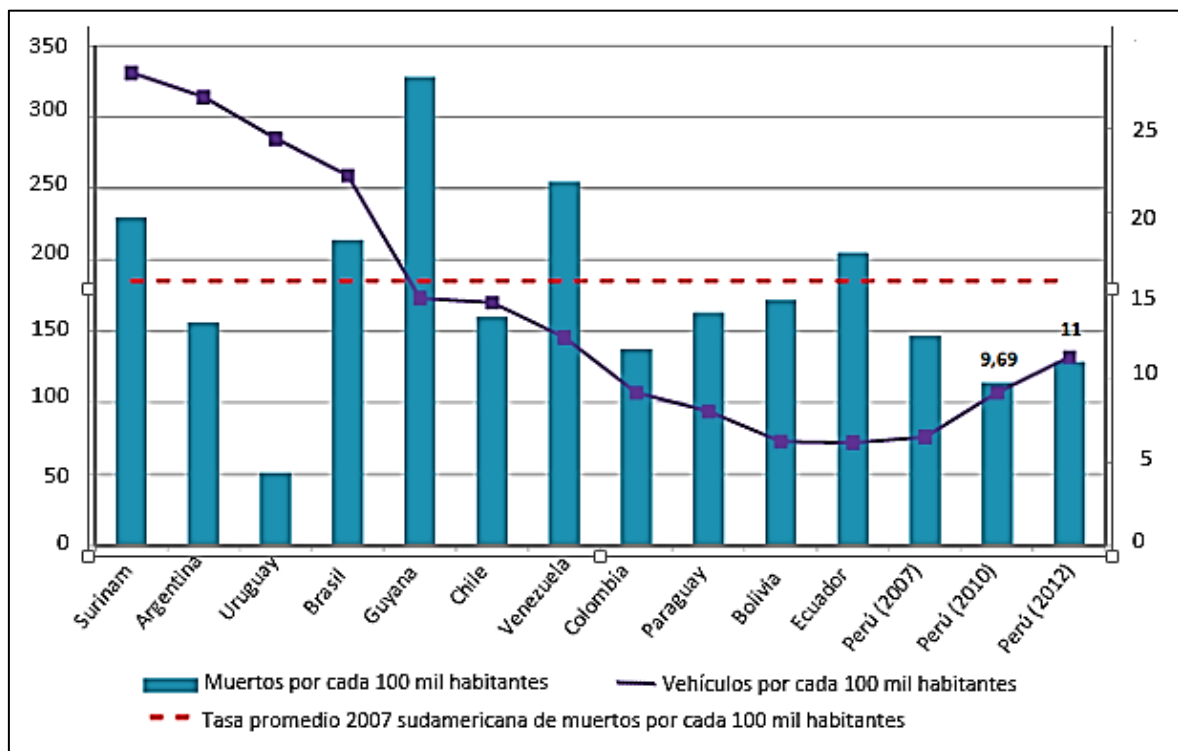
Figura N° 1: Parque automotor nacional 1990 – 2014.



FUENTE: SUNARP, 2016.

El aumento del parque automotor es percibido como uno de los principales problemas que agravan la seguridad vial en el Perú, tal como se puede observar a continuación (Figura N° 2), la cantidad de muertes en el país está aumentando.

Figura N° 2: Relación Comparativa de la Tasa de Motorización y la Tasa de Muertes en Accidentes de Tránsito por cada 100mil Habitantes, 2010 – 2012.



FUENTE: MTC, 2013.

En el departamento de Cajamarca, el parque automotor también ha ido creciendo según lo dispuesto por el MTC, (2012), presentando la siguiente tabla:

Tabla N° 1: Parque automotor en circulación a nivel nacional, según departamento
2004 - 2012.

Departamento	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	1 361 403	1 440 017	1 473 530	1 534 303	1 640 970	1 732 834	1 849 690	1 979 865	2 137 837
Amazonas	1 975	2 020	2 103	2 168	2 218	2 292	2 390	2 407	2 400
Áncash	19 293	19 382	19 757	20 354	21 001	21 309	22 086	23 322	25 418
Apurímac	3 730	3 816	3 879	3 916	3 934	3 973	3 969	3 966	4 039
Arequipa	78 858	79 544	81 293	84 829	91 674	98 270	106 521	118 985	134 533
Ayacucho	3 882	3 919	3 969	4 153	5 404	5 572	5 716	5 784	5 941
Cajamarca	8 882	9 501	10 256	11 255	12 383	13 563	15 107	17 320	19 673
Cusco	35 342	35 705	36 204	37 592	39 688	42 175	45 090	48 491	53 675
Huancavelica	1 043	1 061	1 080	1 103	1 216	1 291	1 319	1 317	1 323
Huánuco	10 968	10 886	10 836	10 892	11 255	11 382	11 864	12 576	13 476
Ica	22 692	22 753	22 834	23 170	25 498	25 691	26 135	26 419	26 551
Junín	43 468	43 648	44 454	46 091	47 769	49 404	51 094	53 118	56 237
La Libertad	97 590	153 777	152 847	153 251	155 411	156 646	158 672	162 026	167 325
Lambayeque	37 967	38 263	38 744	39 930	41 920	43 689	45 881	49 440	53 902
Lima 1/	866 881	885 636	912 763	957 368	1 036 850	1 106 444	1 195 353	1 287 454	1 395 576
Loreto	5 336	5 286	5 215	5 154	5 132	5 089	5 089	5 211	5 313
Madre de Dios	823	819	827	870	913	941	986	1 027	1 062
Moquegua	9 417	9 622	10 394	11 418	12 202	12 692	13 348	14 003	14 608
Pasco	4 772	5 232	5 514	6 075	6 807	7 187	7 351	7 292	7 238
Piura	31 731	31 734	31 828	32 314	33 497	34 650	36 367	39 099	42 404
Puno	25 642	25 874	26 452	28 062	29 889	31 645	34 169	37 074	40 543
San Martín	10 277	10 156	10 033	9 969	9 917	9 977	10 151	10 418	10 926
Tacna	30 549	31 119	32 011	33 944	35 911	38 457	40 465	42 318	44 430
Tumbes	2 958	3 009	3 025	3 042	3 040	3 054	3 086	3 119	3 257
Ucayali	7 327	7 255	7 212	7 383	7 441	7 441	7 481	7 679	7 987

FUENTE: MTC, 2012.

Según el anuario estadístico de accidentes de tránsito PNP, (2016), la cantidad de accidentes de tránsito está descendiendo tal como se observa en la Tabla N° 2; pero a pesar de esto, la cantidad de accidentes de tránsito aún es muy alta.

Tabla N° 2: Accidentes de tránsito por año, según departamento, periodo 2004-2015.

DEPARTAMENTO	AÑO											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
TOTAL	74672	75012	77840	79972	85337	86026	83653	84871	94923	102762	101104	95532
AMAZONAS	109	170	116	98	271	220	95	239	487	542	463	381
ANCASH	1398	1545	1173	1261	1616	2263	1946	2267	2298	2476	2477	1697
APURIMAC	214	210	129	199	428	183	129	185	616	525	643	531
AREQUIPA	3808	3886	4042	4652	5594	5293	4809	5637	5704	6438	5630	5182
AYACUCHO	1200	620	765	836	752	613	1480	1006	910	1061	1101	1416
CAJAMARCA	332	710	1127	1820	3070	3590	3182	2945	3186	3156	2119	1276
CUZCO	1133	1003	1687	2397	2514	1774	406	549	1957	4009	4100	4604
HUANVELICA	72	46	55	26	47	56	71	50	174	86	201	249
HUANUCO	608	612	392	436	462	673	506	801	1070	1648	4283	2708
ICA	1930	1721	1421	1494	1404	1485	1573	1584	1635	1907	1512	1172
JUNIN	927	2523	2015	1568	1889	1819	2333	2138	3173	3604	2711	2367
LA LIBERTAD	4100	3873	3700	4275	4020	3625	3728	3790	4621	4787	4658	4853
LAMBAYEQUE	600	596	645	530	597	909	1513	2141	2927	3175	3342	2340
LIMA	49603	49104	51842	51080	52684	52916	50520	49877	52581	54362	53924	53305
CALLAO	2634	2640	2992	3123	3299	3112	2871	2931	3554	3543	3402	3554
LORETO	1188	1305	1388	1161	1081	1092	1078	820	469	265	410	394
MADRE DE DIOS	221	167	138	123	112	76	59	80	148	479	510	488
MOQUEGUA	500	557	541	582	554	654	656	762	761	844	665	573
PASCO	39	29	21	92	90	205	181	216	143	90	50	95
PIURA	1238	1667	1450	1522	1593	1585	1854	1824	3300	4089	3834	3867
PUNO	532	857	1101	1083	929	931	992	1368	974	1154	953	922
SAN MARTIN	207	155	256	260	382	491	832	911	1057	1281	1269	1168
TACNA	1205	297	148	242	243	1037	1206	1289	1465	1608	1349	1142
TUMBES	185	268	286	264	309	295	336	318	505	483	438	433
UCAYALI	689	451	400	848	1397	1129	1293	1143	1208	1150	1060	815

FUENTE: Anuario PNP, 2015.

Estos accidentes son ocasionados por tres factores importantes: el factor humano, factor infraestructura vial y factor vehículo.

En la ciudad de Cajamarca, la avenida Héroes del Cenepa es una avenida importante, debido a que conecta directamente la carretera a la costa con la vía de Evitamiento de la misma ciudad, pero también es una avenida en la que han ocurrido una gran cantidad de accidentes, de los cuales un gran porcentaje se pueden atribuir a las características geométricas de la misma.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la incidencia de la geometría en la seguridad vial de la avenida Héroes del Cenepa, Cajamarca?

1.3. Justificación.

- **Justificación teórica:** Durante los últimos años se ha observado en la ciudad de Cajamarca un desenfrenado y desordenado incremento del parque automotor, en el cual los vehículos que brindan servicio de transporte público han aumentado el número de sus unidades de manera exponencial Sangay, (2007); conllevando al incremento de accidentes de tránsito debido a diferentes factores tales como: el factor humano, geometría de la vía y finalmente el factor vehículo. A raíz de lo antes señalado y motivados por la prevención de pérdidas, se desarrolla la presente investigación, basándola en los parámetros que brinda la norma DG-2014 y en la seguridad sustantiva, con el fin de mejorar las condiciones de transitabilidad y seguridad, buscando reducir el riesgo de accidentes, brindando a los pobladores y público en general mayor seguridad al transitar por la Avenida Héroes del Cenepa en la ciudad de Cajamarca.

- **Justificación aplicativa o práctica:** En la actualidad, la avenida Héroes del Cenepa ubicada en la ciudad de Cajamarca, presenta diferentes anomalías tales como pavimento en mal estado, falta de señalización horizontal y vertical, pendientes demasiado elevadas, entre otros; motivos por los cuales la seguridad vial en dicha avenida es altamente vulnerable, generando entre los habitantes de esta avenida el constante temor de poder ser víctimas de algún tipo de accidente de tránsito; por lo dicho anteriormente, el conocimiento que generará esta investigación podrá ser utilizado para la toma de decisiones sobre mejoramiento de la seguridad y prevención de accidentes.

- **Justificación valorativa:** El desarrollo de la presente investigación es de vital importancia, debido a que la avenida Héroes del Cenepa es una de las principales avenidas de la ciudad de Cajamarca que sirve de conexión con la vía de Evitamiento Sur y diferentes avenidas principales de la ciudad de Cajamarca, como son: la avenida San Martín de Porras, avenida La Paz y la avenida Independencia o más conocida como la carretera a la costa; esta avenida también es de mucho interés político y social ya que los accidentes de tránsito registrados en esta avenida han generado pérdida de vidas, económicas e inseguridad en sus usuarios.

- **Justificación académica:** La presente investigación se inscribe dentro de la línea de tránsito en la carrera de Ingeniería Civil y su ejecución es importante como responsabilidad de la escuela; sus resultados podrán ser usados como contribución de la escuela para el sustento de soluciones que se planteen en esta vía; así como en la formación académica y la metodología usada podrá ser de aplicación en otras investigaciones en ámbitos similares.

1.4. Limitaciones.

Para el desarrollo del presente trabajo se tuvo inicialmente serias limitaciones para el acceso a los registros de los accidentes de tránsito; lo cual se superó apartando una entrevista personal con el coronel del serenazgo Cajamarca, el mismo que dio inmediata autorización para acceder a dichos registros.

1.5. Objetivos.

1.5.1. Objetivo General.

Determinar la incidencia de la geometría en la seguridad vial de la avenida Héroes del Cenepa, Cajamarca.

1.5.2. Objetivos Específicos.

1. Determinar el Índice Medio Diario Semanal (en adelante IMDS).
2. Determinar las características geométricas de la avenida Héroes del Cenepa.
3. Realizar la contrastación entre las características geométricas de la avenida y las requeridas por la norma DG - 2014.
4. Determinar el número y causas de los accidentes de tránsito ocurridos en la avenida Héroes del Cenepa.
5. Analizar los dispositivos de control de tránsito existentes en la avenida.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.

a) Antecedentes.

1. Antecedentes internacionales.

- García y Delgado, 2006; en su tesis titulada: "Estudio Integral de la Seguridad Vial en Carreteras Rurales de Dos Carriles"; propuso una metodología integral para la evaluación de la seguridad vial en vías de dos carriles de interés nacional. La metodología que empleó para evaluar la seguridad vial en Cuba constó en analizar distintos aspectos del tramo Santa Clara - Universidad como son la accidentalidad, geometría, nivel de servicio, señalización, iluminación, estado de la vía. Los resultados que obtuvo en la aplicación de la metodología fueron que: la seguridad vial respecto a la geometría es regular, el tránsito es malo, la señalización es pésima y los componentes de la vía son regulares; con estos resultados concluyó que la vía es insegura y se validaron respecto a los indicadores de accidentalidad y mortalidad reales.

2. Antecedentes nacionales.

- Torres y Aranda, 2015, en su tesis titulada: "Inspecciones de Seguridad Vial"; realizaron investigaciones respecto a auditorías e inspecciones de seguridad vial (ASV/ISV). Empleando metodologías implementadas en Chile y Colombia para el análisis de cuatro casos – dos vías rurales y dos urbanas - en la provincia de Lima; recolectando datos de forma directa juntamente con un especialista (auditor en seguridad vial), empleando listas de chequeo, las cuales permiten identificar los problemas de seguridad; luego elaboraron un reporte final en el que se identificó y analizó los problemas de seguridad de los sitios indicados anteriormente; de los que tuvieron como resultados la existencia de muchos problemas en las vías y los más notorios son la falta de mantenimiento y uso inadecuados de las señales verticales y horizontales, concluyendo finalmente en que los accidentes de tránsito son una de las principales causas de muertes, siendo el factor humano el que tiene el mayor grado de influencia y también que las vías en el Perú fueron diseñadas sin proveer las facilidades al peatón.

- Dextre, 2010, en su tesis titulada: "Seguridad Vial: La Necesidad de un Nuevo Marco Teórico"; analizó el impacto de los siniestros de tránsito en la vida cotidiana de las personas, criticando las medidas de seguridad vial ya que la mayoría de medidas de seguridad son paliativas, planteó la opción emplear un nuevo marco teórico basándose en la frase de Einstein "Cuando un problema, por más que uno haga por resolverlo, se resiste, es que está mal planteado", basándose en la búsqueda de bibliografía académica permitiendo definir un marco conceptual, bibliografía profesional ligada a la normativa y al estudio de casos, la bibliografía pública y privada la misma que ha sido utilizada para explicar cómo se desarrolla la movilidad en Lima; obteniendo como resultado que los esfuerzos realizados para combatir la inseguridad urbana no son los esperados especialmente en la ciudad de Lima, llegando a la conjunción de que los accidentes constituyen un factor de inequidad en la vida urbana, puesto que las autoridades no centran su atención en la seguridad vial.

3. Antecedentes locales.

- Medina, 2016; en su tesis titulada "Estudio de los Efectos del Diseño Geométrico Sobre la Seguridad Vial Utilizando la Norma DG 2013 en la Carretera Cajamarca – Bambamarca en el Tramo del Km 1+000 hasta el Km 5+000"; Evaluó las características existentes en la carretera Cajamarca Bambamarca tramo Km 1+000 hasta el Km 5+000 considerando lo normado en las DG 2013, obteniendo como resultado de su investigación que de las 30 curvas existentes, 6 cumplen con el peralte requerido, 5 con el sobreecho, 8 no cumplen con el ancho máximo de banqueta de visibilidad, el ancho de calzada si cumple, las bermas no cumple, 3 curvas verticales no cumplen con las pendientes establecida, los tramos rectos no cumplen con la distancia mínima de visibilidad de adelantamiento, 1 curva vertical no tiene la distancia mínima de visibilidad de parada. Concluyendo de tal evaluación que las características de la carretera no están de acuerdo con la normativa vigente y se afirmó que la vía no presenta las condiciones para un tráfico seguro, cómodo y económico.

b) Bases Teóricas.

I. SEGURIDAD VIAL.

Existen diferentes conceptos acerca de seguridad vial Radelat, (2003), citado por René y Delgado, (2006), indican que *“la seguridad vial no es más que la reducción del riesgo de accidentes y lesiones en las carreteras, lograda a través de enfoques multidisciplinarios que abarcan ingeniería vial y gestión del tráfico, educación y formación de los usuarios de las carreteras y diseño de los vehículos”*. El MTC, (2008), define la seguridad vial como un *“Conjunto de acciones orientadas a prevenir o evitar los riesgos de accidentes de los usuarios de las vías y reducir los impactos sociales negativos por causa de la accidentalidad”*.

Por lo antes mencionado se puede decir, que la filosofía de la seguridad vial es reducir el riesgo de accidentes de tránsito y lesiones en los usuarios que frecuentan por las vías.

Al hablar de seguridad vial se podría interpretar o enfocar en diferentes puntos de vista. Según Dextre, (2010), es importante saber de qué punto de vista se debería hablar de seguridad vial, por lo que la tipifica en tres, según el caso se podría referir a las normas de diseño que emplea cada país para la construcción de sus vías (**seguridad nominal o legal**), o a aquella que está relacionada con la cantidad y severidad de accidentes de tránsito (**Seguridad sustantiva**) y por último como los usuarios perciben la seguridad en las vías (**percepción de seguridad**).

A. Seguridad nominal.

Todo país se rige al cumplimiento de normas de diseño vial, por lo que la seguridad nominal es la comparación de todos los parámetros que especifica la norma, con los criterios de diseños adoptados, Sierra Berardo y Fissore, (2013); en otras palabras, se podría decir que el cumplimiento de todos los requerimientos que manda la norma hace que la vía sea segura Hauer, (1999), como por ejemplo el diseño de una curva vertical u horizontal debe permitir la visibilidad de un objeto a una distancia que le permita al conductor frenar o

maniobrar su vehículo para no generar algún tipo de accidente, a este parámetro se denomina distancia de parada.

Aplicando el criterio anteriormente expuesto para el diseño de curvas y verificando su cumplimiento, se podría decir que esa vía es "nominalmente segura"; pero Hauer, 1999, indica que sólo es un criterio y eso no garantiza que una vía sea segura, ya que el contexto puede cambiar.

B. Seguridad sustantiva.

Según Sierra, Berardo y Fissore, 2013, es el resultado de un diseño o mejoramiento de una vía, en relación con la cantidad y gravedad (muertos + heridos+ daños) de accidentes basados en datos estadísticos históricos.

La relación que existe entre el diseño de una vía y la cantidad de accidentes que ocurrirán en ella ha sido poco investigada, razón por la cual es una práctica común en el mundo diseñar según las normas, es decir bajo los principios de la seguridad nominal, siendo lo más preocupante de esto que la mayoría de los profesionales piensan que esta seguridad nominal automáticamente asegura un nivel apropiado de seguridad sustantiva, lo cual es totalmente falso, (Hauer, 1999).

II. ACCIDENTES DE TRÁNSITO.

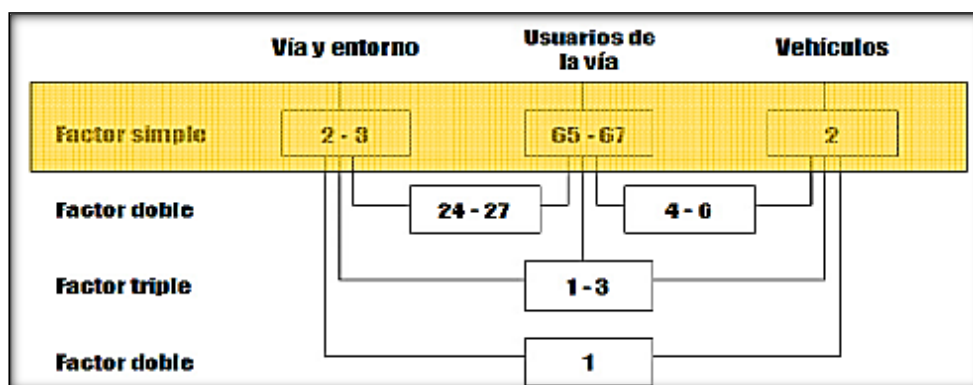
La Real Academia de la Lengua Española RAE (2016), define accidente como un suceso eventual o acción que altera o causa daño involuntario a personas o cosas.

Los accidentes de tránsito pueden provocar pérdidas tanto materiales como humanas, siendo la principal causa la existencia de los automóviles Domínguez (2010). En el año 2015 el Perú disminuyó un 5.51% los casos de accidentes respecto al año anterior con un total de 95 532 casos en el cual a nivel nacional tuvieron un costo social de 59 464 víctimas de las cuales fallecieron 2 965 y 56 499 quedaron lesionadas PNP, (2016).

A. Factores que producen los accidentes de tránsito.

La ocurrencia de accidentes de tránsito se debe a tres factores: el hombre, el vehículo y el camino o vía; estos tres factores son los que influyen en la seguridad vial que por investigaciones se les han venido dando un porcentaje de incidencia: el camino es responsable entre el 2 a 3% del total de los accidentes, del 65 al 67% es atribuida al conductor y sólo el 2% se le asigna al vehículo; estos factores en la mayoría de los accidentes no son independientes sino que también surge la combinación de ellos Periotti, (2013), lo cual se presenta en la Figura N° 3.

Figura N° 3: Factores de los accidentes de circulación vial (Atribución relativa de los factores simples y combinados en las causas de los accidentes de circulación – en porcentaje).



FUENTE: Periotti, 2013.

Dada la combinación se puede observar que de un 4% - 6% de accidentes son ocasionados por el factor conductor - vehículo y entre un 24% – 27% el factor vía – conductor; dicha incidencia es alta debido a que no hay control alguno sobre las reacciones que puede tener el conductor ante la presencia de algún déficit vial siendo inciertas las consecuencias que se podrían ocasionar.

Por lo expuesto en las diferentes investigaciones mencionadas, no podemos atribuir la responsabilidad de los accidentes solamente al factor conductor como frecuentemente se lo es atribuido, sino que existen dos factores que también son importantes para contribuir con la seguridad vial.

III. PARÁMETROS DE DISEÑO.

Los siguientes parámetros fueron extraídos de la norma DG – 2014; MTC, (2014).

1. CLASIFICACIÓN POR DEMANDA:

1.1. Autopistas de primera clase.

Son carreteras con IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6.000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6,00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3,60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

1.2. Autopistas de segunda clase.

Son carreteras con un IMDA entre 6.000 y 4.001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6,00 m hasta 1,00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3,60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

1.3. Carreteras de primera clase.

Son carreteras con un IMDA entre 4.000 y 2.001 veh/día, de con una calzada de dos carriles de 3,60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

1.4. Carreteras de segunda clase.

Son carreteras con IMDA entre 2.000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3,30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

1.5. Carreteras de tercera clase.

Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3,00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2,50 m, contando con el sustento técnico correspondiente.

Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase.

1.6. Trochas carrozables.

Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4,00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m. La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar.

2. CLASIFICACIÓN POR OROGRAFÍA:

2.1. Terreno plano (tipo 1).

Tiene pendientes transversales al eje de la vía menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazado.

2.2. Terreno ondulado (tipo 2).

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6 %, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos más o menos rectos, sin mayores dificultades en el trazado.

2.3. Terreno accidentado (tipo 3).

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que requiere importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta dificultades en el trazado.

2.4. Terreno escarpado (tipo 4).

Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo el máximo de movimiento de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en su trazado.

3. CLASIFICACIÓN POR SU JERARQUÍA.

3.1. Red vial nacional.

Corresponde a las carreteras de interés nacional conformada por los principales ejes longitudinales y transversales, que constituyen la base del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC). Sirve como elemento receptor de las carreteras Departamentales o Regionales y de las carreteras Vecinales o Rurales. MTC, (2007).

3.2. Red vial departamental o regional.

Conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito de un gobierno regional. Articula básicamente a la Red Vial Nacional con la Red Vial Vecinal o Rural. MTC, (2007).

3.3. Red vial vecinal o rural.

Conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito local, cuya función es articular las capitales de provincia con capitales de distrito, éstos entre sí, con centros poblados o zonas de influencia local y con las redes viales nacional y departamental o regional. MTC, (2007).

4. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO.

4.1. Índice medio diario anual (IMDA).

Representa el promedio aritmético de los volúmenes diarios para todos los días del año, previsible o existente en una sección dada de la vía. Su conocimiento da una idea cuantitativa de la importancia de la vía en la sección considerada y permite realizar los cálculos de factibilidad económica.

Los valores de IMDA para tramos específicos de carretera, proporcionan al proyectista, la información necesaria para determinar las características de diseño de la carretera, su clasificación y desarrollar los programas de mejoras y mantenimiento.

5. VELOCIDAD DE DISEÑO.

5.1. Definición.

Es la velocidad escogida para el diseño, entendiéndose que será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad, sobre una sección determinada de la carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño.

Tabla N° 3: Rangos de la velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (Km/h)											
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	
Autopista de primera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Autopista de segunda clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de primera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de segunda clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de tercera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												

FUENTE: MTC, 2014.

5.2. Velocidad de operación.

Es la velocidad máxima a la que pueden circular los vehículos en un determinado tramo de una carretera, en función a la velocidad de diseño, bajo las condiciones prevaletientes del tránsito, estado del pavimento, meteorológicas y grado de relación de ésta con otras vías y con la propiedad adyacente.

6. PENDIENTES.

6.1. Pendiente mínima.

Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0,5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales.

6.2. Pendiente máxima.

Es conveniente considerar las pendientes máximas que están indicadas en la Tabla N° 4, no obstante, se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- En zonas de altitud superior a los 3.000 msnm, los valores máximos de la Tabla N° 4, se reducirán en 1% para terrenos accidentados o escarpados.
- En autopistas, las pendientes de bajada podrán superar hasta en un 2% los máximos establecidos en la Tabla N° 4.

Tabla N° 4: Pendientes máximas (%).

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 – 4.000				4.000 – 2.001				2.000 - 400				< 400			
Tipo	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño:																				
30 km/h																				
40 km/h																9,00	8,00	9,00	10,00	
50 km/h											7,00	7,00			8,00	9,00	8,00	8,00	8,00	
60 km/h					6,00	6,00	7,00	7,00	6,00	6,00	7,00	7,00	6,00	7,00	8,00	9,00	8,00	8,00		
70 km/h			5,00	5,00	6,00	6,00	6,00	7,00	6,00	6,00	7,00	7,00	6,00	6,00	7,00		7,00	7,00		
80 km/h	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00		6,00	6,00			7,00	7,00		
90 km/h	4,50	4,50	5,00		5,00	5,00	6,00		5,00	5,00			6,00				6,00	6,00		
100 km/h	4,50	4,50	4,50		5,00	5,00	6,00		5,00				6,00							
110 km/h	4,00	4,00			4,00															
120 km/h	4,00	4,00			4,00															
130 km/h	3,50																			

FUENTE: MTC, 2014.

6.3. Pendientes máximas excepcionales.

Excepcionalmente, el valor de la pendiente máxima podrá incrementarse hasta en 1%, para todos los casos. Deberá justificarse técnica y económicamente la necesidad de dicho incremento.

Para carreteras de Tercera Clase deberán tenerse en cuenta además las siguientes consideraciones:

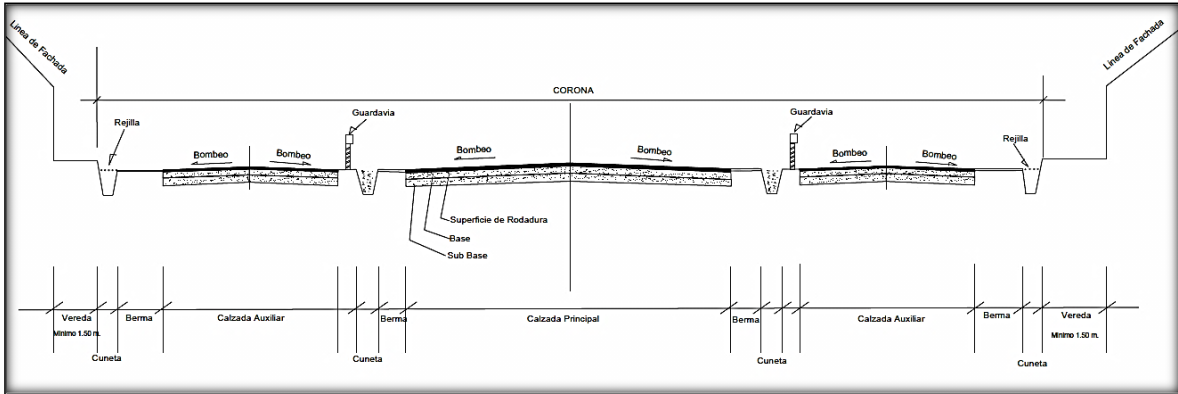
- En el caso de ascenso continuo y cuando la pendiente sea mayor del 5%, se proyectará, más o menos cada tres kilómetros, un tramo de descanso de una longitud no menor de 500 m con pendiente no mayor de 2%. La frecuencia y la ubicación de dichos tramos de descanso, contará con la correspondiente evaluación técnica y económica.
- En general, cuando se empleen pendientes mayores a 10%, los tramos con tales pendientes no excederán de 180 m.
- La máxima pendiente promedio en tramos de longitud mayor a 2.000 m, no debe superar el 6%.
- En curvas con radios menores a 50 m de longitud debe evitarse pendientes mayores a 8%, para evitar que las pendientes del lado interior de la curva se incrementen significativamente.

7. ELEMENTOS DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL.

Los elementos que conforman la sección transversal de la carretera son: carriles, calzada o superficie de rodadura, bermas, cunetas, taludes y elementos complementarios (barreras de seguridad, ductos y cámaras para fibra óptica, guardavías y otros), que se encuentran dentro del Derecho de Vía del proyecto.

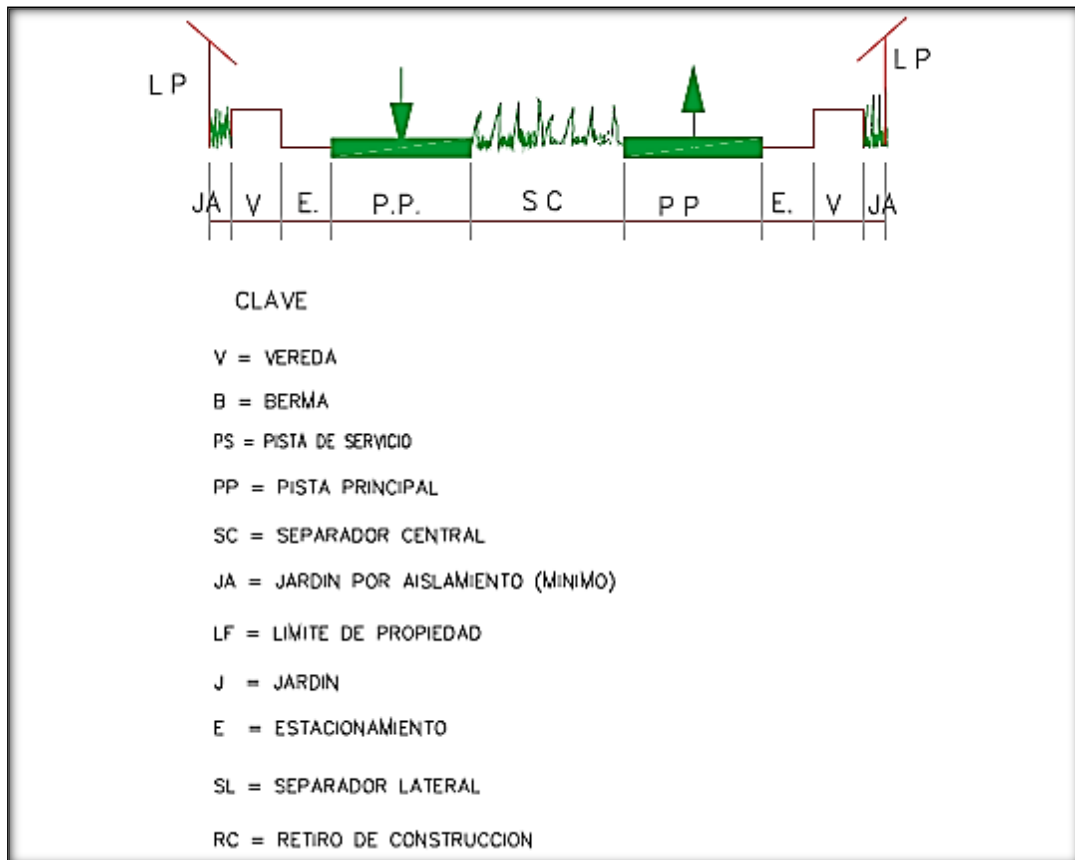
En las Figuras N° 4, se muestra una sección tipo a media ladera para una autopista en tangente; así mismo, en la Figuras N° 5, se muestra una sección transversal típica obtenida del reglamento de diseño geométrico de vías urbanas ICG, (2005); para una vía colectora con dos carriles en un sentido para habilitación urbana de uso de vivienda.

Figura N° 4: Sección transversal típica con calzada de dos carriles en poblaciones con zona comercial.



FUENTE: MTC, 2014.

Figura N° 5: Vía colectora con dos carriles en un sentido para habilitación urbana de uso de vivienda.



FUENTE: ICG, 2005.

7.1. Calzada o superficie de rodadura.

Parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos compuesta por uno o más carriles, no incluye la berma. La calzada se divide en carriles, los que están destinados a la circulación de una fila de vehículos en un mismo sentido de tránsito.

El número de carriles de cada calzada se fijará de acuerdo con las previsiones y composición del tráfico, acorde al Índice Medio Diario Anual (IMDA) de diseño, así como del nivel de servicio deseado. Los carriles de adelantamiento, no serán computables para el número de carriles. Los anchos de carril que se usen, serán de 3,00 m, 3,30 m y 3,60 m.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- En autopistas: El número mínimo de carriles por calzada será de dos.
- En carreteras de calzada única: Serán dos carriles por calzada.

A. Ancho de la calzada en tangente.

El ancho de la calzada en tangente, se determinará tomando como base el nivel de servicio deseado al finalizar el período de diseño. En consecuencia, el ancho y número de carriles se determinarán mediante un análisis de capacidad y niveles de servicio.

En la Tabla N° 5, se indican los valores del ancho de calzada para diferentes velocidades de diseño con relación a la clasificación de la carretera.

Tabla N° 5: Anchos mínimos de calzada en tangente.

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 – 4.000				4.000 – 2.001				2.000 - 400				< 400			
Tipo	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño:																				
30 km/h																			6,00	6,00
40 km/h															6,60	6,60	6,60	6,60	6,00	
50 km/h											7,20	7,20			6,60	6,60	6,60	6,60	6,00	
60 km/h					7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	6,60	6,60	6,60	6,60		
70 km/h			7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	6,60		6,60	6,60		
80 km/h	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20		7,20	7,20			6,60	6,60		
90 km/h	7,20	7,20	7,20		7,20	7,20	7,20		7,20	7,20			7,20				6,60	6,60		
100 km/h	7,20	7,20	7,20		7,20	7,20	7,20		7,20				7,20							
110 km/h	7,20	7,20			7,20															
120 km/h	7,20	7,20			7,20															
130 km/h	7,20																			

FUENTE: MTC, 2014.

Notas:

a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4).

En casos particulares, la vía materia de diseño puede requerir una sección transversal que contenga elementos complementarios, tales como barreras de seguridad u otros, en cuyo caso, se contemplará los anchos adicionales que requiera la instalación de dichos elementos.

7.2. Bermas.

Franja longitudinal, paralela y adyacente a la calzada o superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencias.

A. Ancho de las bermas

En la Tabla N° 6, se establece el ancho de bermas en función a la clasificación de la vía, velocidad de diseño y orografía.

Tabla N° 6: Ancho de bermas.

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 – 4.000				4.000 – 2.001				2.000 - 400				< 400			
Tipo	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño:																				
30 km/h																			0,50	0,50
40 km/h																1,20	1,20	0,90	0,50	
50 km/h											2,60	2,60			1,20	1,20	1,20	0,90	0,90	
60 km/h					3,00	3,00	2,60	2,60	3,00	3,00	2,60	2,60	2,00	2,00	1,20	1,20	1,20	1,20		
70 km/h			3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	1,20		1,20	1,20		
80 km/h	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00		2,00	2,00			1,20	1,20		
90 km/h	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00		3,00	3,00			2,00				1,20	1,20		
100 km/h	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00		3,00				2,00							
110 km/h	3,00	3,00			3,00															
120 km/h	3,00	3,00			3,00															
130 km/h	3,00																			

FUENTE: MTC, 2014.

Notas:

- Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- Los anchos indicados en la tabla son para la berma lateral derecha, para la berma lateral izquierda es de 1,50 m para Autopistas de Primera Clase y 1,20 m para Autopistas de Segunda Clase
- Para carreteras de Primera, Segunda y Tercera Clase, en casos excepcionales y con la debida justificación técnica, la Entidad Contratante podrá aprobar anchos de berma menores a los establecidos en la presente tabla, en tales casos, se preverá áreas de ensanche de la plataforma a cada lado de la carretera, destinadas al estacionamiento de vehículos en caso de emergencias, de acuerdo a lo previsto en el Tópico 304.12 de la norma DG - 2014, debiendo reportar al órgano normativo del MTC.

7.3. Bombeo.

En tramos en tangente o en curvas en contraperalte, las calzadas deben tener una inclinación transversal mínima denominada bombeo, con la finalidad de evacuar las aguas superficiales. El bombeo depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona (Tabla N° 7).

Tabla N° 7: Valores de bombeo de la calzada.

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2,0	2,5
Tratamiento superficial	2,5	2,5 – 3,0
Afirmado	3,0 – 3,5	3,0 – 4,0

FUENTE: MTC, 2014.

IV. CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA URBANO.

La clasificación que a continuación se observa fue obtenida de la norma de diseño geométrico de vías urbanas; ICG, (2005).

1) CLASIFICACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS.

La clasificación adoptada de las vías urbanas considera cuatro categorías principales: Vías expresas, arteriales, colectoras y locales. Se ha previsto también una categoría adicional denominada "vías especiales" en la que se consideran incluidas aquellas que, por sus particularidades, no pueden asimilarse a las categorías principales.

A. Vías expresas.

- **Función.**

Las vías expresas establecen la relación entre el sistema interurbano y el sistema vial urbano, sirven principalmente para el tránsito de paso (origen y destino distantes entre sí). Unen zonas de elevada generación de tráfico transportando grandes volúmenes de vehículos, con circulación a alta velocidad y bajas condiciones de accesibilidad. Sirven para viajes largos entre grandes áreas de vivienda y concentraciones industriales, comerciales y el área central.

Facilitan una movilidad óptima para el tráfico directo. El acceso a las propiedades adyacentes debe realizarse mediante pistas de servicio laterales.

En su recorrido no es permitido el estacionamiento, la descarga de mercaderías, ni el tránsito de peatones. Este tipo de vías también han sido llamadas "autopistas".

- **Características del flujo.**

En esta vía el flujo es ininterrumpido, porque no existen cruces al mismo nivel con otras vías, sino solamente a diferentes niveles en intercambios especialmente diseñados.

- **Tipos de vehículo.**

Las vías expresas suelen transportar vehículos pesados, cuyo tráfico es tomado en consideración para el diseño geométrico correspondiente.

Para el transporte público de pasajeros se permite el servicio de buses, preferentemente en carriles segregados y el empleo de paraderos debidamente diseñados en los intercambios.

- **Conexiones.**

Las vías expresas están directamente conectadas entre sí con vías arteriales. En casos especiales, se puede prever algunas conexiones con vías colectoras, especialmente en el área central de la ciudad, a través de vías auxiliares.

B. Vías arteriales.

- **Función.**

Las vías arteriales permiten el tránsito vehicular, con media o alta fluidez, baja accesibilidad y relativa integración con el uso del suelo colindante.

Estas vías deben ser integradas dentro del sistema de vías expresas y permitir una buena distribución y repartición del tráfico a las vías colectoras y locales. El estacionamiento y descarga de mercancías está prohibido.

El término Vía Arterial no equivale al de Avenida, sin embargo, muchas vías arteriales han recibido genéricamente la denominación de tales.

- **Características del flujo.**

En estas vías deben evitarse interrupciones en el flujo de tráfico. En las intersecciones donde los semáforos están cercanos, deberán ser sincronizados para minimizar las interferencias al flujo directo.

Los peatones deben cruzar solamente en las intersecciones o en cruces semaforizados especialmente diseñados para el paso de peatones.

Los paraderos del transporte público deberán estar diseñados para minimizar las interferencias con el movimiento del tránsito directo.

En las intersecciones pueden diseñarse carriles adicionales para volteos con el fin de aumentar su capacidad.

Se recomienda que estas vías cuenten con pistas de servicio laterales para el acceso a las propiedades.

Las vías arteriales son usadas por todos los tipos de tránsito vehicular. Se admite un porcentaje reducido de vehículos pesados y para el transporte colectivo de pasajeros se permite el servicio con un tratamiento especial en vías exclusivas o carriles segregados y con paraderos e intercambios debidamente diseñados.

- **Conexiones.**

Las vías arteriales se conectan a vías expresas, a otras vías arteriales y a vías colectoras, no siendo conveniente que se encuentren conectadas a vías locales residenciales.

C. Vías colectoras.

- **Función.**

Las vías colectoras sirven para llevar el tránsito de las vías locales a las arteriales y en algunos casos a las vías expresas cuando no es posible hacerlo por intermedio de las vías arteriales. Dan servicio tanto al tránsito de paso, como hacia las propiedades adyacentes.

Pueden ser colectoras distritales o interdistritales, correspondiendo esta clasificación a las Autoridades Municipales, de la cual se derivan, entre otros, parámetros para establecer la competencia de dichas autoridades.

Este tipo de vías, han recibido muchas veces el nombre genérico de Jirón, Vía Parque, e inclusive Avenida.

- **Características de flujo.**

El flujo de tránsito es interrumpido frecuentemente por intersecciones semaforizadas, cuando empalman con vías arteriales y, con controles simples, con señalización horizontal y vertical, cuando empalman con vías locales.

El estacionamiento de vehículos se realiza en estas vías en áreas adyacentes, especialmente destinadas para este objeto.

Reciben soluciones especiales para los cruces peatonales, donde existían volúmenes de vehículos y/o peatones de magnitud apreciable.

- **Tipos de vehículos.**

Las vías colectoras son usadas por todo tipo de tránsito vehicular. En las áreas comerciales e industriales se presentan porcentajes elevados de camiones. Para el sistema de buses se podrá diseñar paraderos especiales y/o carriles adicionales para volteo.

- **Conexiones.**

Las vías colectoras se conectan con las arterias y con las locales, siendo su proporción siempre mayor con las vías locales que con las vías arteriales.

D. Vías locales.

Son aquellas cuya función principal es proveer acceso a los predios o lotes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio, generado tanto de ingreso como de salida.

Por ellas transitan vehículos livianos, ocasionalmente semipesados; se permite estacionamiento vehicular y existe tránsito peatonal irrestricto. Las vías locales se conectan entre ellas y con las vías colectoras.

Este tipo de vías han recibido el nombre genérico de calles y pasajes.

E. Vías de diseño especial.

Son todas aquellas cuyas características no se ajustan a la clasificación establecida anteriormente. Se puede mencionar, sin carácter restrictivo los siguientes tipos:

- Vías peatonales de acceso a frentes de lote.
- Pasajes peatonales.
- Malecones.
- Paseos.
- Vías que forman parte de parques, plazas o plazuelas.
- Vías en túnel que no se adecuan a la clasificación principal.

V. DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO.

Los ítems que se presentan a continuación fueron tomados del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras MTC, (2016).

i. SEÑALES VERTICALES.

A. GENERALIDADES.

1. Función.

Siendo la función de las señales verticales, la de reglamentar, prevenir e informar al usuario de la vía, su utilización es fundamental principalmente en lugares donde existen regulaciones especiales, permanentes o temporales, y en aquellos donde los peligros no siempre son evidentes.

2. Clasificación de las señales verticales.

De acuerdo a la función que desempeñan, las señales verticales se clasifican en 3 grupos:

- a. **Señales reguladoras o de reglamentación:** Tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías, las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, en el uso de las vías. Su incumplimiento constituye una falta que puede acarrear un delito.
- b. **Señales de prevención:** Su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal.
- c. **Señales de información:** Tienen como propósito guiar a los usuarios y proporcionarles información para que puedan llegar a sus destinos en la forma más simple y directa posible. Además, proporcionan información relativa a distancias a centros poblados y de servicios al usuario, kilometrajes de rutas, nombres de calles, lugares de interés turístico, y otros.

3. Características de las señales verticales.

En esta sección se describen las características básicas aplicables a todas las señales verticales.

3.1. Mensaje.

Toda señal debe transmitir un mensaje inequívoco al usuario del sistema vial, lo que se logra a través símbolos y/o leyendas. Estas últimas se componen de palabras y/o números. Las condiciones similares deben siempre anunciarse con el mismo tipo de señal, independientemente de dónde ocurran.

3.2. Forma y color.

Las señales reguladoras o de reglamentación, deberán tener la forma circular inscrita dentro de una placa cuadrada o rectangular, con excepción de la señal de «PARE», de forma octogonal, y de la señal "CEDA EL PASO", de la forma de un triángulo equilátero con un vértice hacia abajo. En algunos casos también estará contenida la leyenda explicativa del símbolo.

Las señales de prevención y temporales de construcción tendrán la forma romboidal, un cuadrado con la diagonal correspondiente en posición vertical, con excepción de las de delineación de curvas ("CHEVRON"), cuya forma será rectangular correspondiendo su mayor dimensión al lado vertical, las de ZONA DE NO ADELANTAR que tendrán forma triangular y las de ZONAS ESCOLARES con forma pentagonal.

Las señales de información tendrán la forma rectangular con su mayor dimensión horizontal, a excepción de los indicadores de ruta y de las señales auxiliares. Las señales de servicios generales y las señales de turismo tendrán forma cuadrada.

El color de fondo a utilizarse en las señales verticales será como sigue:

- a. **AMARILLO.** Se utilizará como fondo para las señales de prevención.
- b. **NARANJA.** Se utilizará como fondo para las señales en zonas de ejecución de obras de construcción, rehabilitación, mejoramiento, puesta a punto, y mantenimiento o conservación de calles y carreteras.

- c. **AMARILLO FLUORESCENTE.** Se utilizará como fondo para todas las señales de prevención en situaciones que se requiera mayor visibilidad diurna y señales informativas con contenido de prevención.
- d. **NARANJA FLUORESCENTE.** Se utilizará como fondo para todas las señales en zonas de trabajo de construcción, rehabilitación, mejoramiento, puesta a punto, y mantenimiento o conservación en situaciones que se requiera mayor visibilidad diurna.
- e. **AZUL.** Se utilizará como fondo en las señales informativas y de servicios generales.
- f. **BLANCO.** Se utilizará como fondo para las señales de reglamentación e informativas, así como para las leyendas o símbolos de las señales informativas y en la palabra «PARE».
- g. **NEGRO.** Se utilizará como fondo en las señales informativas de dirección de tránsito, así como en el fondo de las señales de mensaje variable, los símbolos y leyendas en las señales de reglamentación, prevención y de aviso de zonas de trabajo de construcción, rehabilitación, mejoramiento, puesta a punto, y mantenimiento o conservación.
- h. **MARRÓN.** Se utilizará como fondo para señales informativas de lugares turísticos, centros de recreo e interés cultural, Sin embargo, de ser el caso se cumplirá o complementará con lo establecido en las normas sobre señalización del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo MINCETUR.
- i. **ROJO.** Se utilizará como fondo en las señales de «PARE», «NO ENTRE», en el borde de la señal «CEDA EL PASO» y para las orlas y diagonales en las señales de reglamentación, turística.
- j. **VERDE.** Se utilizará como fondo en las señales de información.

- k. AMARILLO LIMÓN FLUORESCENTE.** Se usará para todas las señales preventivas en zonas escolares, académicas, centros hospitalarios, centros deportivos, centros comerciales, estaciones de bomberos, etc.

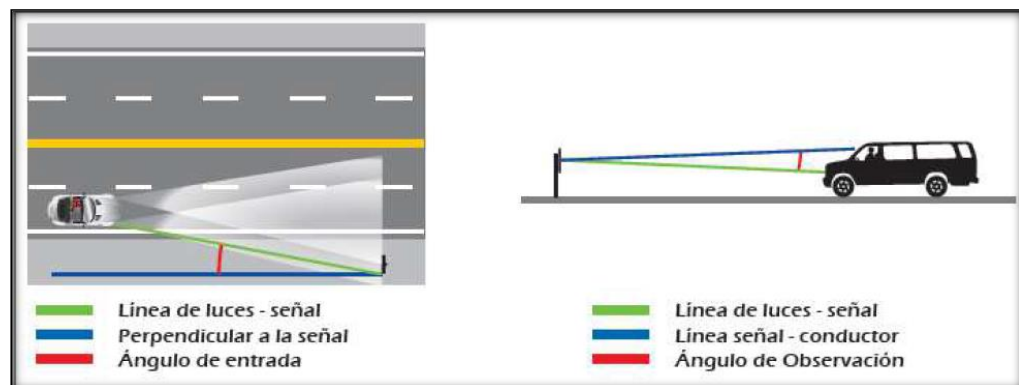
- l. ROSADO FLUORESCENTE.** Se usará para sucesos o incidentes de emergencias que afecten la vía.

Las señales verticales deben mantener en forma efectiva durante toda su vida útil los colores especificados.

3.3. Visibilidad y retroreflexión.

Las señales deben ser visibles durante las 24 horas del día y bajo toda condición climática, asegurando una adecuada retroreflexión. La retroreflexión es una propiedad de la señal que debe mantenerse en igualdad de condiciones durante la noche o en condiciones de baja luminosidad por efecto de las luces de los vehículos, ya que una parte significativa de la luz que refleja retorna hacia la fuente luminosa.

Figura N° 6: Retroreflexión.



FUENTE: MTC, 2016.

3.4. Ubicación.

Para asegurar la eficacia de una señal, su localización debe considerar:

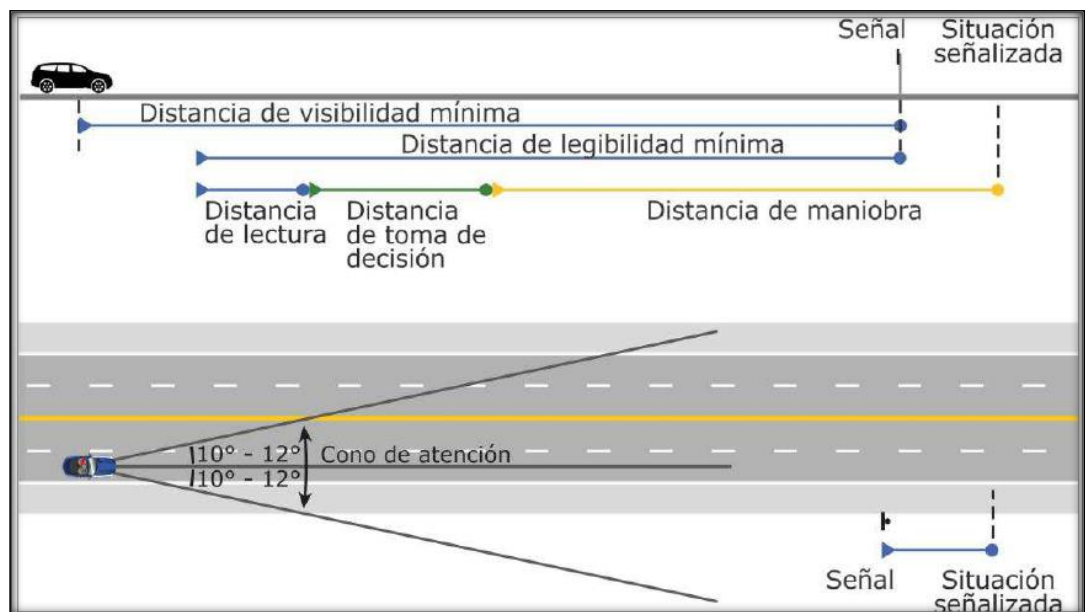
a. Ubicación longitudinal.

La ubicación longitudinal de la señal debe posibilitar que un usuario que se desplaza a una velocidad máxima permitida en la vía, tenga tiempo de percepción y reacción para efectuar las acciones para una adecuada operación. En general una señal deberá cumplir con lo siguiente:

- a) Indicar el inicio o fin de una restricción o autorización, en cuyo caso la señal debe ubicarse en el lugar específico donde esto ocurre.
- b) Advertir o informar sobre condiciones de la vía o de acciones que se deben o pueden realizar más adelante.

La ubicación longitudinal de la señal (Figura N° 6), está en función a las siguientes distancias que se indican a continuación:

Figura N° 7: Ubicación Longitudinal y Distancias de Lectura.



FUENTE: MTC, 2016.

- **Distancia de visibilidad de parada.**

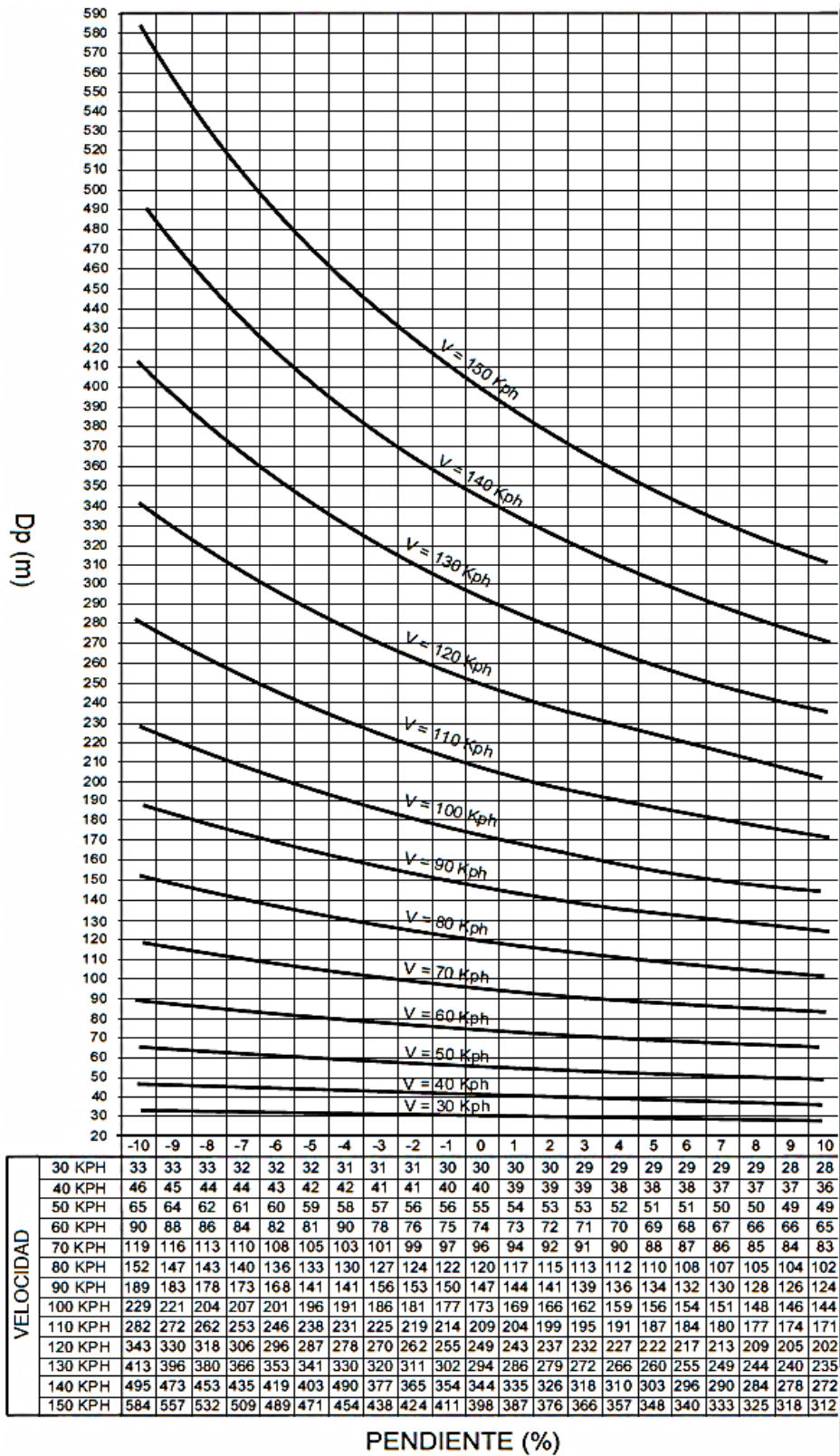
Es la mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad de diseño, antes de que alcance un objetivo inmóvil que se encuentra en su trayectoria MTC, (2014).

Si en una sección de la vía no es posible lograr la distancia mínima de visibilidad de parada correspondiente a la velocidad de diseño, se deberá señalar dicho sector con la velocidad máxima admisible, siendo éste un recurso excepcional que debe ser autorizado por la entidad competente MTC, (2014).

Asimismo, la pendiente ejerce influencia sobre la distancia de parada. Ésta influencia tiene importancia práctica para valores de la pendiente de subida o bajada \geq a 6% y para velocidades de diseño $>$ a 70 km/h MTC, (2014).

La distancia de visibilidad de parada podrá determinarse de la Figura N° 8; MTC, (2014).

Figura N° 8: Distancia de visibilidad de parada (Dp).



FUENTE: MTC, 2014.

b. Ubicación lateral.

La ubicación lateral de las señales debe ser al lado derecho de la vía, fuera de las bermas y dentro del cono de atención del usuario; sin embargo, cuando existan movimientos vehiculares complejos, tales como vías de un sentido con dos o más carriles, tramos con prohibición de adelantamiento, o dificultad de visibilidad, podrá instalarse una señal similar en el lado izquierdo con fines de mejorar la seguridad vial.

En las zonas urbanas, la distancia del borde de la calzada (sardinel) al borde próximo de la señal, deberá ser como mínimo 0,60 m. En casos excepcionales y previa justificación técnica, las señales podrán colocarse a distancias diferentes a la indicada, en función a las características de las veredas u otros elementos de la vía urbana materia de señalización.

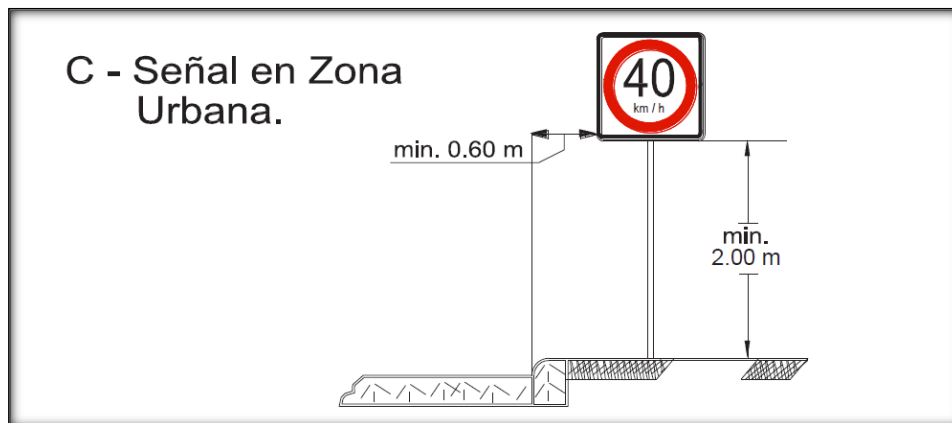
c. Altura.

La altura de la señal debe asegurar su visibilidad. Por ello, para su definición es importante tomar en consideración factores que podrían afectar dicha visibilidad tales como la altura de los vehículos, geometría horizontal y vertical de la vía, o la presencia de obstáculos.

En zonas urbanas, La altura mínima permisible será de 2,00 m. entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda.

Las señales elevadas en zonas rurales o urbanas (pórticos o tipo bandera), serán instaladas a una altura libre mínima de 5,50 m., entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura de la vía (calzada). En caso de colocarse en puentes o túneles, estarán ubicadas de 5.50 m manera tal que el borde inferior de la señal esté como mínimo a 20 cm. por encima del galibo del puente o túnel.

Figura N° 9: Ejemplo de ubicación lateral y altura.



FUENTE: MTC, 2016.

3.5. Conservación.

Las señales deberán ser mantenidas en su posición vertical original, y estar limpias y legibles durante el tiempo de su servicio. Las señales dañadas deberán ser remplazadas.

B. SEÑALES REGULADORAS O DE REGLAMENTACIÓN.

Tienen por objeto notificar a los usuarios, las limitaciones, restricciones, prohibiciones y/o autorizaciones existentes que gobiernan el uso de la vía.

1. Características de las señales reguladoras o de reglamentación.

1.1. Mensaje.

Además de comunicar a los usuarios sobre las limitaciones, prohibiciones, restricciones, obligaciones y/o autorizaciones existentes a través de símbolos, puede ser necesario complementar la señal mediante mensajes, cuando por ejemplo las prohibiciones o restricciones se aplican sólo para ciertos días o períodos.

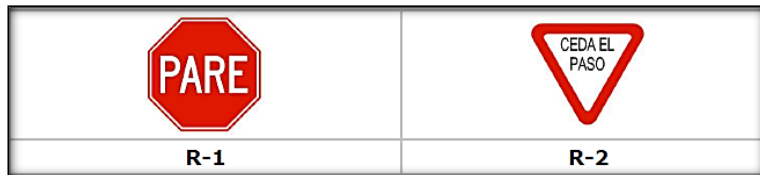
1.2. Clasificación de las señales reguladoras o de reglamentación.

Se clasifican en señales de:

a. Señales de prioridad.

Son aquellas que regulan el derecho de preferencia de paso.

Figura N° 10: Señales de prioridad.



FUENTE: MTC, 2016.

b. Señales de prohibición.

- **Señales de prohibición de maniobras y giros.**

Son las que prohíben ciertas maniobras y giros.

Figura N° 11: Señales de prohibición de maniobras y giros.



FUENTE: MTC, 2016.

- **Señales de prohibición de paso por clase de vehículo.**

Son las que prohíben de paso por clase de vehículo.

Figura N° 12: Señales de prohibición de paso por clase de vehículo.



FUENTE: MTC, 2016.

- **Otras señales de prohibición.**

Son las que disponen otras prohibiciones.

Figura N° 13: Otras señales de prohibición.

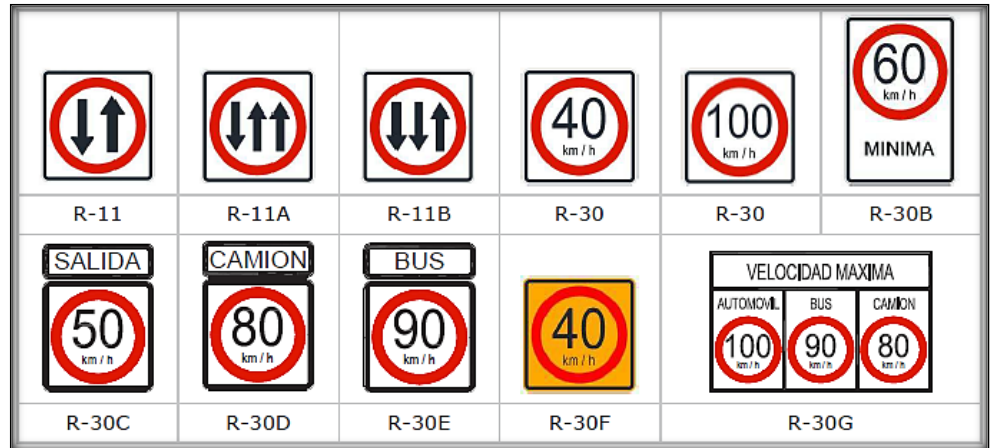


FUENTE: MTC, 2016.

c. Señales de restricción.

Se usan para restringir o limitar el tránsito vehicular debido a características particulares de la vía. En general, están compuestas por un círculo de fondo blanco y orla roja en el que se inscribe el símbolo que representa la restricción o limitación.

Figura N° 14: Señales de restricción.

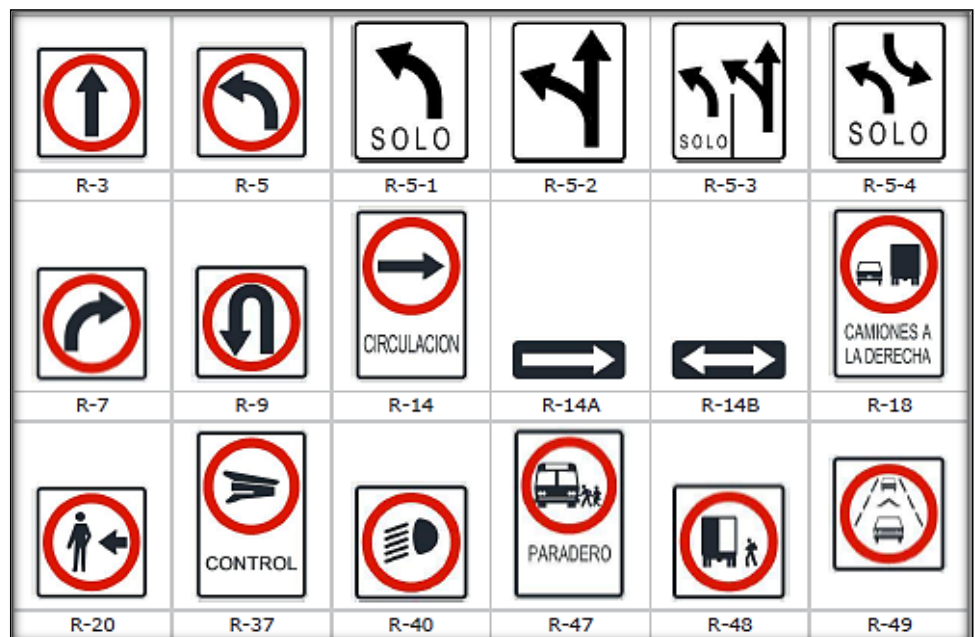


FUENTE: MTC, 2016.

d. Señales de obligación.

Se usan para indicar las obligaciones que deben cumplir todos los conductores. En general, están compuestas por un círculo de fondo blanco y orla roja en el que se inscribe el símbolo que representa la obligación.

Figura N° 15: Señales de obligación.



FUENTE: MTC, 2016.

e. Señales de autorización.

Se caracterizan por estar compuestas por un círculo de fondo blanco y orla verde en el que se inscribe el símbolo que representa la autorización. La orla verde constituye una excepción dentro de las señales de reglamentación, precisando en el caso de la señal de Zona de Estacionamiento de Taxis, se mantiene con el círculo de fondo blanco y orla roja.

Figura N° 16: Señales de autorización.



FUENTE: MTC, 2016.

C. SEÑALES DE PREVENCIÓN.

Su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal.

1. Características.

1.1. Forma.

Son de forma cuadrada con uno de sus vértices hacia abajo formando un rombo, a excepción de las siguientes señales:

- (P-44) SEÑAL DE CRUCE FERROVIARIO A NIVEL "CRUZ DE SAN ANDRÉS"
- (P-60) SEÑAL PROHIBIDO ADELANTAR, forma de triángulo isósceles con eje principal horizontal
- (P-61) SEÑAL DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL - "CHEVRON"

1.2. Color.

Son de color amarillo en el fondo y negro en las orlas, símbolos, letras y/o números; las excepciones a estas reglas son:

- (P-55) Semáforo (amarillo, negro, rojo y verde)
- (P-58) Prevención de pare (amarillo, negro, rojo y blanco)
- (P-59) Prevención de ceda el paso (amarillo, negro, rojo y blanco)
- (P-46), (P-46A) y (P-46B) para ciclistas; (P-48), (P-48A) y (P-48B) para peatones; (P-49), (P-49A) y (P-49B) para cruce escolar; y (P-50) niños jugando, se debe utilizar el amarillo verde fluorescente en el fondo y negro en las orlas, símbolos, letras y/o números.

1.3. Clasificación.

Se clasifican teniendo en consideración lo siguiente:

a. Señales preventivas por características geométricas horizontales de la vía.

- **Curvatura horizontal.**

Señalan la proximidad de una o más curvas horizontales en la vía que requieran un cambio de velocidad para circular con seguridad.

Figura N° 17: Señales preventivas – curvas horizontales.



FUENTE: MTC, 2016.

b. Señales preventivas por características geométricas verticales de la vía.

• **Pendiente longitudinal.**

Señalan la proximidad de pendientes longitudinales por condiciones geométricas adversas de la vía, que afectan la velocidad de operación y capacidad de frenado.

Figura N° 18: Señales preventivas – pendiente longitudinal.



FUENTE: MTC, 2016.

c. Señales preventivas por características de la superficie de rodadura.

Previenen a los conductores de la proximidad de irregularidades sucesivas en la superficie de rodadura de la vía, las cuales pueden causar daños o desplazamientos que afecten el control de los vehículos. Deben removerse una vez concluya las condiciones que obligaron su instalación.

También se utilizará para prevenir la proximidad de reductores de velocidad tipo resalto (P-33), sonorizadores, bandas sonoras y otros.

Figura N° 19: Señales preventivas por características de la superficie de rodadura.



FUENTE: MTC, 2016.

d. Señales preventivas por restricciones físicas de la vía.

Previene a los conductores de la proximidad de restricciones de la vía, que afectan la operación de los vehículos. Deben removerse una vez que cambien las condiciones de restricción de la vía que obligaron su instalación.

Figura N° 20: Señales preventivas por restricciones físicas de la vía.



FUENTE: MTC, 2016.

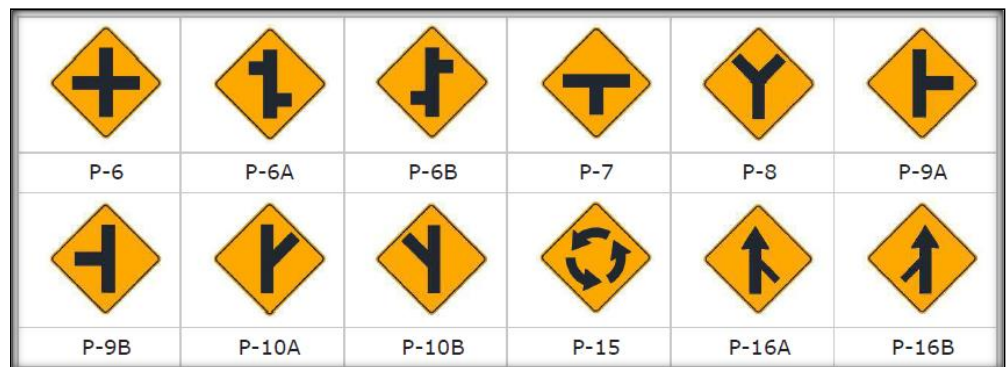
e. Señales preventivas de intersecciones con otras vías.

Se instalan para prevenir a los conductores sobre la presencia de una intersección a nivel y la posible presencia de vehículos ingresando o haciendo maniobras de giro. Cada señal debe reflejar la geometría de cada intersección.

f. Señales preventivas por características operativas de la vía.

Previenen a los conductores de particularidades de la vía, sobre sus características operativas, las cuales pueden condicionar y afectar la normal circulación de los vehículos.

Figura N° 21: Señales preventivas por características operativas de la vía.



FUENTE: MTC, 2016.

D. SEÑALES DE INFORMACIÓN.

1. Objetivo.

Tienen la función de informar a los usuarios, sobre los principales puntos notables en la forma más directa posible.

2. Características de las señales de información.

a. Forma y color.

Son de forma rectangular o cuadrado. Las excepciones son las señales tipo flecha y de identificación vial tales como: Escudo en las Rutas Nacionales, Emblema en las Rutas Departamentales o Regionales y círculo en las Rutas Vecinales o Rurales.

En general en las carreteras son de fondo verde y sus leyendas, símbolos y orlas son de color blanco; en las carreteras que atraviesan zonas urbanas,

y en las vías urbanas, el fondo es de color azul, con letras, flechas y marco de color blanco.

Las de servicios generales, son de fondo azul, con leyendas, símbolos y orlas de color blanco.

Las de sitios de interés turístico, arqueológico e histórico, son de fondo café o del color que oficialmente establezca el órgano normativo correspondiente del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo o Ministerio de Cultura; con leyendas, símbolos y orlas de color blanco.

Las de servicios auxiliares, son de fondo azul con recuadro blanco, símbolo negro y letras blancas.

Las de primeros auxilios médicos, llevará como símbolo una cruz de color rojo con fondo blanco.

b. Flechas.

Las flechas se usan para indicar la dirección y sentido a seguir para llegar a los destinos y en el caso de señales aéreas, el o los carriles de determinados destinos.

3. Ubicación.

La ubicación longitudinal de las señales informativas queda determinada por su función.

Cuando la señal se instala sobre la calzada o sobre la berma (en pórticos o banderas), es preferible iluminar las señales o utilizar material retrorreflexión.

4. Clasificación.

Las señales informativas de acuerdo a su función de guiar al usuario a su destino, se clasifican en:

a. Señales de pre señalización.

Estas señales informan sobre la proximidad de un cruce o intersección con otras vías, indicando la distancia a éstos, el nombre o código de las vías y

los destinos importantes que ellas permiten alcanzar. Con esta información los conductores pueden iniciar la selección del carril o los carriles que le permiten salir de la vía o continuar en ella.

b. Señales de dirección.

Tienen por finalidad informar sobre los destinos, así como de los códigos y nombres de las vías que conducen a ellos, al tomar una salida o realizar un giro. Podrán indicar la distancia aproximada al destino Figura N° 22.

Figura N° 22: Ejemplos de señales de dirección.



FUENTE: MTC, 2016.

c. Balizas de acercamiento.

Se utilizan sólo en autopistas para indicar la distancia de 300 m, 200 m y 100 m al inicio del carril deceleración o de salida. Sólo se deben usar en conjunto con señales de pre señalización y de dirección.

Figura N° 23: Balizas de acercamiento.



FUENTE: MTC, 2016.

d. Señal de salida inmediata.

En autopistas, son las que se utilizan para indicar las leyendas “Salida”, “Carril de Emergencia” o “Retorno”, y una flecha oblicua, ascendente u horizontal que represente el ángulo de la salida. En el caso de autopistas con salidas enumeradas, además en la señal se coloca el número de la salida.

Figura N° 24: Ejemplo de señales salida inmediata tipo flecha.



FUENTE: MTC, 2016.

e. Señales de confirmación.

Tienen como función confirmar a los conductores el destino elegido, indicando la distancia a éste y a otros destinos a que la vía conduce. Deben contener el o los destinos indicados con anterioridad en la vía de origen por las señales de pre señalización y de dirección.

f. Señales de identificación vial.

En lo que respecta a zonas urbanas, se utiliza para informar el nombre de las vías urbanas en general y su numeración. Estas señales pueden colocarse junto con las señales reglamentarias (R-14A) SENTIDO DE TRANSITO o (R-14B) DOBLE SENTIDO DE TRÁNSITO, o como señal aérea o junto con semáforos aéreos.

Figura N° 25: Ejemplo de señales de identificación vial.



FUENTE: MTC, 2016.

g. Señales de localización.

Tienen por función, indicar límites jurisdiccionales de zonas urbanas, identificar ríos, lagos, parques, puentes, túneles, lugares turísticos e históricos, y otros puntos de interés que sirven de orientación a los usuarios de la vía.

h. Señales de servicios generales.

Tienen por función informar a los usuarios sobre los servicios generales existentes próximos a la vía, tales como teléfono, hospedaje, restaurante, primeros auxilios, estación de combustibles, talleres, y otros.

ii. MARCAS EN EL PAVIMENTO O DEMARCACIONES.

1. Función.

Se emplean para regular o reglamentar la circulación, advertir y guiar a los usuarios de la vía, por lo que constituyen un elemento indispensable para la operación vehicular y seguridad vial.

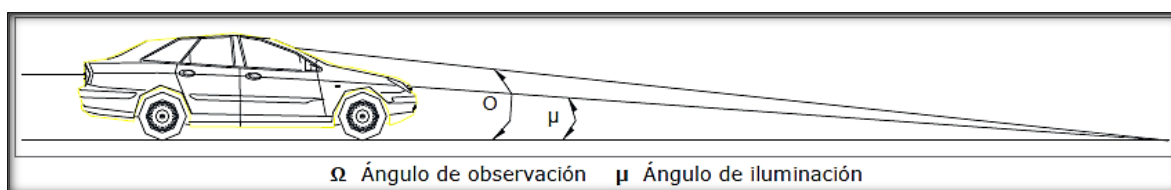
2. Eliminación de marcas existentes en el pavimento.

Las marcas existentes en el pavimento de una vía y que deben ser removidas debido a modificaciones de las características de operación y/o físicas de la misma, serán eliminadas o borradas completamente, antes de la colocación de las nuevas Marcas en el Pavimento.

3. Retrorreflectancia de las marcas en el pavimento.

La retrorreflectancia es la propiedad de un material que permite que las Marcas en el Pavimento sean claramente visibles durante la noche y en condiciones climáticas severas durante el día, al ser iluminadas por las luces de los vehículos que generan ángulos de iluminación y observación.

Figura N° 26: Retrorreflectancia de las marcas en el pavimento.



FUENTE: MTC, 2016.

4. Marcas planas en el pavimento.

Las marcas planas en el pavimento están constituidas por líneas horizontales y transversales, flechas, símbolos y letras, que se aplican o adhieren sobre el pavimento, sardineles, otras estructuras de la vía y zonas adyacentes.

Se emplean para delimitar carriles y calzadas, indicar zonas con y sin prohibición de adelantar o cambiar de carril, zonas con prohibición de estacionamiento; delimitar carriles de uso exclusivo para determinados tipos de vehículos tales como carriles exclusivos para el tránsito de bicicletas, motocicletas, buses y otros.

5. Color.

Los colores a utilizarse en las Marcas Planas en el Pavimento son:

- a. **Blanco:** Separación de corrientes de tráfico en el mismo sentido. se empleará en bordes de calzada, demarcaciones longitudinales, demarcaciones transversales, demarcaciones elevadas, flechas direccionales, letras, espacios de estacionamiento permitido.
- b. **Amarillo:** Se emplea excepcionalmente para señalar áreas que requieran ser resaltadas por las condiciones especiales de la vía, tales como canales de tráfico en sentidos opuestos, canales de tráfico exclusivos para sistemas de transportes masivo, objetos fijos adyacentes a la misma, líneas de no bloqueo de intersección, demarcación elevada y borde de calzada de zonas donde está prohibido estacionar.
- c. **Azul:** Complementación de señales informativas, tales como zonas de estacionamiento para personas con movilidad reducida, separación de carriles para cobro de peaje electrónico y otros.
- d. **Rojo:** Demarcación de rampas de emergencia o zonas con restricciones.

6. Significado y ancho.

- a. **Línea doble continua:** Indica el máximo nivel de restricción de paso o atravesamiento a otro carril.

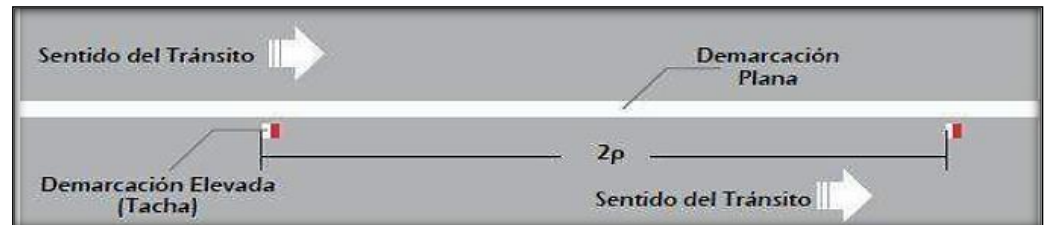
Figura N° 27: Ejemplo de línea doble continua.



FUENTE: MTC, 2016.

- b. **Línea continua:** Restringe el paso o atravesamiento a otro carril.

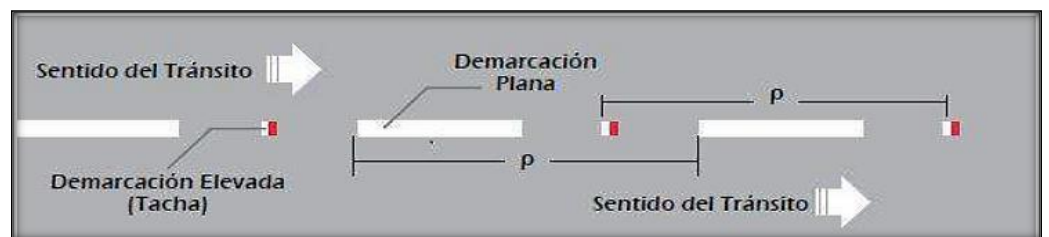
Figura N° 28: Ejemplo de línea continua.



FUENTE: MTC, 2016.

- c. **Línea segmentada:** Indica que está permitido el paso o atravesamiento a otro carril, observando las medidas de seguridad vial.

Figura N° 29: Ejemplo de línea segmentada.



FUENTE: MTC, 2016.

- d. **Línea punteada:** Indica la transición entre líneas continuas y/o segmentadas. Es más corta y ancha que la línea segmentada.
- e. **Brecha:** Espaciamiento entre líneas segmentadas y punteadas.
- f. **Ancho de línea continua y segmentada:** De 10 cm a 15 cm.
- g. **Ancho de línea punteada:** El doble de línea segmentada.
- h. **Ancho extraordinario de líneas:** El doble del ancho de líneas continuas y segmentadas.

- i. **Ancho de separación de líneas dobles:** Debe ser igual al ancho de las líneas.

7. Clasificación.

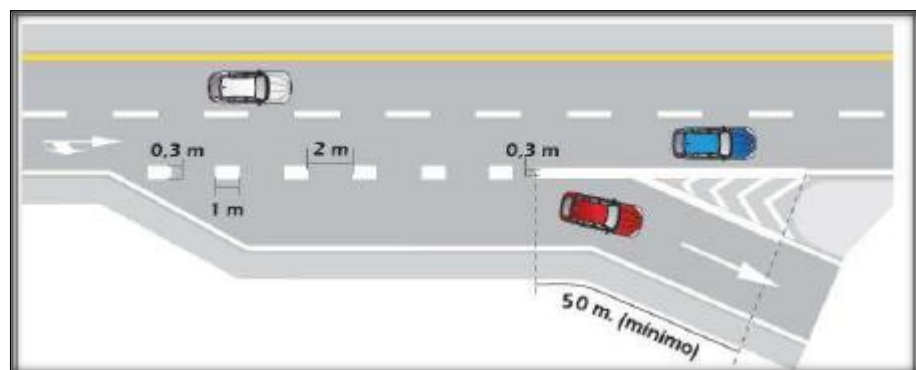
7.1. Marcas planas en el pavimento.

a. Línea de borde de calzada o superficie de rodadura.

Línea continua que tiene por función demarcar el borde de la calzada o superficie de rodadura del pavimento.

La línea del borde de calzada es continua, de color blanco cuando por razones de emergencia puede estacionarse en la berma, y de color amarillo cuando está prohibido el estacionamiento.

Figura N° 30: Línea de borde de calzada o superficie de rodadura.



FUENTE: MTC, 2016.

b. Línea de carril.

Tiene por función separar los carriles de circulación de la calzada o superficie de rodadura de vías de dos o más carriles en el mismo sentido (Figura N° 30).

La línea de carril es de color blanco, discontinua o segmentada; puede presentar tramos continuos o una combinación de ambas, por limitaciones de las características geométricas de la vía y su operación, por ejemplo, en el caso de las zonas de aproximación a las intersecciones a nivel.

También se usan en las aproximaciones de las intersecciones para complementar las indicaciones de las señales que regulan el uso de los carriles.

c. Línea central.

Tiene por función separar los carriles de circulación de la calzada o superficie de rodadura de vías bidireccionales.

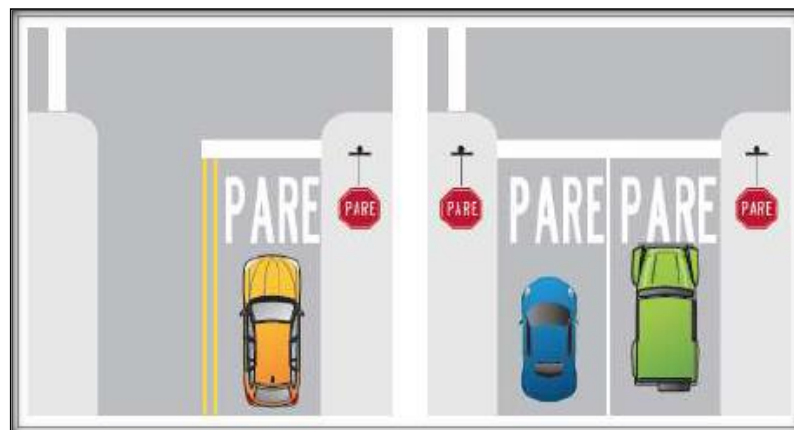
La línea central es de color amarillo, es discontinua o segmentada cuando es permitido cruzar al otro carril para el adelantamiento vehicular, y es continua cuando no es permitido cruzar al otro carril, por limitaciones de las características geométricas de la vía y/o su operación (Figura N° 29).

d. Línea de pare.

Es una línea transversal a la calzada o superficie de rodadura que tiene por función indicar al Conductor que debe detener completamente el vehículo, el cual no debe sobrepasar el inicio de la indicada línea.

Debe complementarse con señal vertical de "PARE" (R-1), y demarcaciones elevadas.

Figura N° 31: Ejemplo de demarcación de líneas de pare.

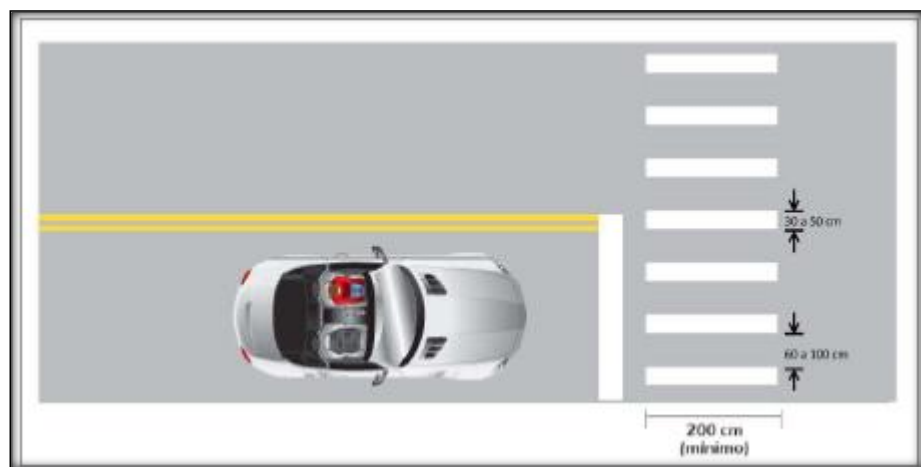


FUENTE: MTC, 2016.

e. Líneas de cruce peatonal.

Son un conjunto de líneas paralelas que abarcan el ancho de la calzada o superficie de rodadura de una vía y tienen por función indicar el lugar de cruce o paso peatonal. Las líneas de cruce peatonal deben estar precedidas por la "línea de pare".

Figura N° 32: Ejemplo de demarcación de líneas de cruce peatonal.

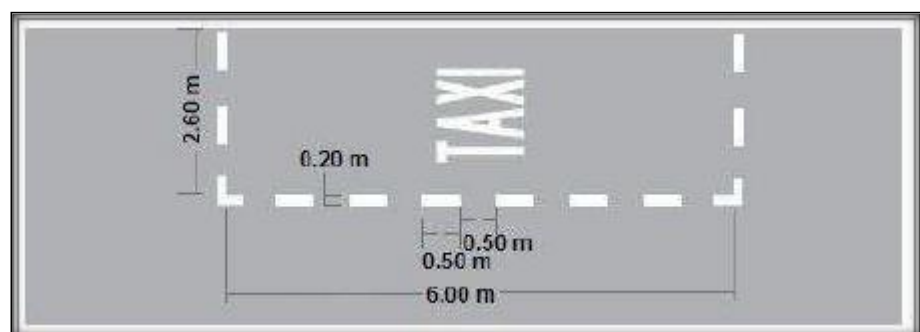


FUENTE: MTC, 2016.

f. Demarcación de espacios para estacionamiento.

Son líneas continuas de color blanco de 0.10 m a 0.15 m. de ancho que tienen por función indicar los lugares destinados al estacionamiento vehicular.

Figura N° 33: Ejemplo de demarcaciones en espacios de estacionamiento de vehículos.



FUENTE: MTC, 2016.

g. Palabras, símbolos y leyendas.

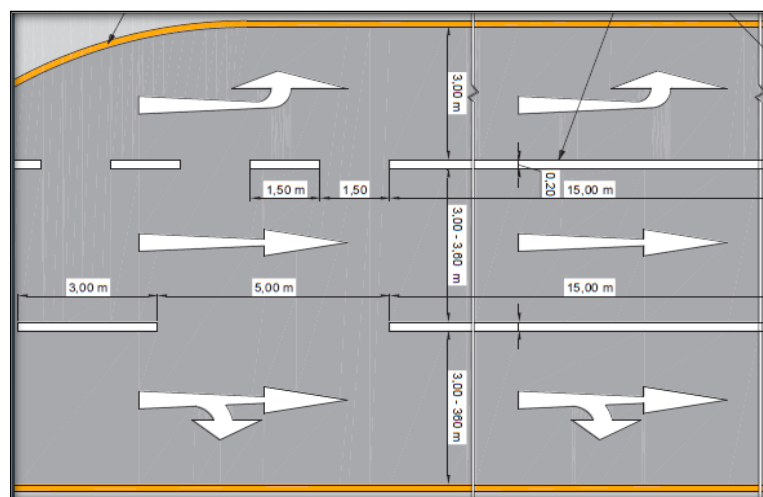
Las palabras, símbolos y leyendas utilizadas en la demarcación plana del pavimento, tienen por finalidad guiar, advertir.

Uno de los símbolos más utilizados son las flechas, que son señales de reglamentación que tienen por finalidad, indicar el o los sentidos de circulación del tránsito permitidos.

Según las maniobras asociadas a ellas, las flechas son las siguientes:

- **Flecha recta.**
- **Flecha de giro.**
 - Flecha de giro a la derecha e izquierda.
 - Flecha de giro en "U".
 - Flecha de incorporación.

Figura N° 34: Ejemplo de demarcaciones con flechas de giro.



FUENTE: MTC, 2016.

c) Hipótesis.

La geometría de la avenida Héroes del Cenepa incide en más del 50.00% en la seguridad vial.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

3.1 Operacionalización de variables.

A. Variable dependiente.

- Seguridad vial.

B. Variable independiente.

- Geometría.

Tabla N° 8: Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICES
Independiente: Geometría	Al definir la geometría de la vía, no debe perderse de vista que el objetivo es diseñar una carretera que reúna las características apropiadas, con dimensiones y alineamientos tales que su capacidad resultante satisfaga la demanda del proyecto, dentro del marco de la viabilidad económica y la Capacidad y Niveles de Servicio. (DG-2014, 2014)	Parámetros de Diseño	- Velocidad de diseño.	Km/h
			- Pendiente	%
			- Calzada.	m
			- Bermas.	m
			- Bombeo.	%
Dependiente: Seguridad vial	Conjunto de acciones orientadas a prevenir o evitar los riesgos de accidentes de los usuarios de las vías y reducir los impactos sociales negativos por causa de la accidentalidad (MTC M. d., 2008)	Seguridad Nominal	Cumplimiento de la norma.	Cumple, No Cumple
		Seguridad Sustantiva	Accidentes	Número
			Muertos	Número
			Heridos	Número

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

3.2 Diseño de investigación.

El diseño de la investigación es descriptivo – aplicativo – transversal, puesto que se aplican teorías y conceptos existentes para determinar la incidencia de la geometría en la seguridad vial de la avenida Héroes del Cenepa, Cajamarca.

3.3 Unidad de estudio.

Avenida Héroes del Cenepa, Cajamarca.

3.4 Población.

Avenida Héroes del Cenepa, Cajamarca.

3.5 Muestra.

La muestra elegida por conveniencia es la avenida Héroes del Cenepa, Cajamarca debido al tiempo y costo del investigador, su estudio es de gran importancia puesto que es una de las avenidas pertenecientes a la red vial nacional PE 08, y en ella se han registrado accidentes de tránsito de gran impacto socio – económico.

3.6 Técnicas, instrumentos y procedimientos de análisis de datos.

El desarrollo de la investigación está basado en la teoría de seguridad vial planteada por Hauer (1999), específicamente en la Seguridad Nominal y Sustantiva.

A. Seguridad Nominal:

1. Se contabilizaron los vehículos que transitan por la avenida Héroes del Cenepa según su clasificación; (Tabla N° 11 - Tabla N° 17).
2. Se obtuvieron los principales parámetros según la norma DG – 2014, tomando apunte en la tabla presentada en la Tabla N° 19 y son:
 - Clasificación de la carretera por su demanda
 - Clasificación de la carretera por su orografía.
 - Clasificación por su jerarquía.
 - Velocidad de diseño.
 - Pendientes mínimas y máximas.
 - Ancho de la calzada.
 - Ancho de bermas.

- Bombeo.
- 3. Posteriormente se realizó el levantamiento topográfico de la avenida cuyos datos se presentan en el Anexo N° 1, plasmándola en los planos: Anexo N° 2, Anexo N° 3, Anexo N° 4 y Anexo N° 5; determinándose así las características existentes en la avenida.
- 4. Finalmente se contrastan los parámetros de diseño según la norma DG-2014 versus las características existentes en la avenida Héroes del Cenepa de la ciudad de Cajamarca. (Tabla N° 25 – Tabla N° 35).

B. Seguridad Sustantiva:

Su desarrollo se basa en el análisis de las principales causas que provocaron los accidentes de tránsito y la cantidad de pérdidas tanto materiales como personales según el registro histórico de accidentes de tránsito en la avenida Héroes de Cenepa, el cual fue proporcionado por la oficina de Serenazgo - Cajamarca; (Tabla N° 38 – Tabla N° 48).

C. Dispositivos de Control de Tránsito:

Se contrastó la ubicación de los dispositivos de control de tránsito existentes en la avenida Héroes del Cenepa con el manual de dispositivos de control de tránsito 2016, (Tabla N° 53 – Tabla N° 55).

Todos los formatos empleados han sido revisados y validados para mayor conformidad y veracidad de los datos obtenidos.

3.7 Métodos, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.

3.7.1 Ubicación de la zona de estudio.

La avenida Héroes del Cenepa forma parte de la, ruta nacional PE-08.

A. UBICACIÓN POLÍTICA.

- **Departamento:** Cajamarca.
- **Provincia:** Cajamarca.
- **Distrito:** Cajamarca.

B. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

Tabla N° 9: Coordenadas geográficas de la avenida Héroes del Cenepa.

PUNTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS UTM		
	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	X	Y	Z
INICIAL	7°11'18.23"S	78°30'41.59"O	2846.3 m	774822.40 E	9204680.47 N	2846.3 m
FINAL	7°10'29.43"S	78°29'29.52"O	2691.1 m	776989.13 E	9206252.60 N	2691.1 m

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Figura N° 35: Ubicación de la avenida Héroes del Cenepa.



FUENTE: Google maps, 2017.

3.7.2 Reconocimiento de la zona de estudios.

Se realizó con el fin de observar y determinar las características que presenta actualmente la avenida en estudio; las cuales se describen a continuación:

- Es una avenida con pavimento rígido, que cuenta con dos calzadas en dos direcciones, cada calzada tiene dos carriles y están apartadas por un separador central que se desarrolla a lo largo de toda la avenida.

Figura N° 36: Reconocimiento de la zona (progresiva 0+024)



FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Figura N° 37: Reconocimiento de la zona (progresiva 1+620).



FUENTE: Elaboración propia, 2017.

- Carece de bermas en ambas direcciones, generando un reducido espacio para el tipo de vehículos que transita por la zona y esto se agrava más aún por los usuarios que estacionan sus vehículos a los costados de la calzada acortando más el espacio para transitar de forma segura.

Figura N° 38: Reconocimiento de la zona; carencia de bermas.



FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Figura N° 39: Reconocimiento de la zona; estacionamiento inapropiado.



FUENTE: Elaboración propia, 2017.

- Cuenta con una cuneta al lado externo de la calzada; en ambas direcciones la que se desarrolla a lo largo de todo su trayecto.
- Contiene veredas de dimensiones variables y en algunos tramos carece de las mismas o contienen obstáculos que impiden el pase a los peatones.

Figura N° 40: Reconocimiento de la zona; veredas obstaculizadas.



FUENTE: Elaboración propia, 2017.

- La señalización existente es defectuosa y emite una información ambigua que no permite a los transportistas tener la información necesaria para saber a qué circunstancias están sometidos al usar esta avenida, esto empeora la situación con el mal mantenimiento que tiene el pavimento y las diferentes fallas y defectos del mismo.

Figura N° 41: Reconocimiento de la zona; mal estado dispositivo de control de tránsito.



FUENTE: Elaboración propia, 2017.

3.7.3 Levantamiento topográfico.

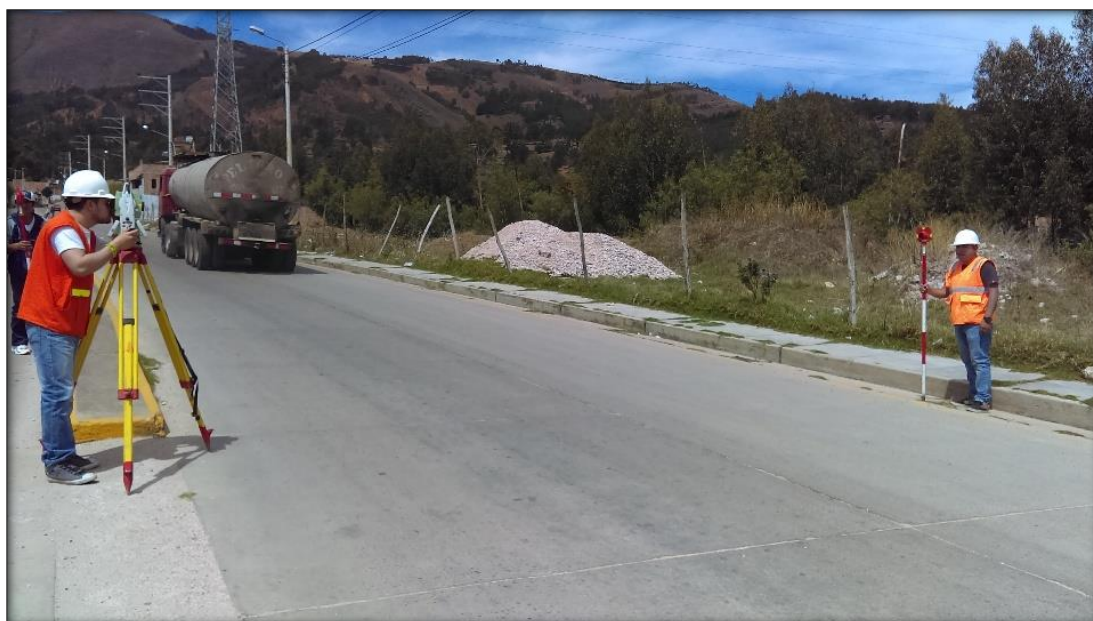
Se realizó el día miércoles 25 de enero del 2017; los instrumentos utilizados fueron: 01 estación total marca Leyca, 02 prismas, 01 wincha de cinta y 01 wincha metálica; la brigada de trabajo estuvo conformada por: Cristhian Huaccha Montenegro, Oscar Gálvez Silva, Pier Saldaña Saldaña, Edwin Briones Pastor.

Se tomaron en cuenta todos los detalles que presenta la avenida, detalles como veredas, cunetas, calzadas, separador central, buzones, gibas, señalización vertical, señalización horizontal, semáforos y postes de alumbrado público.

Los datos obtenidos del levantamiento topográfico se encuentran en el Anexo 1 y con ellos se realizaron los planos correspondientes a:

- Plano de ubicación. (Anexo N° 2)
- Plano planta perfil (Anexo N° 3).
- Plano de secciones transversales típicas (Anexo N° 4)
- Plano de señales de tránsito (Anexo N° 5).

Figura N° 42: Levantamiento topográfico.



FUENTE: Elaboración propia, 2017.

3.7.4 Secciones transversales típicas.

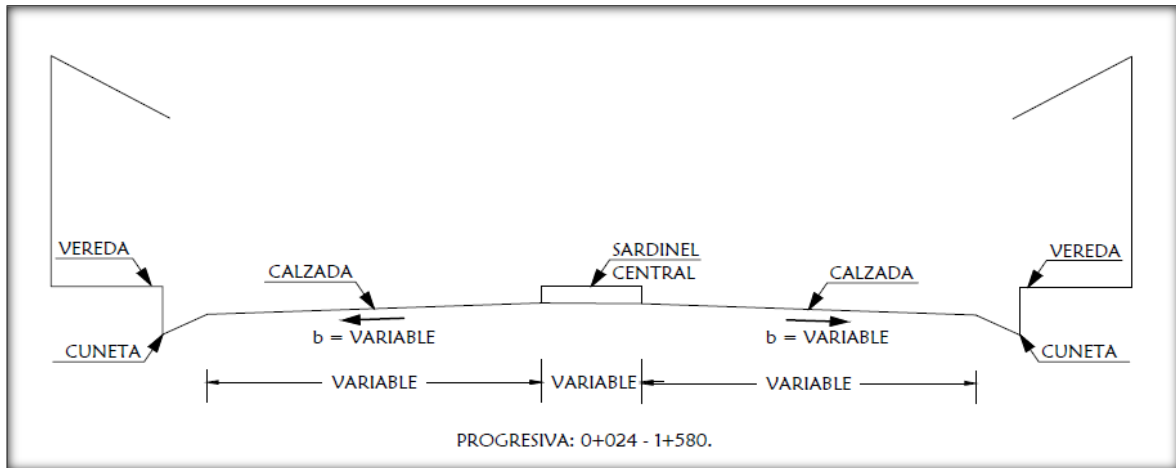
La avenida Héroes del Cenepa cuenta con dos secciones transversales típicas las cuales se presentan a continuación y se describen en la siguiente Tabla N° 10.

Tabla N° 10: Delimitación de secciones transversales típicas.

N° SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL
01	0+024	1+580
02	1+620	2+657

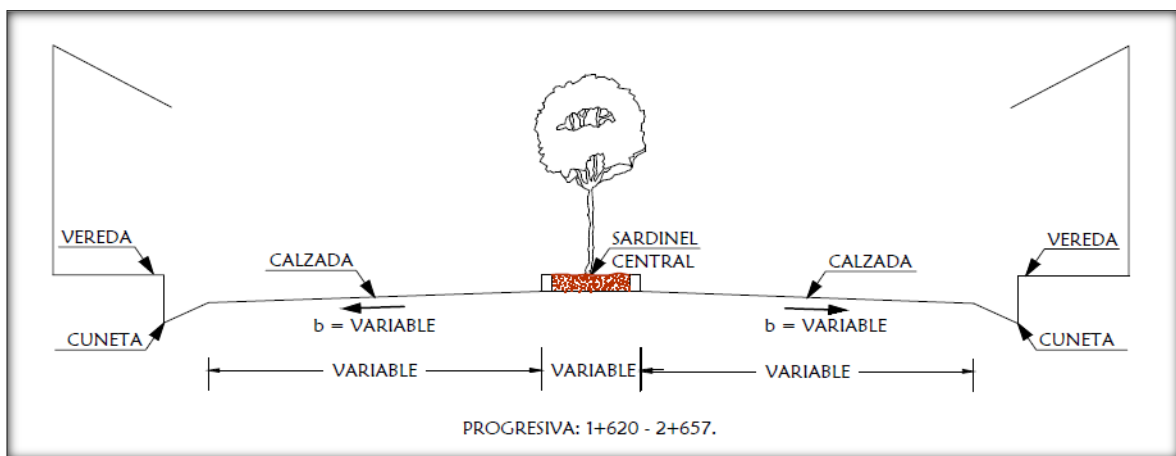
FUENTE: Elaboración Propia, 2017.

Figura N° 43: Sección transversal típica N°01.



FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Figura N° 44: Sección transversal típica N°02.



FUENTE: Elaboración propia, 2017.

3.7.5 Índice medio diario semanal (IMDS).

La ubicación para el estudio de tráfico fue entre el Jr. Perea y la Av. Héroes del Cenepa, punto aproximadamente céntrico, con la finalidad de registrar el volumen diario de vehículos que transitan por esa sección durante una semana, clasificándolos según el número de ejes (Tabla N° 11 – Tabla N° 17).

Se calculó el total de vehículos que pasaron durante una semana TS y el IMDS (Índice Medio Diario Semanal), Tabla N° 18; empleando la siguiente fórmula:

$$IMDS = \frac{TS}{7} \dots (1)$$

Donde:

TS: Tránsito semanal (Número total de vehículos que pasan durante una semana).

Figura N° 45: Determinación del volumen vehicular.



FUENTE: Elaboración propia, 2017.

3.7.6 Clasificación de Carretera.

La norma DG-2014, establece dos criterios: según la demanda y según su orografía o tipo de terreno. Esta clasificación se hizo respecto a lo descrito en las páginas 24 al 26.

3.7.7 Parámetros de Diseño.

3.7.7.1 Velocidad de Diseño.

La velocidad de diseño se determinó empleando la Tabla N° 3, teniendo en cuenta la clasificación de la carretera.

3.7.7.2 Pendientes Máximas y Mínimas.

Para la determinación de este parámetro se ha empleado la Tabla N° 4, teniendo en cuenta la clasificación de la carretera según su demanda y la velocidad de diseño.

3.7.7.3 Ancho de Calzada.

Tomando en cuenta la clasificación por demanda y la velocidad de diseño, se empleó la Tabla N° 5 para determinar este parámetro.

3.7.7.4 Ancho de Bermas.

Se determinó utilizando la Tabla N° 6 del presente informe.

3.7.7.5 Bombeo.

Se determinó empleando la Tabla N° 7, tomando en cuenta el tipo de superficie que en este caso es pavimento rígido y la precipitación en mm/año, la misma que en Cajamarca según indica el Senamhi, (2016), varía de 400 – 600 mm/año.

Los resultados obtenidos de los parámetros antes mencionados, están plasmados en la Tabla N° 19 y son los que se deberían cumplir para que la avenida sea nominalmente segura.

3.7.8 Características Existentes de la Vía.

Teniendo en cuenta los parámetros anteriormente mencionados, se tomaron las medidas por progresiva de cada característica existente en la avenida para poder afinar los planos, estas características son:

- Ancho de calzadas.
- Ancho de bermas.
- Bombeos.
- Pendientes.

Dando anotación de estas medidas tomadas en los inventarios de características existentes, (Tabla N° 20 a Tabla N° 24).

3.7.9 Contrastación de parámetros.

Teniendo cuantificados los parámetros de diseño según la norma DG - 2014 y características existentes de la avenida, se realizaron las contrastaciones correspondientes para la verificación del cumplimiento de los parámetros en la avenida Héroes del Cenepa, (Tabla N° 25 – Tabla N° 35).

Finalmente, se elaboró una tabla de cuantificación del contraste por parámetro (Tabla N° 36) y otra de cuantificación general del contraste (Tabla N° 37), en el que se realizó el sumatorio total de los parámetros de la avenida que cumple y no cumple, hallándose también su equivalencia porcentual.

3.8 Seguridad Sustantiva.

Para un mejor sustento de la seguridad vial, se buscaron registros de accidentes de tránsito suscitados en la avenida en estudio, los registros fueron proporcionados por la oficina de Serenazgo Cajamarca, recopilando datos como: fechas, motivo, tramo del accidente, descripción de los hechos, análisis de las causas y cantidad de heridos y muertos (Tabla N° 38 – Tabla N° 48).

Luego, se elaboró un cuadro de cuantificación de muertos y heridos según la causa del accidente para así poder analizar que parámetro es el que más causa pérdidas personales en los accidentes Tabla N° 49.

Se cuantificaron las causas analizadas según el tipo de siniestro ocurrido en los accidentes de tránsito, (Tabla N° 50).

3.9 Dispositivos de control de tránsito.

Se verificó el cumplimiento de la ubicación longitudinal, lateral y altura de los dispositivos de control de tránsito existentes, según lo estipula el manual de dispositivos de control de tránsito 2016.



















CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1. Seguridad Nominal.

4.1.1. Índice Medio Diario Semanal (IMDS).




















El conteo vehicular realizado para encontrar el volumen total de vehículos que transitan por la avenida Héroes del Cenepa se han plasmado en las siguientes tablas:

Tabla N° 11: Determinación del volumen vehicular (lunes 16 de enero del 2017).

N	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE																	
	INCIDENCIA DE LA GEOMETRIA EN LA SEGURIDAD VIAL DE LA AVENIDA HÉROES DEL CENEPÁ, CAJAMARCA																	
Tesis	BRIONES PASTOR, EDWIN																	
Tesista	CAJAMARCA																	
Distrito	INGENIERIA CIVIL																	
Carretera	AV. HÉROES DEL CENEPÁ																	
Lugar	DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN VEHICULAR																	
Ficha	16/01/2017																	
Fecha	Hora de Inicio					07:00 a.m.				Hora de Finalización				08:00 p.m.				
HORARIO	MOTOS	Auto móvil	Camioneta	Cmta Rural	Micro	Ómnibus		Camión		Camión	Semi trailers				Tráiler			
						B2	B3	C2	C3		C4	T2S2	T2S3	T3S2	T3S3	C2R2	C2R3	C3R2
																		
7:00-9:00	365	82	52	8	0	2	6	74	26	0	1	0	2	8	0	0	0	1
9:00-12:00	183	79	61	12	1	1	3	57	13	0	0	0	1	9	0	0	0	0
12:00-2:00	197	109	84	13	0	3	1	66	11	0	1	0	0	19	0	0	0	3
2:00-4:00	90	37	31	3	0	1	1	18	4	0	0	0	0	5	0	0	0	0
4:00-6:00	96	43	24	5	1	2	2	15	3	1	1	1	0	9	0	0	2	2
6:00-8:00	177	128	97	19	0	3	6	40	4	0	1	2	0	20	0	0	0	1
TOTAL	1108	478	349	60	2	12	19	270	61	1	4	3	3	70	0	0	2	7



















FUENTE: Elaboración Propia, 2017.

Tabla N° 12: Determinación del volumen vehicular (martes 17 de enero del 2017).

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE																			
Tesis	INCIDENCIA DE LA GEOMETRIA EN LA SEGURIDAD VIAL DE LA AVENIDA HÉROES DEL CENEP, CAJAMARCA																		
Tesista	BRIONES PASTOR, EDWIN																		
Distrito	CAJAMARCA																		
Carretera	INGENIERIA CIVIL																		
Lugar	AV. HÉROES DEL CENEP																		
Ficha	DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN VEHICULAR																		
Fecha	17/01/2017					Hora de Inicio					07:00 a.m.				Hora de Finalización				08:00 p.m.
HORARIO	MOTOS	Auto móvil	Camioneta	Cmta Rural	Micro	Ómnibus		Camión		Camión	Semi trailers				Tráiler				
						B2	B3	C2	C3	C4	T2S2	T2S3	T3S2	T3S3	C2R2	C2R3	C3R2	C3R3	
																			
7:00-9:00	298	107	80	12	1	3	3	45	34	0	0	0	0	11	0	0	0	0	
9:00-12:00	203	89	65	8	0	1	1	36	27	1	1	1	0	9	0	0	0	1	
12:00-2:00	195	87	78	18	1	1	0	47	43	0	0	0	0	17	0	0	0	0	
2:00-4:00	64	27	26	9	0	1	0	12	9	0	0	0	0	5	0	0	0	0	
4:00-6:00	71	40	39	13	1	2	2	19	6	1	1	1	1	9	0	0	1	1	
6:00-8:00	183	119	103	30	0	4	3	34	8	1	0	0	0	19	1	0	0	0	
TOTAL	1014	469	391	90	3	12	9	193	127	3	2	2	1	70	1	0	1	2	




















FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 13: Determinación del volumen vehicular (miércoles 18 de enero del 2017).

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE																						
Tesis		INCIDENCIA DE LA GEOMETRIA EN LA SEGURIDAD VIAL DE LA AVENIDA HÉROES DEL CENEPÁ, CAJAMARCA																				
Tesisista		BRIONES PASTOR, EDWIN																				
Distrito		CAJAMARCA																				
Carretera		INGENIERIA CIVIL																				
Lugar		AV. HÉROES DEL CENEPÁ																				
Ficha		DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN VEHICULAR																				
Fecha		18/01/2017					Hora de Inicio				07:00 a.m.				Hora de Finalización				08:00 p.m.			
HORARIO	MOTOS	Auto móvil	Camioneta	Cmta Rural	Micro	Ómnibus		Camión		Camión	Tráiler											
						B2	B3	C2	C3		C4	T2S2	T2S3	T3S2	T3S3	C2R2	C2R3	C3R2	C3R3			
																						
7:00-9:00	310	101	68	18	0	0	2	55	35	0	0	0	2	14	0	0	1	1				
9:00-12:00	181	80	64	17	1	1	0	49	17	0	1	1	0	11	0	0	1	1				
12:00-2:00	207	104	87	29	2	2	0	58	25	1	1	1	1	16	0	0	0	1				
2:00-4:00	93	37	26	6	0	0	2	12	8	0	0	0	0	5	0	0	0	0				
4:00-6:00	104	41	39	9	1	1	2	16	8	1	0	1	1	8	0	0	1	0				
6:00-8:00	192	111	104	17	0	3	6	41	7	0	0	1	0	17	0	0	3	0				
TOTAL	1087	474	388	96	4	7	12	231	100	2	2	4	4	71	0	0	6	3				

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 14: Determinación del volumen vehicular (jueves 19 de enero del 2017).

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE																			
Tesis	INCIDENCIA DE LA GEOMETRIA EN LA SEGURIDAD VIAL DE LA AVENIDA HÉROES DEL CENEP, CAJAMARCA																		
Tesista	BRIONES PASTOR, EDWIN																		
Distrito	CAJAMARCA																		
Carretera	INGENIERIA CIVIL																		
Lugar	AV. HÉROES DEL CENEP																		
Ficha	DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN VEHICULAR																		
Fecha	19/01/2017					Hora de Inicio					07:00 a.m.				Hora de Finalización				08:00 p.m.
HORARIO	MOTOS	Auto móvil	Camioneta	Cmta Rural	Micro	Ómnibus		Camión		Camión					Tráiler				
						B2	B3	C2	C3	C4	T2S2	T2S3	T3S2	T3S3	C2R2	C2R3	C3R2	C3R3	
																			
7:00-9:00	322	82	83	9	0	0	3	56	42	19	0	1	1	17	0	0	1	0	
9:00-12:00	178	72	77	15	1	1	2	43	32	6	0	1	1	10	0	0	1	1	
12:00-2:00	215	88	77	31	4	3	1	39	31	0	1	0	0	8	0	0	2	0	
2:00-4:00	97	49	41	8	0	0	2	7	5	1	0	0	0	3	0	0	0	0	
4:00-6:00	86	57	52	5	1	2	1	11	7	2	1	1	1	7	0	0	1	1	
6:00-8:00	186	128	88	9	0	3	7	27	15	0	0	2	2	15	0	0	1	0	
TOTAL	1084	476	418	77	6	9	16	183	132	28	2	5	5	60	0	0	6	2	

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 15: Determinación del volumen vehicular (viernes 20 de enero del 2017).

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE																			
Tesis	INCIDENCIA DE LA GEOMETRIA EN LA SEGURIDAD VIAL DE LA AVENIDA HÉROES DEL CENEP, CAJAMARCA																		
Tesista	BRIONES PASTOR, EDWIN																		
Distrito	CAJAMARCA																		
Carretera	INGENIERIA CIVIL																		
Lugar	AV. HÉROES DEL CENEP																		
Ficha	DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN VEHICULAR																		
Fecha	20/01/2017					Hora de Inicio					07:00 a.m.				Hora de Finalización				08:00 p.m.
HORARIO	MOTOS	Auto móvil	Camioneta	Cmta Rural	Micro	Ómnibus		Camión		Camión					Tráiler				
						B2	B3	C2	C3	C4	T2S2	T2S3	T3S2	T3S3	C2R2	C2R3	C3R2	C3R3	
7:00-9:00	268	110	88	11	0	1	0	37	26	1	0	0	2	8	1	0	1	0	
9:00-12:00	202	91	72	12	1	2	2	27	22	2	0	1	1	14	0	0	1	1	
12:00-2:00	218	86	97	18	1	2	5	43	33	0	0	0	1	18	0	0	1	3	
2:00-4:00	94	46	47	7	0	0	1	10	7	0	0	1	0	3	0	0	0	0	
4:00-6:00	118	63	52	11	1	1	2	15	9	2	1	0	1	5	0	0	0	1	
6:00-8:00	196	162	102	21	2	3	5	24	17	0	0	0	2	16	0	0	0	1	
TOTAL	1096	558	458	80	5	9	15	156	114	5	1	2	7	64	1	0	3	6	

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 16: Determinación del volumen vehicular (sábado 21 de enero del 2017).

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE																			
Tesis	INCIDENCIA DE LA GEOMETRIA EN LA SEGURIDAD VIAL DE LA AVENIDA HÉROES DEL CENEP, CAJAMARCA																		
Tesista	BRIONES PASTOR, EDWIN																		
Distrito	CAJAMARCA																		
Carretera	INGENIERIA CIVIL																		
Lugar	AV. HÉROES DEL CENEP																		
Ficha	DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN VEHICULAR																		
Fecha	21/01/2017					Hora de Inicio					07:00 a.m.				Hora de Finalización				08:00 p.m.
HORARIO	MOTOS	Auto móvil	Camioneta	Cmta Rural	Micro	Ómnibus		Camión		Camión					Tráiler				
						B2	B3	C2	C3	C4	T2S2	T2S3	T3S2	T3S3	C2R2	C2R3	C3R2	C3R3	
7:00-9:00	240	102	34	7	0	0	4	56	9	0	0	0	0	23	0	0	1	1	
9:00-12:00	147	105	43	7	1	1	1	43	7	2	1	1	0	14	0	0	0	1	
12:00-2:00	198	141	107	13	0	0	0	41	20	1	0	0	0	25	0	0	0	2	
2:00-4:00	81	43	28	5	0	1	2	7	3	0	0	0	0	6	0	0	0	0	
4:00-6:00	103	57	48	9	1	0	0	10	2	0	0	0	0	5	0	0	0	1	
6:00-8:00	177	129	98	22	2	1	3	24	2	1	1	0	1	2	0	0	0	2	
TOTAL	946	577	358	63	4	3	10	181	43	4	2	1	1	75	0	0	1	7	

FUENTE: Elaboración propia, 2017.



















Tabla N° 17: Determinación del volumen vehicular (domingo 22 de enero del 2017).

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE																				
Tesis	INCIDENCIA DE LA GEOMETRIA EN LA SEGURIDAD VIAL DE LA AVENIDA HÉROES DEL CENEP, CAJAMARCA																			
Tesista	BRIONES PASTOR, EDWIN																			
Distrito	CAJAMARCA																			
Carretera	INGENIERIA CIVIL																			
Lugar	AV. HÉROES DEL CENEP																			
Ficha	DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN VEHICULAR																			
Fecha	22/01/2017					Hora de Inicio					07:00 a.m.				Hora de Finalización				08:00 p.m.	
HORARIO	MOTOS	Auto móvil	Camioneta	Cmta Rural	Micro	Ómnibus		Camión		Camión	Tráiler				Tráiler					
						B2	B3	C2	C3	C4	T2S2	T2S3	T3S2	T3S3	C2R2	C2R3	C3R2	C3R3		
7:00-9:00	156	81	53	16	1	1	4	14	20	2	1	0	1	2	0	1	0	0		
9:00-12:00	133	71	42	9	1	1	2	12	9	1	0	0	1	5	0	0	0	0		
12:00-2:00	165	84	50	5	0	0	0	19	2	0	0	0	0	8	0	0	0	0		
2:00-4:00	43	33	15	5	0	0	0	7	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
4:00-6:00	89	48	27	7	0	0	1	13	3	0	0	0	0	6	0	0	0	1		
6:00-8:00	200	140	64	22	0	2	3	27	4	0	0	0	1	15	0	0	0	0		
TOTAL	786	457	251	64	2	4	10	92	39	3	1	0	3	37	0	1	0	0		

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Para obtener el IMDS se empleó la fórmula (1) descrita en el capítulo anterior dando como resultado 2349 veh/día, como se muestra en la Tabla N° 18.

Tabla N° 18: Determinación del IMDS.

TIPO DE VEH.	CONFIG. VEHICUL	DESCRIP. GRÁFICA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	IMDS
Moto Taxi			1108	1014	1087	1084	1096	946	786	1017
Auto móvil			478	469	474	476	558	577	457	498
Camioneta			349	391	388	418	458	358	251	373
Camioneta Rural			60	90	96	77	80	63	64	76
Micro			2	3	4	6	5	4	2	4
Ómnibus	B2		12	12	7	9	9	3	4	8
	B3		19	9	12	16	15	10	10	13
Camión	C2		270	193	231	183	156	181	92	187
	C3		61	127	100	132	114	43	39	88
	C4		1	3	2	28	5	4	3	7
Semi trailer	T2S2		4	2	2	2	1	2	1	2
	T2S3		3	2	4	5	2	1	0	2
	T3S2		3	1	4	5	7	1	3	3
	T3S3		70	70	71	60	64	75	37	64
Tráiler	C2R2		0	1	0	0	1	0	0	0
	C2R3		0	0	0	0	0	0	1	0
	C3R2		2	1	6	6	3	1	0	3
	C3R3		7	2	3	2	6	7	0	4
									IMDS TOTAL (Veh/día)	2349

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

4.1.2. Parámetros de Diseño según la DG-2014.

4.1.2.1. Clasificación de acuerdo a la demanda.

Al tener un IMDS = 2349 Veh/día, se clasifica de acuerdo a su demanda como una carretera de primera clase.

4.1.2.2. Clasificación por orografía.

Se obtuvo como resultado de la medición con el eclímetro, que la pendiente máxima transversal medida es 27%, por lo que se clasifica como un terreno ondulado tipo 2.

4.1.2.3. Clasificación por su Jerarquía

La avenida Héroes del Cenepa forma parte de la red vial nacional PE-08.

Figura N° 46: Clasificación por ruta.



FUENTE: Elaboración propia, 2017.

4.1.2.4. Velocidad de diseño.

Como el tramo en estudio pertenece a una zona urbana, se ha elegido una velocidad de diseño de 60 Km/h; velocidad determinada en la Tabla N° 3.

Tabla N° 3: Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (Km/h)											
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	
Autopista de primera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Autopista de segunda clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de primera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de segunda clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de tercera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												

FUENTE: MTC, 2014.

4.1.2.5. Pendientes máximas y mínimas.

La pendiente máxima escogida es 6.00%, la que fue determinada en la Tabla N° 4.

Tabla N° 4: Pendientes máximas (%).

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 – 4.000				4.000 – 2.001				2.000 - 400				< 400			
Tipo	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño:																				
30 km/h																			10,00	10,00
40 km/h															9,00		8,00	9,00	10,00	
50 km/h											7,00	7,00			8,00	9,00	8,00	8,00	8,00	
60 km/h					6,00	6,00	7,00	7,00	6,00	6,00	7,00	7,00	6,00	7,00	8,00	9,00	8,00	8,00		
70 km/h			5,00	5,00	6,00	6,00	6,00	7,00	6,00	6,00	7,00	7,00	6,00	6,00	7,00		7,00	7,00		
80 km/h	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00		6,00	6,00			7,00	7,00		
90 km/h	4,50	4,50	5,00		5,00	5,00	6,00		5,00	5,00			6,00				6,00	6,00		
100 km/h	4,50	4,50	4,50		5,00	5,00	6,00		5,00				6,00							
110 km/h	4,00	4,00			4,00															
120 km/h	4,00	4,00			4,00															
130 km/h	3,50																			

FUENTE: MTC, 2014.

4.1.2.6. Ancho de Calzada.

El ancho mínimo de calzada escogido es 7.20 m, la que fue determinada en la Tabla N° 5.

Tabla N° 5: Anchos mínimos de calzada en tangente.

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 – 4.000				4.000 – 2.001				2.000 - 400				< 400			
Tipo	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño:																				
30 km/h																			6,00	6,00
40 km/h															6,60	6,60	6,60	6,60	6,00	
50 km/h											7,20	7,20			6,60	6,60	6,60	6,60	6,00	
60 km/h					7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	6,60	6,60	6,60	6,60		
70 km/h			7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	6,60		6,60	6,60		
80 km/h	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20		7,20	7,20			6,60	6,60		
90 km/h	7,20	7,20	7,20		7,20	7,20	7,20		7,20	7,20			7,20				6,60	6,60		
100 km/h	7,20	7,20	7,20		7,20	7,20	7,20		7,20				7,20							
110 km/h	7,20	7,20			7,20															
120 km/h	7,20	7,20			7,20															
130 km/h	7,20																			

FUENTE: MTC, 2014.

4.1.2.7. Ancho de berma.

El ancho de berma correspondiente es 3.00 m la que fue determinada en la Tabla N° 6.

Tabla N° 6: Ancho de bermas.

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 – 4.000				4.000 – 2.001				2.000 - 400				< 400			
Tipo	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño:																				
30 km/h																			0,50	0,50
40 km/h																1,20	1,20	0,90	0,50	
50 km/h											2,60	2,60			1,20	1,20	1,20	0,90	0,90	
60 km/h					3,00	3,00	2,60	2,60	3,00	3,00	2,60	2,60	2,00	2,00	1,20	1,20	1,20	1,20		
70 km/h			3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	1,20		1,20	1,20		
80 km/h	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00		2,00	2,00			1,20	1,20		
90 km/h	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00		3,00	3,00			2,00				1,20	1,20		
100 km/h	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00		3,00				2,00							
110 km/h	3,00	3,00			3,00															
120 km/h	3,00	3,00			3,00															
130 km/h	3,00																			

FUENTE: MTC, 2014.

4.1.2.1. Bombeo.


Tabla N° 7: Valores de bombeo de la calzada.

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2,0	2,5
Tratamiento superficial	2,5	2,5 – 3,0
Afirmado	3,0 – 3,5	3,0 – 4,0

FUENTE: MTC, 2014.

Los parámetros de diseño obtenidos según la norma DG – 2014, se presentan en la Tabla N° 19:

Tabla N° 19: Parámetros según la norma DG-2014.

	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE			
Tesis	INCIDENCIA DE LA GEOMETRIA EN LA SEGURIDAD VIAL EN LA AVENIDA HÉROES DEL CENEPA, CAJAMARCA			
Tesista	BRIONES PASTOR, EDWIN			
Distrito	CAJAMARCA			
Carretera	INGENIERIA CIVIL			
PARÁMETROS DE DISEÑO	VALOR			OBSERVACIONES
	Máximo	Escogido	Mínimo	
Clasificación de la carretera				Por Demanda: Primera Clase. Por Orografía: Tipo 2. Por Jerarquía: PE-08
Velocidad de diseño	90 km/h	60 km/h	60 km/h	
Pendiente	±6%	±6%	±5%	
Ancho de calzada	7.20 m	7.20 m	7.20 m	
Ancho de berma	3.00 m	3.00 m	3.00 m	
Bombeo	2.50%	2.50%	2.50%	

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

4.1.3. Características Existentes de la Vía.

Los datos correspondientes a las características existentes en la avenida Héroes del Cenepa, se los plasma en inventarios que se muestran en las siguientes tablas:

Tabla N° 20 Inventario de características existentes en sección transversal.

N° DE CUADRA	PROGRESIVAS		ANCHO DE CALZADA (m)		ANCHO DE BERMA (m)		BOMBEO (%)	
	DE:	A:	ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO	DESCENSO
21	0+000	0+020	5.36	6.55	0	0	1.07%	1.10%
21	0+020	0+040	5.36	6.55	0	0	1.07%	1.10%
21	0+040	0+060	5.36	6.53	0	0	2.02%	2.07%
21	0+060	0+080	5.37	6.55	0	0	2.02%	2.07%
21	0+080	0+100	5.37	6.57	0	0	1.32%	1.84%
21	0+100	0+120	6.57	6.61	0	0	1.42%	2.15%
21	0+120	0+140	6.63	6.61	0	0	3.03%	1.84%
21	0+140	0+160	6.60	6.57	0	0	2.33%	2.40%
21	0+160	0+180	6.57	6.58	0	0	1.87%	3.05%
21	0+180	0+200	6.61	6.59	0	0	1.87%	3.05%
21	0+200	0+220	6.64	6.59	0	0	1.87%	3.05%
21	0+220	0+240	6.68	6.59	0	0	1.87%	3.05%
21	0+240	0+260	6.70	6.57	0	0	1.87%	3.05%
21	0+260	0+280	6.65	6.56	0	0	1.87%	3.05%
21	0+280	0+300	6.61	6.55	0	0	1.87%	3.05%
21	0+300	0+320	6.56	6.55	0	0	2.61%	2.05%
21	0+320	0+340	6.56	6.55	0	0	2.61%	2.05%
20	0+340	0+360	6.61	6.57	0	0	2.57%	1.83%
20	0+360	0+380	6.61	6.55	0	0	3.36%	2.43%
20	0+380	0+400	6.61	6.51	0	0	3.36%	2.43%
20	0+400	0+420	6.61	6.51	0	0	3.18%	2.83%
20	0+420	0+440	6.64	6.58	0	0	2.20%	1.79%
20	0+440	0+460	6.63	6.59	0	0	2.20%	1.79%
20	0+460	0+480	6.62	6.60	0	0	2.20%	1.79%
20	0+480	0+500	6.62	6.60	0	0	2.37%	1.77%
20	0+500	0+520	6.62	6.60	0	0	2.37%	1.77%
20	0+520	0+540	6.72	6.63	0	0	2.35%	1.57%
20	0+540	0+560	6.67	6.61	0	0	2.35%	1.57%
20	0+560	0+580	6.63	6.60	0	0	2.35%	1.57%
20	0+580	0+600	6.59	6.59	0	0	2.35%	1.57%
20	0+600	0+620	6.59	6.59	0	0	2.35%	1.57%
20	0+620	0+640	6.63	6.61	0	0	2.37%	1.00%
20	0+640	0+660	6.60	6.61	0	0	2.37%	1.00%
20	0+660	0+680	6.57	6.62	0	0	2.37%	1.00%
20	0+680	0+700	6.53	6.62	0	0	2.37%	1.00%
19	0+700	0+720	6.51	6.63	0	0	2.37%	1.84%
19	0+720	0+740	6.51	6.63	0	0	2.37%	1.84%
19	0+740	0+760	6.60	6.51	0	0	-0.30%	1.09%
19	0+760	0+780	6.61	6.52	0	0	-0.30%	1.09%
19	0+780	0+800	6.60	6.53	0	0	-0.30%	1.09%
19	0+800	0+820	6.58	6.53	0	0	-0.30%	1.09%
19	0+820	0+840	6.49	6.54	0	0	-0.30%	1.09%
19	0+840	0+860	6.56	6.54	0	0	1.68%	1.39%
18	0+860	0+880	6.58	6.65	0	0	2.55%	1.40%
18	0+880	0+900	6.58	6.63	0	0	2.55%	1.40%
18	0+900	0+920	6.57	6.62	0	0	2.55%	1.40%
18	0+920	0+940	6.57	6.65	0	0	2.24%	1.65%
17	0+940	0+960	6.57	6.55	0	0	2.24%	1.65%

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 21: Inventario de características existentes en sección transversal.

N° DE CUADRA	PROGRESIVAS		ANCHO DE CALZADA (m)		ANCHO DE BERMA (m)		BOMBEO (%)	
	DE:	A:	ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO	DESCENSO
17	0+960	0+980	6.57	6.59	0	0	1.74%	1.11%
17	0+980	1+000	6.57	6.60	0	0	3.11%	2.12%
17	1+000	1+020	6.55	6.55	0	0	3.30%	1.50%
17	1+020	1+040	6.66	6.61	0	0	2.84%	1.51%
16	1+040	1+060	6.60	6.62	0	0	3.30%	1.03%
16	1+060	1+080	6.61	6.62	0	0	3.30%	1.03%
16	1+080	1+100	6.63	6.62	0	0	3.30%	1.03%
16	1+100	1+120	6.65	6.62	0	0	3.30%	1.03%
16	1+120	1+140	6.68	6.62	0	0	1.80%	1.18%
16	1+140	1+160	6.71	6.60	0	0	1.80%	1.18%
15	1+160	1+180	6.66	6.27	0	0	1.12%	2.02%
15	1+180	1+200	6.57	5.70	0	0	1.12%	2.02%
15	1+200	1+220	6.64	5.83	0	0	2.50%	2.02%
15	1+220	1+240	6.69	6.50	0	0	2.50%	2.02%
15	1+240	1+260	6.73	6.99	0	0	1.78%	1.86%
14	1+260	1+280	6.60	6.56	0	0	1.78%	1.86%
14	1+280	1+300	6.61	6.57	0	0	2.65%	1.07%
14	1+300	1+320	6.62	6.59	0	0	2.65%	1.07%
14	1+320	1+340	6.63	6.62	0	0	2.65%	1.07%
14	1+340	1+360	6.65	6.64	0	0	2.65%	1.07%
14	1+360	1+380	6.65	6.64	0	0	1.94%	1.25%
13	1+380	1+400	6.58	6.48	0	0	1.25%	1.82%
13	1+400	1+420	6.60	6.49	0	0	1.25%	1.82%
13	1+420	1+440	6.64	6.52	0	0	1.25%	1.82%
13	1+440	1+460	6.67	6.54	0	0	1.62%	0.75%
13	1+460	1+480	6.67	6.54	0	0	1.62%	0.75%
12	1+480	1+500	6.61	6.48	0	0	1.68%	2.96%
12	1+500	1+520	6.61	6.50	0	0	1.68%	2.96%
12	1+520	1+540	6.61	6.53	0	0	1.68%	2.96%
12	1+540	1+560	6.61	6.55	0	0	1.68%	2.96%
12	1+560	1+580	6.61	6.58	0	0	1.68%	2.96%
12	1+580	1+600	6.61	6.58	0	0	0.83%	0.71%
11	1+600	1+620	5.40	6.45	0	0	0.83%	0.71%
11	1+620	1+640	5.40	6.14	0	0	2.56%	-2.53%
11	1+640	1+660	5.36	5.65	0	0	2.56%	-2.53%
10	1+660	1+680	5.46	5.46	0	0	2.51%	1.58%
10	1+680	1+700	5.43	5.72	0	0	2.51%	1.58%
10	1+700	1+720	5.40	5.98	0	0	2.51%	1.58%
10	1+720	1+740	5.65	6.16	0	0	2.00%	2.29%
9	1+740	1+760	5.61	5.75	0	0	2.00%	2.29%
9	1+760	1+780	5.57	5.23	0	0	2.00%	2.29%
9	1+780	1+800	5.53	5.27	0	0	2.00%	2.29%
9	1+800	1+820	5.49	5.30	0	0	2.00%	2.29%
8	1+820	1+840	5.44	5.34	0	0	2.00%	2.29%
8	1+840	1+860	5.42	5.33	0	0	3.01%	1.99%
8	1+860	1+880	5.40	5.86	0	0	2.30%	1.96%
7	1+880	1+900	5.45	5.69	0	0	2.30%	1.96%
7	1+900	1+920	5.54	5.43	0	0	0.74%	1.96%
7	1+920	1+940	6.21	5.31	0	0	0.74%	1.88%

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 22: Inventario de características existentes en sección transversal.

N° DE CUADRA	PROGRESIVAS		ANCHO DE CALZADA (m)		ANCHO DE BERMA (m)		BOMBEO (%)	
	DE:	A:	ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO	DESCENSO
6	1+940	1+960	6.06	5.33	0	0	3.23%	1.88%
6	1+960	1+980	5.88	5.34	0	0	3.23%	1.88%
6	1+980	2+000	5.72	5.35	0	0	3.23%	1.88%
6	2+000	2+020	5.54	5.37	0	0	3.23%	3.28%
6	2+020	2+040	6.25	5.62	0	0	3.23%	3.28%
5	2+040	2+060	6.14	5.58	0	0	3.23%	3.28%
5	2+060	2+080	6.03	5.54	0	0	3.23%	3.28%
5	2+080	2+100	5.91	5.50	0	0	3.23%	3.28%
5	2+100	2+120	5.80	5.46	0	0	3.23%	3.28%
5	2+120	2+140	5.68	5.42	0	0	3.23%	3.28%
5	2+140	2+160	5.60	5.40	0	0	0.00%	-0.09%
4	2+160	2+180	6.13	6.06	0	0	0.00%	-0.09%
4	2+180	2+200	6.14	6.07	0	0	0.41%	1.34%
4	2+200	2+220	6.16	6.08	0	0	0.41%	1.34%
4	2+220	2+240	6.18	6.08	0	0	0.41%	1.34%
4	2+240	2+260	6.19	6.04	0	0	0.41%	1.54%
4	2+260	2+280	6.13	5.99	0	0	0.41%	1.54%
4	2+280	2+300	6.08	5.94	0	0	0.41%	1.54%
4	2+300	2+320	6.08	5.94	0	0	1.23%	-0.51%
3	2+320	2+340	6.25	6.00	0	0	1.18%	0.80%
3	2+340	2+360	6.65	5.99	0	0	1.18%	0.80%
3	2+360	2+380	6.14	5.98	0	0	2.52%	1.98%
3	2+380	2+400	6.11	5.96	0	0	2.52%	1.98%
3	2+400	2+420	6.13	5.95	0	0	2.52%	1.98%
3	2+420	2+440	6.01	6.01	0	0	1.11%	-0.30%
2	2+440	2+460	6.05	6.01	0	0	1.58%	-0.30%
2	2+460	2+480	6.13	6.00	0	0	1.58%	-0.30%
2	2+480	2+500	6.16	6.00	0	0	1.58%	-0.30%
2	2+500	2+520	6.19	6.00	0	0	1.58%	-0.30%
2	2+520	2+540	6.21	6.01	0	0	1.58%	-0.30%
2	2+540	2+560	6.24	6.01	0	0	2.00%	1.81%
2	2+560	2+580	6.48	6.01	0	0	2.00%	1.81%
2	2+580	2+600	6.78	5.97	0	0	2.00%	1.81%
2	2+600	2+620	7.01	5.95	0	0	0.10%	1.28%
1	2+620	2+640	6.12	6.39	0	0	1.23%	2.45%
1	2+640	2+660	6.15	6.15	0	0	1.23%	2.45%
1	2+660	2+680	6.15	6.15	0	0	1.23%	2.45%
1	2+680	2+705.34	6.15	6.15	0	0	1.23%	2.45%

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 23: Inventario de características existentes en perfil.

CUADRA	PROGRESIVAS		LONG. DE TRAM. EN PENDIENTE (m)	PENDIENTE (%)
	DE:	A:		
21	0+000	0+020	20.00	-8.72%
21	0+020	0+040	20.00	-11.15%
21	0+040	0+070	30.00	-11.39%
21	0+070	0+160	90.00	-12.18%
21	0+160	0+174.93	14.93	-10.62%
21	0+174.93	0+200	25.06	-11.00%
21	0+200	0+210	10.00	-11.69%
21	0+210	0+220.78	10.78	-11.26%
21	0+220.78	0+230	9.22	-11.62%
21	0+230	0+239.11	9.11	-8.67%
21	0+239.11	0+277.77	38.66	-10.35%
21	0+277.77	0+290	12.24	-9.46%
21	0+290	0+310	20.00	-8.97%
21	0+310	0+323.3	13.29	-7.90%
21	0+323.3	0+344.62	21.32	-7.25%
20	0+344.62	0+366.29	21.67	-7.95%
20	0+366.29	0+380	13.72	-7.93%
20	0+380	0+406.29	26.28	-7.95%
20	0+406.29	0+558.84	152.55	-8.23%
20	0+558.84	0+604.25	45.41	-8.08%
20	0+604.25	0+700	95.76	-7.54%
19	0+700	0+720	20.00	-7.42%
19	0+720	0+790	70.00	-6.59%
19	0+790	0+823.47	33.46	-6.01%
19	0+823.47	0+835.29	11.82	-10.10%
19	0+835.29	0+853.75	18.46	-7.11%
19	0+853.75	0+862.67	8.92	-2.56%
18	0+862.67	0+871.75	9.08	-2.49%
18	0+871.75	0+942.86	71.11	-6.72%
18	0+942.86	0+949.22	6.36	-4.79%
17	0+949.22	0+982.19	32.97	-7.84%
17	0+982.19	1+020	37.82	-6.48%
17	1+020	1+040	20.00	-7.39%
16	1+040	1+135	95.00	-5.71%
16	1+135	1+155	20.00	-4.09%
15	1+155	1+300	145.00	-5.31%
14	1+300	1+375	75.00	-5.11%
14	1+375	1+387.78	12.78	-2.56%
13	1+387.78	1+397.56	9.78	-6.36%
13	1+397.56	1+416.39	18.83	-3.74%
13	1+416.39	1+453.77	37.38	-4.47%
13	1+453.77	1+460	6.25	-7.92%
13	1+460	1+471.39	11.37	-1.64%
13	1+471.39	1+482.45	11.06	-3.31%

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 24: Inventario de características existentes en perfil.

CUADRA	PROGRESIVAS		LONG. DE TRAM. EN PENDIENTE (m)	PENDIENTE (%)
	DE:	A:		
12	1+482.45	1+514.79	32.34	-5.84%
12	1+514.79	1+580.05	65.26	-5.60%
12	1+580.05	1+595.05	15.00	-6.88%
12	1+595.05	1+605.05	10.00	-1.69%
11	1+605.05	1+619.33	14.28	-4.52%
11	1+619.33	1+668.61	49.28	-4.74%
10	1+668.61	1+735.05	66.44	-3.84%
10	1+735.05	1+771.17	36.12	-4.70%
9	1+771.17	1+850.05	78.88	-4.75%
8	1+850.05	1+872.72	22.67	-1.12%
7	1+872.72	1+950.05	77.33	-3.82%
6	1+950.05	2+030.05	80.00	-5.54%
5	2+030.05	2+090.66	60.61	-2.93%
5	2+090.66	2+150.05	59.39	-2.90%
5	2+150.05	2+165.05	15.00	-0.61%
4	2+165.05	2+190.05	25.00	-2.43%
4	2+190.05	2+200.05	10.00	-5.81%
4	2+200.05	2+240.05	40.00	-3.76%
4	2+240.05	2+260.05	20.00	-6.09%
4	2+260.05	2+280.05	20.00	-4.37%
4	2+280.05	2+299.99	18.94	-2.12%
4	2+299.99	2+312.18	13.19	-3.96%
4	2+312.18	2+323.12	10.94	-2.13%
3	2+323.12	2+340	16.92	-1.45%
3	2+340	2+370	30.00	-3.33%
3	2+370	2+400	30.00	-2.71%
3	2+400	2+440	40.00	-3.04%
2	2+440	2+450	10.00	-1.20%
2	2+450	2+480	30.00	-4.31%
2	2+480	2+510	30.00	-4.75%
2	2+510	2+547.96	37.96	-2.98%
2	2+547.96	2+560	12.04	-4.82%
2	2+560	2+584.38	24.38	-2.16%
2	2+584.38	2+609.04	24.66	-3.37%
2	2+609.04	2+617.55	8.51	-2.46%
1	2+617.55	2+660	42.45	-2.58%
1	2+660	2+686.94	26.94	-2.10%
1	2+686.94	2+705.34	18.40	-2.96%

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

4.1.4. Contrastación de las características geométricas con las DG - 2014.

Para la verificación de su cumplimiento, se desarrollaron las tablas que se presentan a continuación, donde se contrasta las características existentes con lo dispuesto en la DG – 2014.

Tabla N° 25: Contrastación de parámetros (ancho de calzada).

N° DE CUADRA	PROGRESIVA		VALOR DE DISEÑO (m)	VALOR EXISTENTE (m)		CUMPLIMIENTO			
	DE	A		ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO		DESCENSO	
						SI	NO	SI	NO
21	0+000	0+020	7.20	5.36	6.55		X		X
21	0+020	0+040	7.20	5.36	6.55		X		X
21	0+040	0+060	7.20	5.36	6.53		X		X
21	0+060	0+080	7.20	5.37	6.55		X		X
21	0+080	0+100	7.20	5.37	6.57		X		X
21	0+100	0+120	7.20	6.57	6.61		X		X
21	0+120	0+140	7.20	6.63	6.61		X		X
21	0+140	0+160	7.20	6.60	6.57		X		X
21	0+160	0+180	7.20	6.57	6.58		X		X
21	0+180	0+200	7.20	6.61	6.59		X		X
21	0+200	0+220	7.20	6.64	6.59		X		X
21	0+220	0+240	7.20	6.68	6.59		X		X
21	0+240	0+260	7.20	6.70	6.57		X		X
21	0+260	0+280	7.20	6.65	6.56		X		X
21	0+280	0+300	7.20	6.61	6.55		X		X
21	0+300	0+320	7.20	6.56	6.55		X		X
21	0+320	0+340	7.20	6.56	6.55		X		X
20	0+340	0+360	7.20	6.61	6.57		X		X
20	0+360	0+380	7.20	6.61	6.55		X		X
20	0+380	0+400	7.20	6.61	6.51		X		X
20	0+400	0+420	7.20	6.61	6.51		X		X
20	0+420	0+440	7.20	6.64	6.58		X		X
20	0+440	0+460	7.20	6.63	6.59		X		X
20	0+460	0+480	7.20	6.62	6.60		X		X
20	0+480	0+500	7.20	6.62	6.60		X		X
20	0+500	0+520	7.20	6.62	6.60		X		X
20	0+520	0+540	7.20	6.72	6.63		X		X
20	0+540	0+560	7.20	6.67	6.61		X		X
20	0+560	0+580	7.20	6.63	6.60		X		X
20	0+580	0+600	7.20	6.59	6.59		X		X
20	0+600	0+620	7.20	6.59	6.59		X		X
20	0+620	0+640	7.20	6.63	6.61		X		X
20	0+640	0+660	7.20	6.60	6.61		X		X
20	0+660	0+680	7.20	6.57	6.62		X		X
20	0+680	0+700	7.20	6.53	6.62		X		X
19	0+700	0+720	7.20	6.51	6.63		X		X
19	0+720	0+740	7.20	6.51	6.63		X		X
19	0+740	0+760	7.20	6.60	6.51		X		X
19	0+760	0+780	7.20	6.61	6.52		X		X
19	0+780	0+800	7.20	6.60	6.53		X		X
19	0+800	0+820	7.20	6.58	6.53		X		X
19	0+820	0+840	7.20	6.49	6.54		X		X
19	0+840	0+860	7.20	6.56	6.54		X		X
18	0+860	0+880	7.20	6.58	6.65		X		X
18	0+880	0+900	7.20	6.58	6.63		X		X
18	0+900	0+920	7.20	6.57	6.62		X		X
18	0+920	0+940	7.20	6.57	6.65		X		X

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 26: Contrastación de parámetros (ancho de calzada).

N° DE CUADRA	PROGRESIVA		VALOR DE DISEÑO (m)	VALOR EXISTENTE (m)		CUMPLIMIENTO			
	DE	A		ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO		DESCENSO	
						SI	NO	SI	NO
17	0+940	0+960	7.20	6.57	6.55		X		X
17	0+960	0+980	7.20	6.57	6.59		X		X
17	0+980	1+000	7.20	6.57	6.60		X		X
17	1+000	1+020	7.20	6.55	6.55		X		X
17	1+020	1+040	7.20	6.66	6.61		X		X
16	1+040	1+060	7.20	6.60	6.62		X		X
16	1+060	1+080	7.20	6.61	6.62		X		X
16	1+080	1+100	7.20	6.63	6.62		X		X
16	1+100	1+120	7.20	6.65	6.62		X		X
16	1+120	1+140	7.20	6.68	6.62		X		X
16	1+140	1+160	7.20	6.71	6.60		X		X
15	1+160	1+180	7.20	6.66	6.27		X		X
15	1+180	1+200	7.20	6.57	5.70		X		X
15	1+200	1+220	7.20	6.64	5.83		X		X
15	1+220	1+240	7.20	6.69	6.50		X		X
15	1+240	1+260	7.20	6.73	6.99		X		X
14	1+260	1+280	7.20	6.60	6.56		X		X
14	1+280	1+300	7.20	6.61	6.57		X		X
14	1+300	1+320	7.20	6.62	6.59		X		X
14	1+320	1+340	7.20	6.63	6.62		X		X
14	1+340	1+360	7.20	6.65	6.64		X		X
14	1+360	1+380	7.20	6.65	6.64		X		X
13	1+380	1+400	7.20	6.58	6.48		X		X
13	1+400	1+420	7.20	6.60	6.49		X		X
13	1+420	1+440	7.20	6.64	6.52		X		X
13	1+440	1+460	7.20	6.67	6.54		X		X
13	1+460	1+480	7.20	6.67	6.54		X		X
12	1+480	1+500	7.20	6.61	6.48		X		X
12	1+500	1+520	7.20	6.61	6.50		X		X
12	1+520	1+540	7.20	6.61	6.53		X		X
12	1+540	1+560	7.20	6.61	6.55		X		X
12	1+560	1+580	7.20	6.61	6.58		X		X
12	1+580	1+600	7.20	6.61	6.58		X		X
11	1+600	1+620	7.20	5.40	6.45		X		X
11	1+620	1+640	7.20	5.40	6.14		X		X
11	1+640	1+660	7.20	5.36	5.65		X		X
10	1+660	1+680	7.20	5.46	5.46		X		X
10	1+680	1+700	7.20	5.43	5.72		X		X
10	1+700	1+720	7.20	5.40	5.98		X		X
10	1+720	1+740	7.20	5.65	6.16		X		X
9	1+740	1+760	7.20	5.61	5.75		X		X
9	1+760	1+780	7.20	5.57	5.23		X		X
9	1+780	1+800	7.20	5.53	5.27		X		X
9	1+800	1+820	7.20	5.49	5.30		X		X
8	1+820	1+840	7.20	5.44	5.34		X		X
8	1+840	1+860	7.20	5.42	5.33		X		X
8	1+860	1+880	7.20	5.40	5.86		X		X

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 27: Contrastación de parámetros (ancho de calzada).

N° DE CUADRA	PROGRESIVA		VALOR DE DISEÑO (m)	VALOR EXISTENTE (m)		CUMPLIMIENTO			
	DE	A		ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO		DESCENSO	
						SI	NO	SI	NO
7	1+880	1+900	7.20	5.45	5.69		X		X
7	1+900	1+920	7.20	5.54	5.43		X		X
7	1+920	1+940	7.20	6.21	5.31		X		X
6	1+940	1+960	7.20	6.06	5.33		X		X
6	1+960	1+980	7.20	5.88	5.34		X		X
6	1+980	2+000	7.20	5.72	5.35		X		X
6	2+000	2+020	7.20	5.54	5.37		X		X
6	2+020	2+040	7.20	6.25	5.62		X		X
5	2+040	2+060	7.20	6.14	5.58		X		X
5	2+060	2+080	7.20	6.03	5.54		X		X
5	2+080	2+100	7.20	5.91	5.50		X		X
5	2+100	2+120	7.20	5.80	5.46		X		X
5	2+120	2+140	7.20	5.68	5.42		X		X
5	2+140	2+160	7.20	5.60	5.40		X		X
4	2+160	2+180	7.20	6.13	6.06		X		X
4	2+180	2+200	7.20	6.14	6.07		X		X
4	2+200	2+220	7.20	6.16	6.08		X		X
4	2+220	2+240	7.20	6.18	6.08		X		X
4	2+240	2+260	7.20	6.19	6.04		X		X
4	2+260	2+280	7.20	6.13	5.99		X		X
4	2+280	2+300	7.20	6.08	5.94		X		X
4	2+300	2+320	7.20	6.08	5.94		X		X
3	2+320	2+340	7.20	6.25	6.00		X		X
3	2+340	2+360	7.20	6.65	5.99		X		X
3	2+360	2+380	7.20	6.14	5.98		X		X
3	2+380	2+400	7.20	6.11	5.96		X		X
3	2+400	2+420	7.20	6.13	5.95		X		X
3	2+420	2+440	7.20	6.01	6.01		X		X
2	2+440	2+460	7.20	6.05	6.01		X		X
2	2+460	2+480	7.20	6.13	6.00		X		X
2	2+480	2+500	7.20	6.16	6.00		X		X
2	2+500	2+520	7.20	6.19	6.00		X		X
2	2+520	2+540	7.20	6.21	6.01		X		X
2	2+540	2+560	7.20	6.24	6.01		X		X
2	2+560	2+580	7.20	6.48	6.01		X		X
2	2+580	2+600	7.20	6.78	5.97		X		X
2	2+600	2+620	7.20	7.01	5.95		X		X
1	2+620	2+640	7.20	6.12	6.39		X		X
1	2+640	2+660	7.20	6.15	6.15		X		X
1	2+660	2+680	7.20	6.15	6.15		X		X
1	2+680	2+705.34	7.20	6.15	6.15		X		X
TOTAL						0.00	135	0.00	135

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 28: Contrastación de parámetros (ancho de berma).

N° DE CUADRA	PROGRESIVA		VALOR DE DISEÑO (m)	VALOR EXISTENTE (m)		CUMPLIMIENTO			
	DE	A		ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO		DESCENSO	
						SI	NO	SI	NO
21	0+000	0+020	3.00	0.00	0.00		X		X
21	0+020	0+040	3.00	0.00	0.00		X		X
21	0+040	0+060	3.00	0.00	0.00		X		X
21	0+060	0+080	3.00	0.00	0.00		X		X
21	0+080	0+100	3.00	0.00	0.00		X		X
21	0+100	0+120	3.00	0.00	0.00		X		X
21	0+120	0+140	3.00	0.00	0.00		X		X
21	0+140	0+160	3.00	0.00	0.00		X		X
21	0+160	0+180	3.00	0.00	0.00		X		X
21	0+180	0+200	3.00	0.00	0.00		X		X
21	0+200	0+220	3.00	0.00	0.00		X		X
21	0+220	0+240	3.00	0.00	0.00		X		X
21	0+240	0+260	3.00	0.00	0.00		X		X
21	0+260	0+280	3.00	0.00	0.00		X		X
21	0+280	0+300	3.00	0.00	0.00		X		X
21	0+300	0+320	3.00	0.00	0.00		X		X
21	0+320	0+340	3.00	0.00	0.00		X		X
20	0+340	0+360	3.00	0.00	0.00		X		X
20	0+360	0+380	3.00	0.00	0.00		X		X
20	0+380	0+400	3.00	0.00	0.00		X		X
20	0+400	0+420	3.00	0.00	0.00		X		X
20	0+420	0+440	3.00	0.00	0.00		X		X
20	0+440	0+460	3.00	0.00	0.00		X		X
20	0+460	0+480	3.00	0.00	0.00		X		X
20	0+480	0+500	3.00	0.00	0.00		X		X
20	0+500	0+520	3.00	0.00	0.00		X		X
20	0+520	0+540	3.00	0.00	0.00		X		X
20	0+540	0+560	3.00	0.00	0.00		X		X
20	0+560	0+580	3.00	0.00	0.00		X		X
20	0+580	0+600	3.00	0.00	0.00		X		X
20	0+600	0+620	3.00	0.00	0.00		X		X
20	0+620	0+640	3.00	0.00	0.00		X		X
20	0+640	0+660	3.00	0.00	0.00		X		X
20	0+660	0+680	3.00	0.00	0.00		X		X
20	0+680	0+700	3.00	0.00	0.00		X		X
19	0+700	0+720	3.00	0.00	0.00		X		X
19	0+720	0+740	3.00	0.00	0.00		X		X
19	0+740	0+760	3.00	0.00	0.00		X		X
19	0+760	0+780	3.00	0.00	0.00		X		X
19	0+780	0+800	3.00	0.00	0.00		X		X
19	0+800	0+820	3.00	0.00	0.00		X		X
19	0+820	0+840	3.00	0.00	0.00		X		X
19	0+840	0+860	3.00	0.00	0.00		X		X
18	0+860	0+880	3.00	0.00	0.00		X		X
18	0+880	0+900	3.00	0.00	0.00		X		X
18	0+900	0+920	3.00	0.00	0.00		X		X
18	0+920	0+940	3.00	0.00	0.00		X		X

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 29: Contratación de parámetros (ancho de berma).

N° DE CUADRA	PROGRESIVA		VALOR DE DISEÑO (m)	VALOR EXISTENTE (m)		CUMPLIMIENTO			
	DE	A		ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO		DESCENSO	
						SI	NO	SI	NO
17	0+940	0+960	3.00	0.00	0.00		X		X
17	0+960	0+980	3.00	0.00	0.00		X		X
17	0+980	1+000	3.00	0.00	0.00		X		X
17	1+000	1+020	3.00	0.00	0.00		X		X
17	1+020	1+040	3.00	0.00	0.00		X		X
16	1+040	1+060	3.00	0.00	0.00		X		X
16	1+060	1+080	3.00	0.00	0.00		X		X
16	1+080	1+100	3.00	0.00	0.00		X		X
16	1+100	1+120	3.00	0.00	0.00		X		X
16	1+120	1+140	3.00	0.00	0.00		X		X
16	1+140	1+160	3.00	0.00	0.00		X		X
15	1+160	1+180	3.00	0.00	0.00		X		X
15	1+180	1+200	3.00	0.00	0.00		X		X
15	1+200	1+220	3.00	0.00	0.00		X		X
15	1+220	1+240	3.00	0.00	0.00		X		X
15	1+240	1+260	3.00	0.00	0.00		X		X
14	1+260	1+280	3.00	0.00	0.00		X		X
14	1+280	1+300	3.00	0.00	0.00		X		X
14	1+300	1+320	3.00	0.00	0.00		X		X
14	1+320	1+340	3.00	0.00	0.00		X		X
14	1+340	1+360	3.00	0.00	0.00		X		X
14	1+360	1+380	3.00	0.00	0.00		X		X
13	1+380	1+400	3.00	0.00	0.00		X		X
13	1+400	1+420	3.00	0.00	0.00		X		X
13	1+420	1+440	3.00	0.00	0.00		X		X
13	1+440	1+460	3.00	0.00	0.00		X		X
13	1+460	1+480	3.00	0.00	0.00		X		X
12	1+480	1+500	3.00	0.00	0.00		X		X
12	1+500	1+520	3.00	0.00	0.00		X		X
12	1+520	1+540	3.00	0.00	0.00		X		X
12	1+540	1+560	3.00	0.00	0.00		X		X
12	1+560	1+580	3.00	0.00	0.00		X		X
12	1+580	1+600	3.00	0.00	0.00		X		X
11	1+600	1+620	3.00	0.00	0.00		X		X
11	1+620	1+640	3.00	0.00	0.00		X		X
11	1+640	1+660	3.00	0.00	0.00		X		X
10	1+660	1+680	3.00	0.00	0.00		X		X
10	1+680	1+700	3.00	0.00	0.00		X		X
10	1+700	1+720	3.00	0.00	0.00		X		X
10	1+720	1+740	3.00	0.00	0.00		X		X
9	1+740	1+760	3.00	0.00	0.00		X		X
9	1+760	1+780	3.00	0.00	0.00		X		X
9	1+780	1+800	3.00	0.00	0.00		X		X
9	1+800	1+820	3.00	0.00	0.00		X		X
8	1+820	1+840	3.00	0.00	0.00		X		X
8	1+840	1+860	3.00	0.00	0.00		X		X
8	1+860	1+880	3.00	0.00	0.00		X		X

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 30: Contratación de parámetros (ancho de berma).

ANCHO DE BERMA									
N° DE CUADRA	PROGRESIVA		VALOR DE DISEÑO (m)	VALOR EXISTENTE (m)		CUMPLIMIENTO			
	DE	A		ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO		DESCENSO	
						SI	NO	SI	NO
7	1+880	1+900	3.00	0.00	0.00		X		X
7	1+900	1+920	3.00	0.00	0.00		X		X
7	1+920	1+940	3.00	0.00	0.00		X		X
6	1+940	1+960	3.00	0.00	0.00		X		X
6	1+960	1+980	3.00	0.00	0.00		X		X
6	1+980	2+000	3.00	0.00	0.00		X		X
6	2+000	2+020	3.00	0.00	0.00		X		X
6	2+020	2+040	3.00	0.00	0.00		X		X
5	2+040	2+060	3.00	0.00	0.00		X		X
5	2+060	2+080	3.00	0.00	0.00		X		X
5	2+080	2+100	3.00	0.00	0.00		X		X
5	2+100	2+120	3.00	0.00	0.00		X		X
5	2+120	2+140	3.00	0.00	0.00		X		X
5	2+140	2+160	3.00	0.00	0.00		X		X
4	2+160	2+180	3.00	0.00	0.00		X		X
4	2+180	2+200	3.00	0.00	0.00		X		X
4	2+200	2+220	3.00	0.00	0.00		X		X
4	2+220	2+240	3.00	0.00	0.00		X		X
4	2+240	2+260	3.00	0.00	0.00		X		X
4	2+260	2+280	3.00	0.00	0.00		X		X
4	2+280	2+300	3.00	0.00	0.00		X		X
4	2+300	2+320	3.00	0.00	0.00		X		X
3	2+320	2+340	3.00	0.00	0.00		X		X
3	2+340	2+360	3.00	0.00	0.00		X		X
3	2+360	2+380	3.00	0.00	0.00		X		X
3	2+380	2+400	3.00	0.00	0.00		X		X
3	2+400	2+420	3.00	0.00	0.00		X		X
3	2+420	2+440	3.00	0.00	0.00		X		X
2	2+440	2+460	3.00	0.00	0.00		X		X
2	2+460	2+480	3.00	0.00	0.00		X		X
2	2+480	2+500	3.00	0.00	0.00		X		X
2	2+500	2+520	3.00	0.00	0.00		X		X
2	2+520	2+540	3.00	0.00	0.00		X		X
2	2+540	2+560	3.00	0.00	0.00		X		X
2	2+560	2+580	3.00	0.00	0.00		X		X
2	2+580	2+600	3.00	0.00	0.00		X		X
2	2+600	2+620	3.00	0.00	0.00		X		X
1	2+620	2+640	3.00	0.00	0.00		X		X
1	2+640	2+660	3.00	0.00	0.00		X		X
1	2+660	2+680	3.00	0.00	0.00		X		X
1	2+680	2+705.34	3.00	0.00	0.00		X		X
TOTAL						0.00	135.0	0.00	135.0

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 31: Contrastación de parámetros (bombeo).

N° DE CUADRA	PROGRESIVA		VALOR DE DISEÑO (%)	VALOR EXISTENTE (%)		CUMPLIMIENTO			
	DE	A		ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO		DESCENSO	
						SI	NO	SI	NO
21	0+000	0+020	2.50%	1.07%	1.10%		X		X
21	0+020	0+040	2.50%	1.07%	1.10%		X		X
21	0+040	0+060	2.50%	2.02%	2.07%		X		X
21	0+060	0+080	2.50%	2.02%	2.07%		X		X
21	0+080	0+100	2.50%	1.32%	1.84%		X		X
21	0+100	0+120	2.50%	1.42%	2.15%		X		X
21	0+120	0+140	2.50%	3.03%	1.84%	X			X
21	0+140	0+160	2.50%	2.33%	2.40%		X		X
21	0+160	0+180	2.50%	1.87%	3.05%		X	X	
21	0+180	0+200	2.50%	1.87%	3.05%		X	X	
21	0+200	0+220	2.50%	1.87%	3.05%		X	X	
21	0+220	0+240	2.50%	1.87%	3.05%		X	X	
21	0+240	0+260	2.50%	1.87%	3.05%		X	X	
21	0+260	0+280	2.50%	1.87%	3.05%		X	X	
21	0+280	0+300	2.50%	1.87%	3.05%		X	X	
21	0+300	0+320	2.50%	2.61%	2.05%	X			X
21	0+320	0+340	2.50%	2.61%	2.05%	X			X
20	0+340	0+360	2.50%	2.57%	1.83%	X			X
20	0+360	0+380	2.50%	3.36%	2.43%	X			X
20	0+380	0+400	2.50%	3.36%	2.43%	X			X
20	0+400	0+420	2.50%	3.18%	2.83%	X		X	
20	0+420	0+440	2.50%	2.20%	1.79%		X		X
20	0+440	0+460	2.50%	2.20%	1.79%		X		X
20	0+460	0+480	2.50%	2.20%	1.79%		X		X
20	0+480	0+500	2.50%	2.37%	1.77%		X		X
20	0+500	0+520	2.50%	2.37%	1.77%		X		X
20	0+520	0+540	2.50%	2.35%	1.57%		X		X
20	0+540	0+560	2.50%	2.35%	1.57%		X		X
20	0+560	0+580	2.50%	2.35%	1.57%		X		X
20	0+580	0+600	2.50%	2.35%	1.57%		X		X
20	0+600	0+620	2.50%	2.35%	1.57%		X		X
20	0+620	0+640	2.50%	2.37%	1.00%		X		X
20	0+640	0+660	2.50%	2.37%	1.00%		X		X
20	0+660	0+680	2.50%	2.37%	1.00%		X		X
20	0+680	0+700	2.50%	2.37%	1.00%		X		X
19	0+700	0+720	2.50%	2.37%	1.84%		X		X
19	0+720	0+740	2.50%	2.37%	1.84%		X		X
19	0+740	0+760	2.50%	-0.30%	1.09%		X		X
19	0+760	0+780	2.50%	-0.30%	1.09%		X		X
19	0+780	0+800	2.50%	-0.30%	1.09%		X		X
19	0+800	0+820	2.50%	-0.30%	1.09%		X		X
19	0+820	0+840	2.50%	-0.30%	1.09%		X		X
19	0+840	0+860	2.50%	1.68%	1.39%		X		X
18	0+860	0+880	2.50%	2.55%	1.40%	X			X
18	0+880	0+900	2.50%	2.55%	1.40%	X			X
18	0+900	0+920	2.50%	2.55%	1.40%	X			X
18	0+920	0+940	2.50%	2.24%	1.65%		X		X

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 32: Contrastación de parámetros (bombeo).

N° DE CUADRA	PROGRESIVA		VALOR DE DISEÑO (%)	VALOR EXISTENTE (%)		CUMPLIMIENTO			
	DE	A		ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO		DESCENSO	
						SI	NO	SI	NO
17	0+940	0+960	2.50%	2.24%	1.65%		X		X
17	0+960	0+980	2.50%	1.74%	1.11%		X		X
17	0+980	1+000	2.50%	3.11%	2.12%	X			X
17	1+000	1+020	2.50%	3.30%	1.50%	X			X
17	1+020	1+040	2.50%	2.84%	1.51%	X			X
16	1+040	1+060	2.50%	3.30%	1.03%	X			X
16	1+060	1+080	2.50%	3.30%	1.03%	X			X
16	1+080	1+100	2.50%	3.30%	1.03%	X			X
16	1+100	1+120	2.50%	3.30%	1.03%	X			X
16	1+120	1+140	2.50%	1.80%	1.18%		X		X
16	1+140	1+160	2.50%	1.80%	1.18%		X		X
15	1+160	1+180	2.50%	1.12%	2.02%		X		X
15	1+180	1+200	2.50%	1.12%	2.02%		X		X
15	1+200	1+220	2.50%	2.50%	2.02%	X			X
15	1+220	1+240	2.50%	2.50%	2.02%	X			X
15	1+240	1+260	2.50%	1.78%	1.86%		X		X
14	1+260	1+280	2.50%	1.78%	1.86%		X		X
14	1+280	1+300	2.50%	2.65%	1.07%	X			X
14	1+300	1+320	2.50%	2.65%	1.07%	X			X
14	1+320	1+340	2.50%	2.65%	1.07%	X			X
14	1+340	1+360	2.50%	2.65%	1.07%	X			X
14	1+360	1+380	2.50%	1.94%	1.25%		X		X
13	1+380	1+400	2.50%	1.25%	1.82%		X		X
13	1+400	1+420	2.50%	1.25%	1.82%		X		X
13	1+420	1+440	2.50%	1.25%	1.82%		X		X
13	1+440	1+460	2.50%	1.62%	0.75%		X		X
13	1+460	1+480	2.50%	1.62%	0.75%		X		X
12	1+480	1+500	2.50%	1.68%	2.96%		X	X	
12	1+500	1+520	2.50%	1.68%	2.96%		X	X	
12	1+520	1+540	2.50%	1.68%	2.96%		X	X	
12	1+540	1+560	2.50%	1.68%	2.96%		X	X	
12	1+560	1+580	2.50%	1.68%	2.96%		X	X	
12	1+580	1+600	2.50%	0.83%	0.71%		X		X
11	1+600	1+620	2.50%	0.83%	0.71%		X		X
11	1+620	1+640	2.50%	2.56%	-2.53%	X			X
11	1+640	1+660	2.50%	2.56%	-2.53%	X			X
10	1+660	1+680	2.50%	2.51%	1.58%	X			X
10	1+680	1+700	2.50%	2.51%	1.58%	X			X
10	1+700	1+720	2.50%	2.51%	1.58%	X			X
10	1+720	1+740	2.50%	2.00%	2.29%		X		X
9	1+740	1+760	2.50%	2.00%	2.29%		X		X
9	1+760	1+780	2.50%	2.00%	2.29%		X		X
9	1+780	1+800	2.50%	2.00%	2.29%		X		X
9	1+800	1+820	2.50%	2.00%	2.29%		X		X
8	1+820	1+840	2.50%	2.00%	2.29%		X		X
8	1+840	1+860	2.50%	3.01%	1.99%	X			X
8	1+860	1+880	2.50%	2.30%	1.96%		X		X

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 33: Contrastación de parámetros (bombeo).

N° DE CUADRA	PROGRESIVA		VALOR DE DISEÑO (%)	VALOR EXISTENTE (%)		CUMPLIMIENTO			
	DE	A		ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO		DESCENSO	
						SI	NO	SI	NO
7	1+880	1+900	2.50%	2.30%	1.96%		X		X
7	1+900	1+920	2.50%	0.74%	1.96%		X		X
7	1+920	1+940	2.50%	0.74%	1.88%		X		X
6	1+940	1+960	2.50%	3.23%	1.88%	X			X
6	1+960	1+980	2.50%	3.23%	1.88%	X			X
6	1+980	2+000	2.50%	3.23%	1.88%	X			X
6	2+000	2+020	2.50%	3.23%	3.28%	X		X	
6	2+020	2+040	2.50%	3.23%	3.28%	X		X	
5	2+040	2+060	2.50%	3.23%	3.28%	X		X	
5	2+060	2+080	2.50%	3.23%	3.28%	X		X	
5	2+080	2+100	2.50%	3.23%	3.28%	X		X	
5	2+100	2+120	2.50%	3.23%	3.28%	X		X	
5	2+120	2+140	2.50%	3.23%	3.28%	X		X	
5	2+140	2+160	2.50%	0.00%	-0.09%		X		X
4	2+160	2+180	2.50%	0.00%	-0.09%		X		X
4	2+180	2+200	2.50%	0.41%	1.34%		X		X
4	2+200	2+220	2.50%	0.41%	1.34%		X		X
4	2+220	2+240	2.50%	0.41%	1.34%		X		X
4	2+240	2+260	2.50%	0.41%	1.54%		X		X
4	2+260	2+280	2.50%	0.41%	1.54%		X		X
4	2+280	2+300	2.50%	0.41%	1.54%		X		X
4	2+300	2+320	2.50%	1.23%	-0.51%		X		X
3	2+320	2+340	2.50%	1.18%	0.80%		X		X
3	2+340	2+360	2.50%	1.18%	0.80%		X		X
3	2+360	2+380	2.50%	2.52%	1.98%	X			X
3	2+380	2+400	2.50%	2.52%	1.98%	X			X
3	2+400	2+420	2.50%	2.52%	1.98%	X			X
3	2+420	2+440	2.50%	1.11%	-0.30%		X		X
2	2+440	2+460	2.50%	1.58%	-0.30%		X		X
2	2+460	2+480	2.50%	1.58%	-0.30%		X		X
2	2+480	2+500	2.50%	1.58%	-0.30%		X		X
2	2+500	2+520	2.50%	1.58%	-0.30%		X		X
2	2+520	2+540	2.50%	1.58%	-0.30%		X		X
2	2+540	2+560	2.50%	2.00%	1.81%		X		X
2	2+560	2+580	2.50%	2.00%	1.81%		X		X
2	2+580	2+600	2.50%	2.00%	1.81%		X		X
2	2+600	2+620	2.50%	0.10%	1.28%		X		X
1	2+620	2+640	2.50%	1.23%	2.45%		X		X
1	2+640	2+660	2.50%	1.23%	2.45%		X		X
1	2+660	2+680	2.50%	1.23%	2.45%		X		X
1	2+680	2+705.34	2.50%	1.23%	2.45%		X		X
TOTAL						42.0	93.00	20.00	115.0

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 34: Contrastación de parámetros (pendiente máxima).

N° DE CUADRA	PROGRESIVA		VALOR DE DISEÑO (%)	VALOR EXISTENTE (%)	CUMPLIMIENTO	
	DE	A			SI	NO
	21	0+000			0+020	±6.00%
21	0+020	0+040	±6.00%	-11.15%		X
21	0+040	0+070	±6.00%	-11.39%		X
21	0+070	0+160	±6.00%	-12.18%		X
21	0+160	0+174.93	±6.00%	-10.62%		X
21	0+174.93	0+200	±6.00%	-11.00%		X
21	0+200	0+210	±6.00%	-11.69%		X
21	0+210	0+220.78	±6.00%	-11.26%		X
21	0+220.78	0+230	±6.00%	-11.62%		X
21	0+230	0+239.11	±6.00%	-8.67%		X
21	0+239.11	0+277.77	±6.00%	-10.35%		X
21	0+277.77	0+290	±6.00%	-9.46%		X
21	0+290	0+310	±6.00%	-8.97%		X
21	0+310	0+323.3	±6.00%	-7.90%		X
21	0+323.3	0+344.62	±6.00%	-7.25%		X
20	0+344.62	0+366.29	±6.00%	-7.95%		X
20	0+366.29	0+380	±6.00%	-7.93%		X
20	0+380	0+406.29	±6.00%	-7.95%		X
20	0+406.29	0+558.84	±6.00%	-8.23%		X
20	0+558.84	0+604.25	±6.00%	-8.08%		X
20	0+604.25	0+700	±6.00%	-7.54%		X
19	0+700	0+720	±6.00%	-7.42%		X
19	0+720	0+790	±6.00%	-6.59%		X
19	0+790	0+823.47	±6.00%	-6.01%		X
19	0+823.47	0+835.29	±6.00%	-10.10%		X
19	0+835.29	0+853.75	±6.00%	-7.11%		X
19	0+853.75	0+862.67	±6.00%	-4.50%	X	
18	0+862.67	0+871.75	±6.00%	-2.49%	X	
18	0+871.75	0+942.86	±6.00%	-6.72%		X
18	0+942.86	0+949.22	±6.00%	-4.79%	X	
17	0+949.22	0+982.19	±6.00%	-7.84%		X
17	0+982.19	1+020	±6.00%	-6.48%		X
17	1+020	1+040	±6.00%	-7.39%		X
16	1+040	1+135	±6.00%	-5.71%	X	
16	1+135	1+155	±6.00%	-4.09%	X	
15	1+155	1+300	±6.00%	-5.31%	X	
14	1+300	1+375	±6.00%	-5.11%	X	
14	1+375	1+387.78	±6.00%	-2.56%	X	

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 35: Contrastación de parámetros (pendiente máxima).

N° DE CUADRA	PROGRESIVA		VALOR DE DISEÑO (%)	VALOR EXISTENTE (%)	CUMPLIMIENTO	
	DE	A			SI	NO
	13	1+387.78			1+397.56	±6.00%
13	1+397.56	1+416.39	±6.00%	-3.74%	X	
13	1+416.39	1+453.77	±6.00%	-4.47%	X	
13	1+453.77	1+460	±6.00%	-7.92%		X
13	1+460	1+471.39	±6.00%	-1.64%	X	
13	1+471.39	1+482.45	±6.00%	-3.31%	X	
12	1+482.45	1+514.79	±6.00%	-5.84%	X	
12	1+514.79	1+580.05	±6.00%	-5.60%	X	
12	1+580.05	1+595.05	±6.00%	-6.88%		X
12	1+595.05	1+605.05	±6.00%	-1.69%	X	
11	1+605.05	1+619.33	±6.00%	-4.52%	X	
11	1+619.33	1+668.61	±6.00%	-4.74%	X	
10	1+668.61	1+735.05	±6.00%	-3.84%	X	
10	1+735.05	1+771.17	±6.00%	-4.70%	X	
9	1+771.17	1+850.05	±6.00%	-4.75%	X	
8	1+850.05	1+872.72	±6.00%	-1.12%	X	
7	1+872.72	1+950.05	±6.00%	-3.82%	X	
6	1+950.05	2+030.05	±6.00%	-5.54%	X	
5	2+030.05	2+090.66	±6.00%	-2.93%	X	
5	2+090.66	2+150.05	±6.00%	-2.90%	X	
5	2+150.05	2+165.05	±6.00%	-0.61%	X	
4	2+165.05	2+190.05	±6.00%	-2.43%	X	
4	2+190.05	2+200.05	±6.00%	-5.81%	X	
4	2+200.05	2+240.05	±6.00%	-3.76%	X	
4	2+240.05	2+260.05	±6.00%	-6.09%		X
4	2+260.05	2+280.05	±6.00%	-4.37%	X	
4	2+280.05	2+299.99	±6.00%	-2.12%	X	
4	2+299.99	2+312.18	±6.00%	-3.96%	X	
4	2+312.18	2+323.12	±6.00%	-2.13%	X	
3	2+323.12	2+340	±6.00%	-1.45%	X	
3	2+340	2+370	±6.00%	-3.33%	X	
3	2+370	2+400	±6.00%	-2.71%	X	
3	2+400	2+440	±6.00%	-3.04%	X	
2	2+440	2+450	±6.00%	-1.20%	X	
2	2+450	2+480	±6.00%	-4.31%	X	
2	2+480	2+510	±6.00%	-4.75%	X	
2	2+510	2+547.96	±6.00%	-2.98%	X	
2	2+547.96	2+560	±6.00%	-4.82%	X	
2	2+560	2+584.38	±6.00%	-2.16%	X	
2	2+584.38	2+609.04	±6.00%	-3.37%	X	
2	2+609.04	2+617.55	±6.00%	-2.46%	X	
1	2+617.55	2+660	±6.00%	-2.58%	X	
1	2+660	2+686.94	±6.00%	-2.10%	X	
1	2+686.94	2+705.34	±6.00%	-2.96%	X	
				TOTAL	48.00	35.00

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

De las tablas anteriores se analizan 135 tramos en sección transversal por cada dirección y 83 tramos en perfil; teniendo como resultado la cuantificación del contraste por parámetro, presentada en la Tabla N° 36.

Tabla N° 36: Cuantificación del contraste por parámetro.

PARAMETRO	CONTRASTE							
	CUMPLE		NO CUMPLE		Σ CUMPLE	Σ NO CUMPLE	SI CUMPLE %	NO CUMPLE %
	ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO	DESCENSO				
ANCHO DE CALZADA	0.00	0.00	135.00	135.00	0.00	270.00	0.00%	100.00%
ANCHOS DE BERMA	0.00	0.00	135.00	135.00	0.00	270.00	0.00%	100.00%
BOMBEO	42.00	20.00	93.00	115.00	62.00	208.00	22.96%	77.04%
PENDIENTE	48.00		35.00		48.00	35.00	57.83%	42.17%
TOTAL	110		783		110	783		

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Cuantificada la contrastación por parámetro, se elaboró la Tabla N° 37, en la que se presenta en forma porcentual en forma general la cuantificación de las características que cumplen o no respecto a la norma.

Tabla N° 37: Cuantificación genera del contraste.

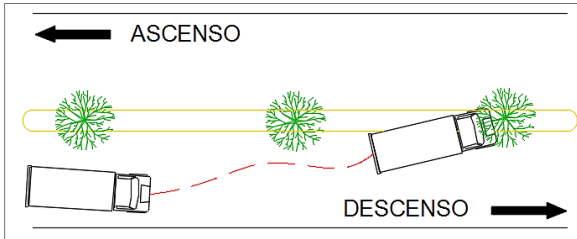

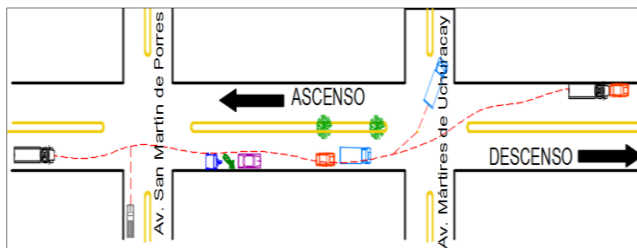

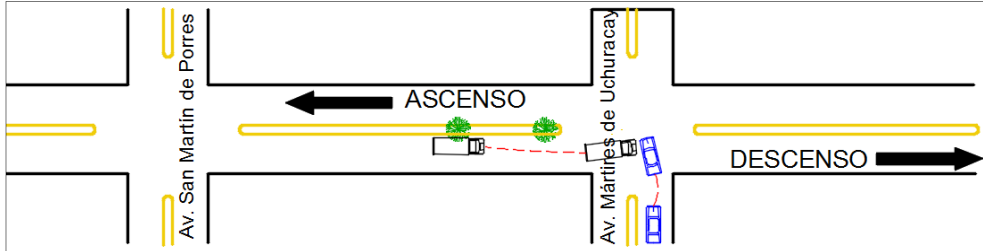
PARAMETRO	CONTRASTE			
	CUMPLE		NO CUMPLE	
	ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO	DESCENSO
ANCHO DE CALZADA	0.00	0.00	135	135
ANCHOS DE BERMA	0.00	0.00	135.00	135.00
BOMBEO	42.00	20.00	93.00	115.00
PENDIENTE	48.00		35.00	
TOTAL	110.00		783.00	
PORCENTAJE	12.32%		87.68%	

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

4.2. La seguridad sustantiva.

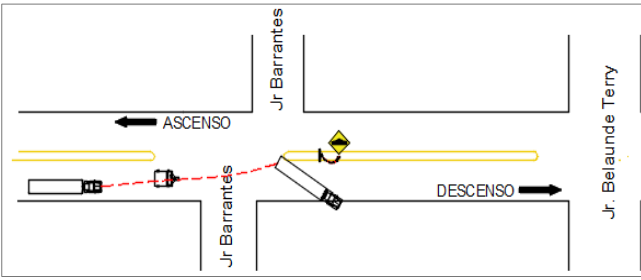

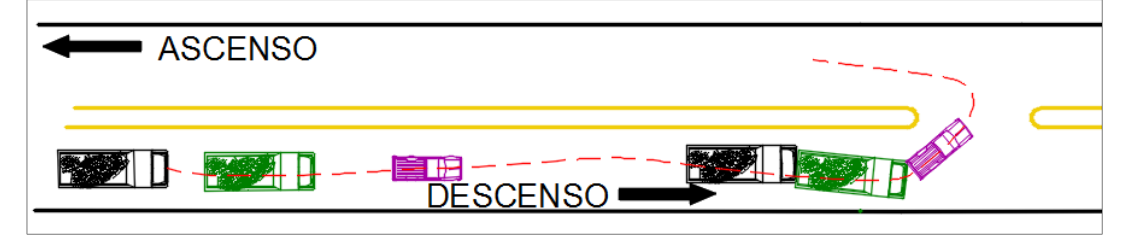
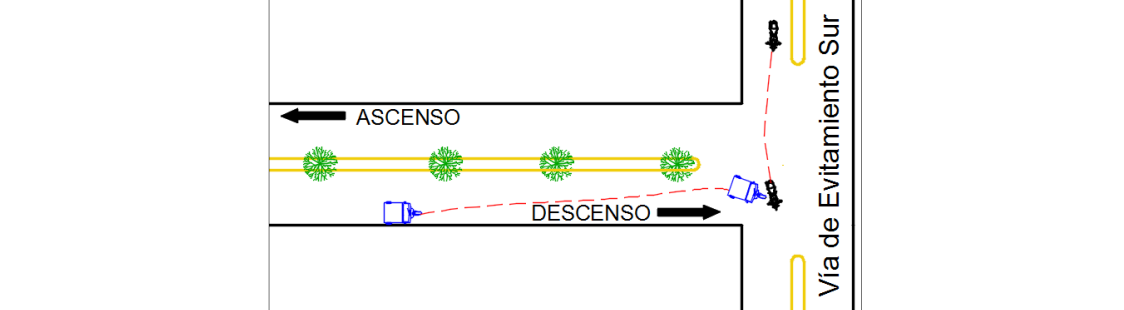
Se logró recaudar 32 registros de accidentes de tránsito en la avenida Héroes del Cenepa a partir del año 2011 al 2017, plasmando todos los datos en las siguientes Tablas:

Tabla N° 38: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2016 – 2017).

FECHA	TRAMO	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS DE CAUSA	MUER.	HER.	SIMULACIÓN / FOTOGRAFÍA
13/06/17	Av. Héroes del Cenepa C-5	Un camión fuso bajaba y terminó chocando contra los arbustos de la berna central de la avenida Héroes del Cenepa en la ciudad de Cajamarca, luego que el conductor perdiera el control de su unidad.	PENDIENTE ELEVADA, EXCEDE A LA PENDIENTE MÁXIMA DE DISEÑO	0	0	 
20/02/17	Av. Héroes del Cenepa C-4	Tráiler bajaba sin control por la Avenida chocando en la intersección con la Av. San Martín con camioneta, luego con automóvil y motocicleta, intersección con Nuevo Cajamarca con moto taxi luego con un volquete y Camioneta.	PENDIENTE ELEVADA, EXCEDE A LA PENDIENTE MÁXIMA DE DISEÑO	4	5	 
23/09/16	Intersección Av. Héroes del Cenepa y Av. Mártires de Uchuraccay	Una camioneta cerrada circulaba por la Av. Mártires de Uchuraccay de sur a norte y al voltear para subir por la Av. Héroes del Cenepa fue impactada por un camión que circulaba por la Av. Héroes del Cenepa.	EXCESIVA VELOCIDAD, VELOCIDAD MAYOR A LA DE DISEÑO	0	0	

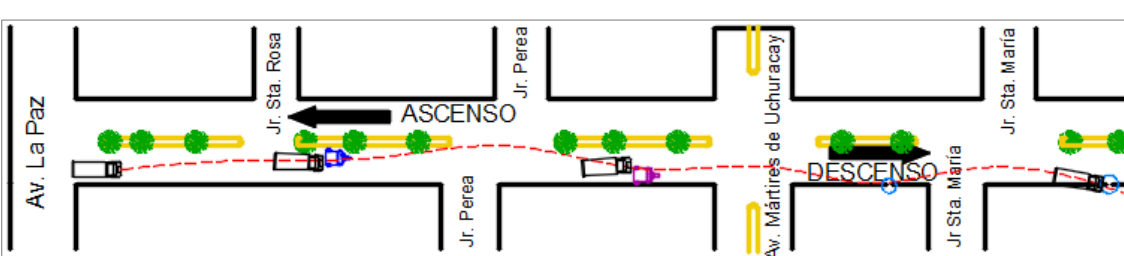
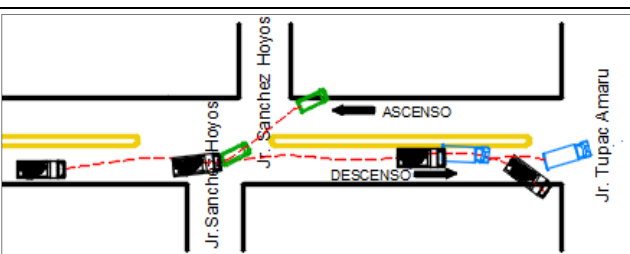

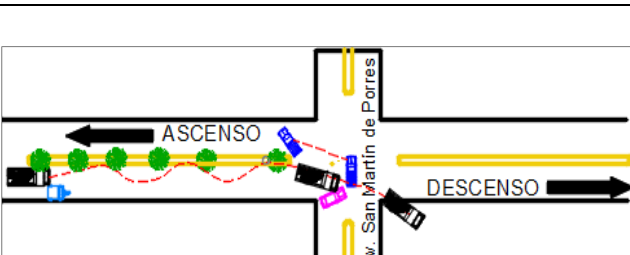
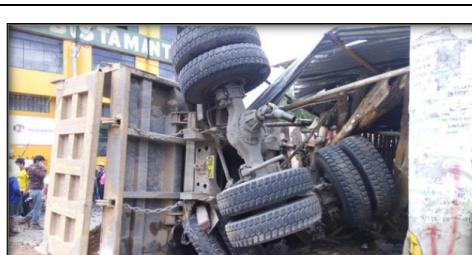
FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 39: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2016).

FECHA	TRAMO	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS DE CAUSA	MUER.	HER.	SIMULACIÓN / FOTOGRAFÍA
10/09/16	Av. Héroes del Cenepa Cuadra 16	Un tráiler que transportaba bolsas de cemento bajaba por la avenida y chocó contra una moto taxi, arrastrándola hasta impactar posteriormente contra una casa.	PENDIENTE ELEVADA, EXCEDE A LA PENDIENTE MÁXIMA DE DISEÑO	2	1	 
19/03/16	Av. Héroes del Cenepa cuadra 19.	Un volquete1 bajaba; delante suyo bajaba un volquete2 y más adelante una camioneta la cual dio vuelta en "U" es cuando el volquete2 frena y el volquete1 lo choca provocando su despiste	PENDIENTE ELEVADA, EXCEDE A LA PENDIENTE MÁXIMA DE DISEÑO Y FALTA DE SEÑALIZACIÓN	0	2	
12/02/16	Intersección Av. Héroes del Cenepa y Vía de Evitamiento Sur.	Una moto lineal transitaba por la Vía de evitamiento Sur, cuando una moto taxi que bajaba por la Av. Héroes del Cenepa se cruzó intempestivamente en dicha intersección colisionando con la moto lineal.	EXCESIVA VELOCIDAD, VELOCIDAD MAYOR A LA DE DISEÑO	0	1	

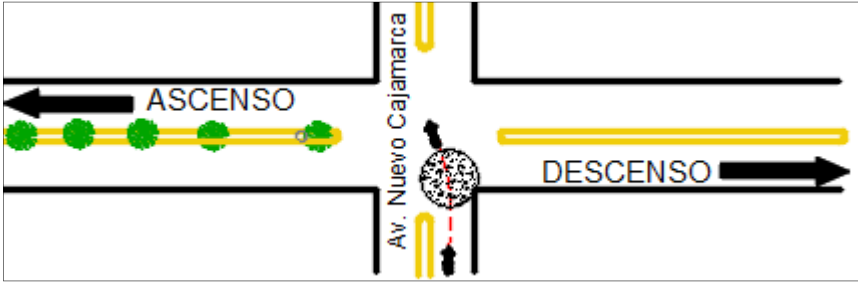
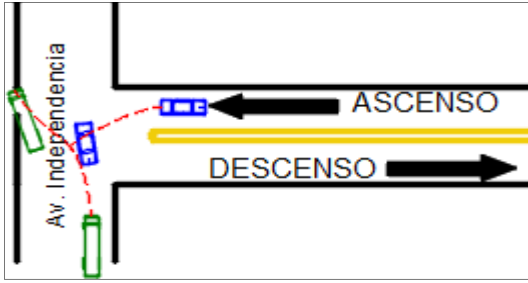

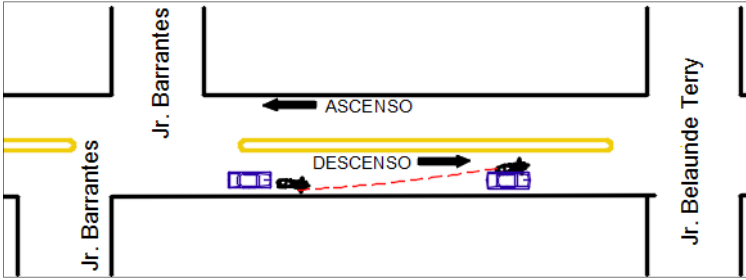
FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 40: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2015 - 2016).

FECHA	TRAMO	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS DE CAUSA	MUER.	HER.	SIMULACIÓN / FOTOGRAFÍA
19/01/16	Av. Héroes del Cenepa Cuadra 7	Un camión fuso que transportaba ladrillos, bajaba sin control y sin conductor pese a que este se lanzó del vehículo en la cdra. 11 de la avenida; chocando con 3 postes, 2 moto taxis y por último con una vivienda.	PENDIENTE ELEVADA, EXCEDE A LA PENDIENTE MÁXIMA DE DISEÑO	0	0	
04/11/15	Av. Héroes del Cenepa cuadra 14	Un volquete descendía transportando material de construcción, registrando defectos en los frenos, arrastrando a una combi y un camión cargado de mango y finalmente chocando contra una vivienda.	PENDIENTE ELEVADA, EXCEDE A LA PENDIENTE MÁXIMA DE DISEÑO	3	11	 
29/10/15	Intersección Av. Héroes del Cenepa y Av. San Martín	Un volquete cargado que transitaba de bajada se le vaciaron los frenos chocando con árboles del sardinel central provocando que se volteara y chocara con dos camionetas que transitaba por la av. San Martín y un cerco de madera.	PENDIENTE ELEVADA, EXCEDE A LA PENDIENTE MÁXIMA DE DISEÑO	0	2	 

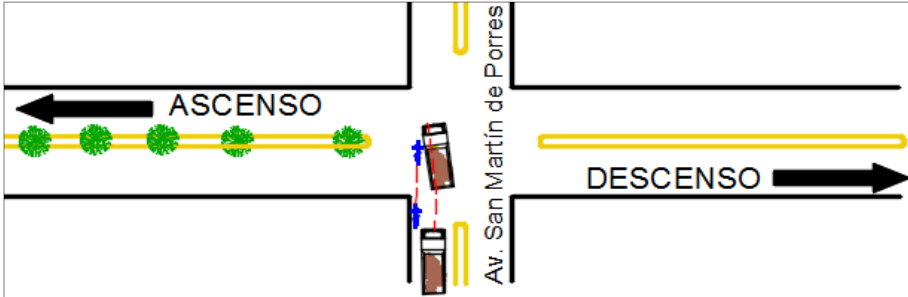
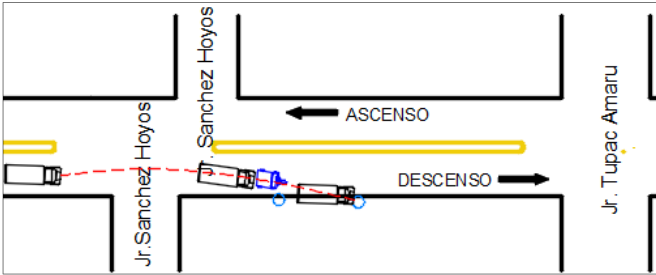
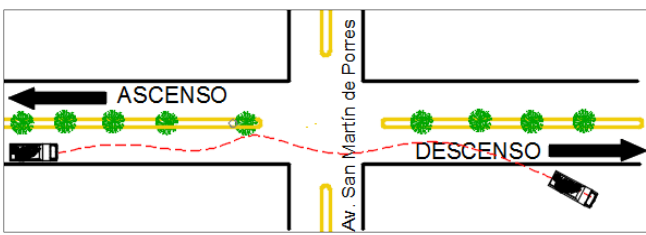

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 41: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2015).

FECHA	TRAMO	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS DE CAUSA	MUER.	HER.	SIMULACIÓN / FOTOGRAFÍA
08/09/15	Intersección Av. Héroes del Cenepa y Av. Nuevo Cajamarca	Una moto lineal que transitaba por la Av. Nuevo Cajamarca, y al cruzar la intersección las llantas de la moto resbalaron despistándose ya que en el lugar se encontraba arena derramada.	EXCESIVA VELOCIDAD, VELOCIDAD MAYOR A LA DE DISEÑO	0	1	
28/08/15	Intersección Av. Héroes del Cenepa y Av. Independencia	Un bus de transporte de pasajeros que transitaba a excesiva velocidad por la Av. Independencia chocó con un station wagon que subía por la Av. Héroes del Cenepa colisionando luego con un poste.	EXCESIVA VELOCIDAD, VELOCIDAD MAYOR A LA DE DISEÑO	0	3	 
01/08/15	Av. Héroes del Cenepa cdra. 16	Un auto yaris que descendía por la Av. Héroes del Cenepa choco por el lado derecho a una moto lineal.	PENDIENTE ELEVADA, EXCEDE A LA PENDIENTE MAXIMA DE DISEÑO	0	1	

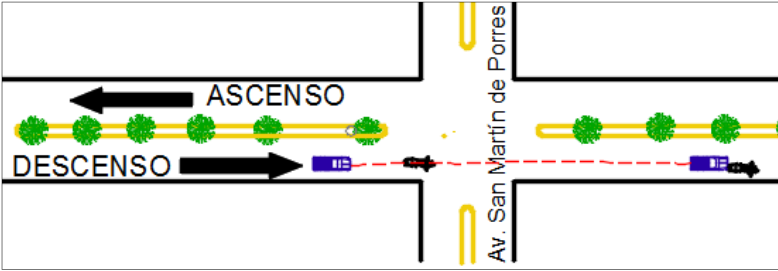
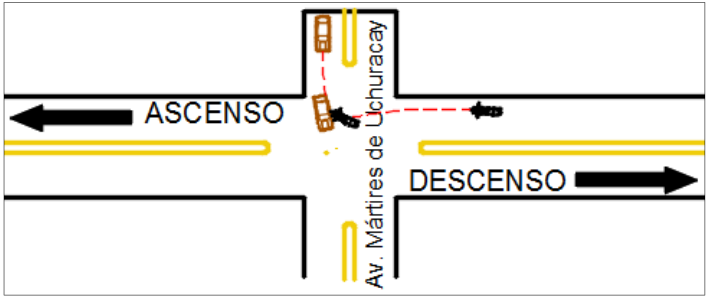
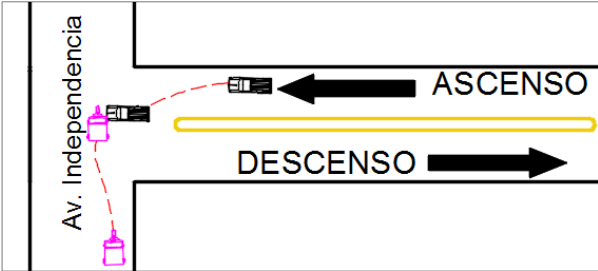
FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 42: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2014 - 2015).

FECHA	TRAMO	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS DE CAUSA	MUER.	HER.	SIMULACIÓN / FOTOGRAFÍA
27/04/15	Intersección Av. Héroes del Cenepa y Av. San Martín	Una bicicleta que transitaba de norte a sur por la Av. San Martín fue embestida por un vehículo pesado que transitaba por la misma Av. En el mismo sentido el cual ingresaba a la Av. Héroes del Cenepa sin percatarse de la bicicleta a la que embistió	IMPRUDENCIA AL CONDUCIR	0	1	
06/10/14	Av. Héroes del Cenepa cuadra 14	Un camión fuso bajaba por la Av. Héroes del Cenepa a la altura de la cuadra 14 los frenos no respondían provocando su despiste y choque con una moto taxi, dos postes y una casa.	PENDIENTE ELEVADA, EXCEDE A LA PENDIENTE MÁXIMA DE DISEÑO	2	1	
01/08/14	Intersección de la Av. Héroes del Cenepa y Av. San Martín	Un camión que se encontraba descendiendo la Av. Héroes del Cenepa sin control debido a que se le vaciaron los frenos impactando contra una casa.	PENDIENTE ELEVADA, EXCEDE A LA PENDIENTE MÁXIMA DE DISEÑO	0	3	 

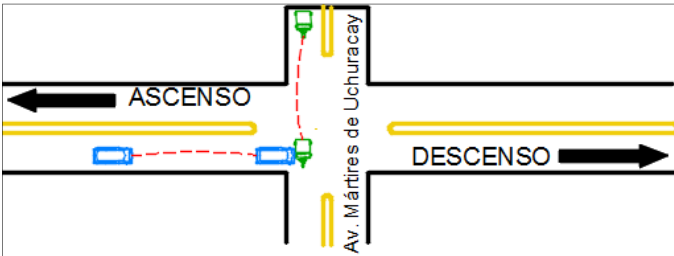
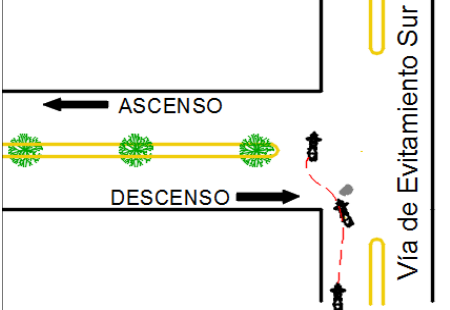
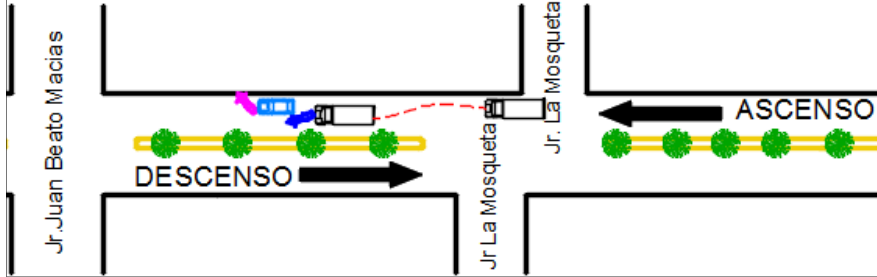
FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 43: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2013 - 2014).

FECHA	TRAMO	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS DE CAUSA	MUER.	HER.	SIMULACIÓN / FOTOGRAFÍA
10/05/14	Av. Héroes del Cenepa Cuadra 04	Camioneta bajaba por la Av. Héroes del Cenepa envistió a una moto lineal por la parte trasera quedando el conductor de la moto herido.	EXCESIVA VELOCIDAD, VELOCIDAD MAYOR A LA DE DISEÑO	0	1	
21/03/14	Intersección de Av. Héroes del Cenepa y Av. Mártires de Uchuraccay	Moto lineal choca contra un Stación wagon quedando el conductor de la moto lineal herido.	EXCESIVA VELOCIDAD, VELOCIDAD MAYOR A LA DE DISEÑO	0	1	
13/12/13	Intersección de la Av. Héroes del Cenepa y Av. Independencia	Una moto taxi que transitaba de bajada fue impactada por una camioneta con conductor en presunto estado de ebriedad.	IMPRUDENCIA AL CONDUCIR	0	0	

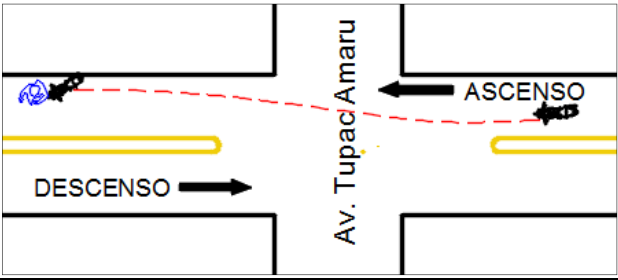
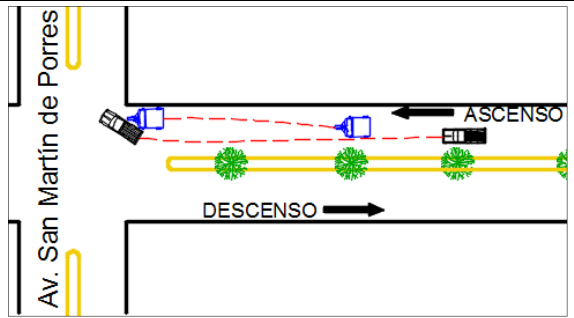
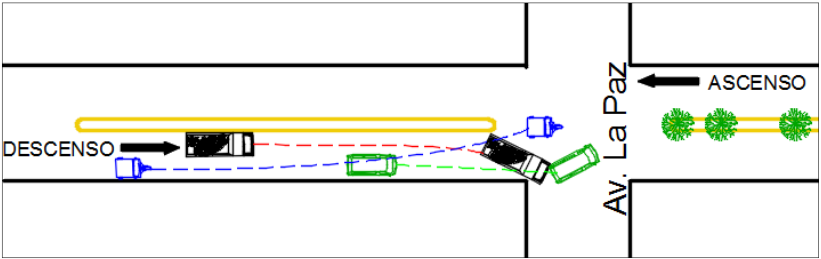
FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 44: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2013).

FECHA	TRAMO	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS DE CAUSA	MUER.	HER.	SIMULACIÓN / FOTOGRAFÍA
15/06/13	Intersección Av. Héroes del Cenepa y Av. Mártires de Uchuraccay	Un micro fue colisionado por una moto taxi solo generando daños materiales en los vehículos	SEÑALIZACIÓN DEFENTUOSA	0	0	
14/06/13	Intersección Av. Héroes del Cenepa y Vía de Evitamiento Sur.	Una moto lineal circulaba por la Vía de Evitamiento Sur de sur a norte, cuando llegando a la intersección con la Av. Héroes del Cenepa se percata de un hueco al esquivarlo perdió el control del vehículo.	BACHES, POR DESGASTE DE PAVIMENTO	0	2	
04/04/13	Av. Héroes del Cenepa cuadra 2	Una persona en momento que procedía a guardar su moto lineal fue impactada por la espalda por su propio vehículo a causa del choque entre un tráiler y la moto lineal (ascenso)	CALZADA MUY ANGOSTA, NO CUMPLE CON LOS PARAMETROS DE DISEÑO	0	2	

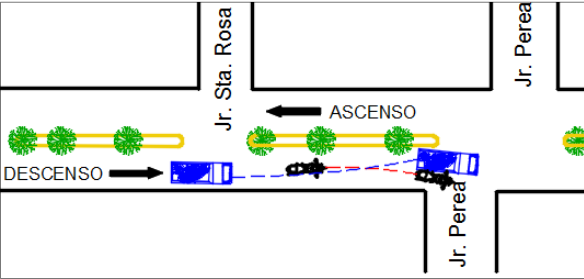
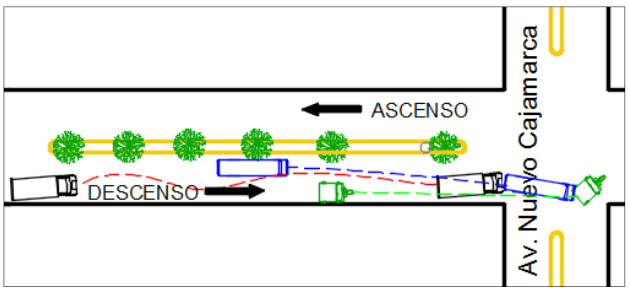

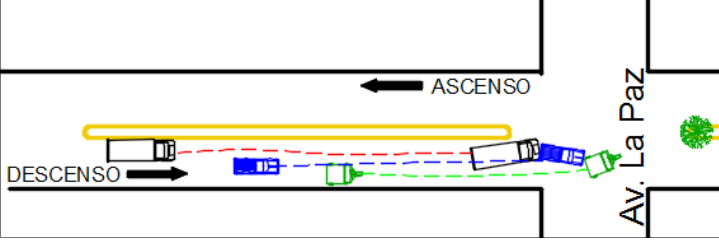
FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 45: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2012 - 2013).

FECHA	TRAMO	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS DE CAUSA	MUER.	HER.	SIMULACIÓN / FOTOGRAFÍA
31/01/13	Cuadra 14 de la avenida Héroes del Cenepa	La moto lineal se dirigía a la parte alta de la ciudad un menor de 2 años de edad cruzo intempestivamente la pista ocasionando en el accidente.	EXCESIVA VELOCIDAD, VELOCIDAD MAYOR A LA DE DISEÑO	0	1	
01/11/12	Intersección Av. Héroes del Cenepa y Av. San Martín	Una moto taxi fue embestida por una camioneta causando daños materiales.	SEÑALIZACION DEFECTUOSA	0	0	
10/10/12	Intersección Av. Héroes del Cenepa y Av. La Paz	Volquete descendía llevando arena cuando de pronto le cerro una moto lineal y por esquivar se basearon los frenos donde impacto a una combi quedando el volquete volteado a medio tonel.	PENDIENTE ELEVADA, EXCEDE A LA PENDIENTE MAXIMA DE DISEÑO	0	3	

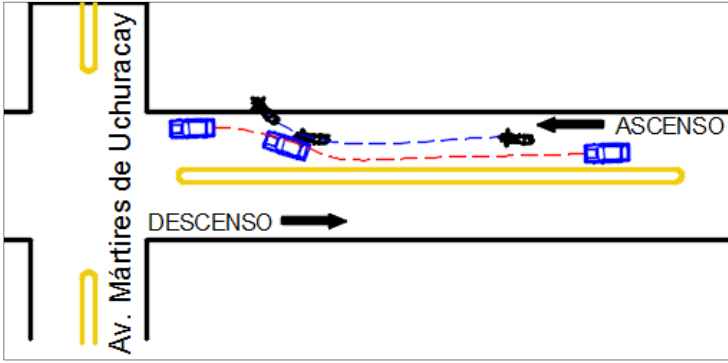
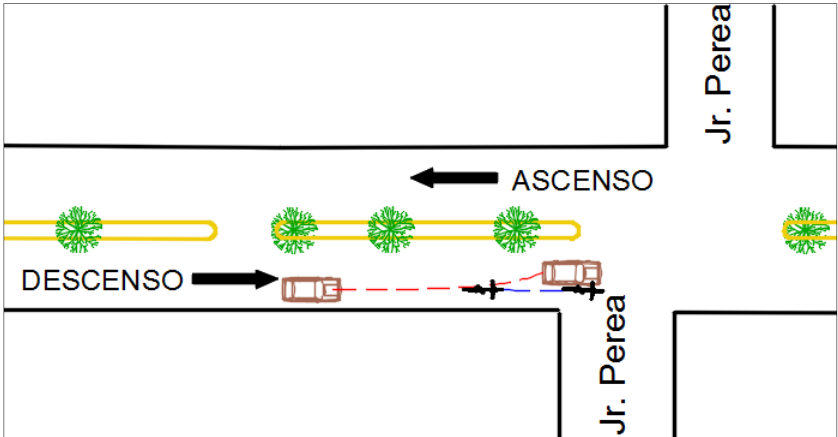
FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 46: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2012).

FECHA	TRAMO	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS DE CAUSA	MUER.	HER.	SIMULACIÓN / FOTOGRAFÍA
27/08/12	Intersección de la Av. Héroes del Cenepa y Jr. Perea	Moto lineal fue chocada por un camión provocando 1 herido	EXCESIVA VELOCIDAD, VELOCIDAD MAYOR A LA DE DISEÑO	0	1	
22/08/12	Intersección de la Av. Héroes del Cenepa y Jr. Perea	Un camión fuso descendía por la Av. Héroes del Cenepa al que se le vaciaron los frenos chocando con un bus de la empresa cruz del sur, producto del impacto el bus chocó contra una moto taxi cuyo conductor fue afectado.	PENDIENTE ELEVADA, EXCEDE A LA PENDIENTE MÁXIMA DE DISEÑO	0	1	 
21/08/12	Intersección de Av. Héroes del Cenepa y la Av. La Paz	Un camión fuso transitaba por la Av. Héroes del Cenepa (bajada) chocando primero con una camioneta y luego con una moto taxi	PENDIENTE ELEVADA, EXCEDE A LA PENDIENTE MÁXIMA DE DISEÑO	0	1	

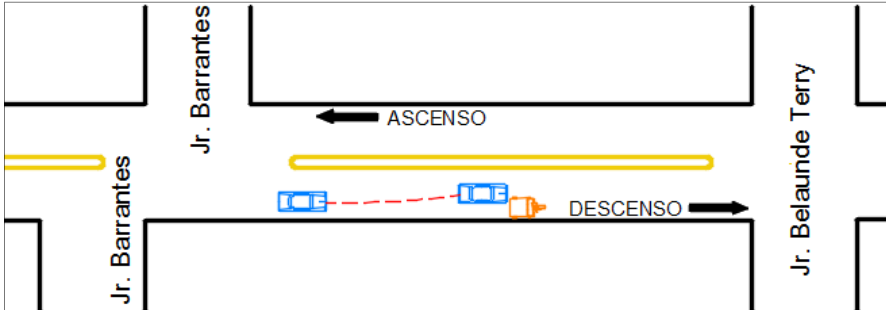
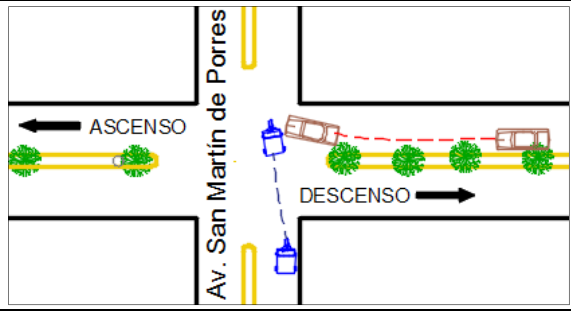
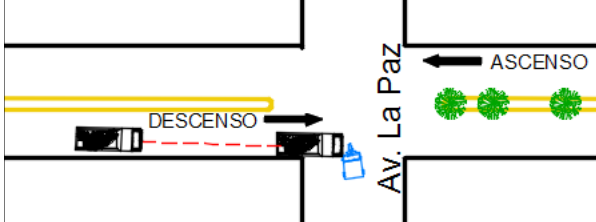
FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 47: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2012).

FECHA	TRAMO	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS DE CAUSA	MUER.	HER.	SIMULACIÓN / FOTOGRAFÍA
29/07/12	Cuadra 3 de la avenida Héroes del Cenepa	La moto lineal agravada fue cerrada por un vehículo (subida), causándole el descontrol de la moto y consecuentemente el despiste produciéndole daños físicos leves al conductor de la moto lineal.	IMPRUDENCIA AL CONDUCIR	0	1	
10/04/12	Intersección Av. Héroes del Cenepa y Jr. Perea	Un automóvil que circulaba por la Av. Héroes del Cenepa atropelló al conductor de una bicicleta el cual a causa del impacto se fracturó el tobillo.	EXCESIVA VELOCIDAD, VELOCIDAD MAYOR A LA DE DISEÑO	0	1	

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 48: Registro y análisis de accidentes de tránsito (2011 - 2012).

FECHA	TRAMO	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS DE CAUSA	MUER.	HER.	SIMULACIÓN / FOTOGRAFÍA
26/01/12	Av. Héroes del Cenepa cuadra 16	Una moto taxi que se encontraba estacionada en la Av. Héroes del Cenepa fue colisionada por un automóvil que descendía.	PENDIENTE ELEVADA, EXCEDE A LA PENDIENTE MÁXIMA DE DISEÑO	0	0	
21/11/11	Intersección Av. Héroes del Cenepa y Av. San Martín	Una moto taxi circulaba por la Av. San Martín cuando de pronto un auto negro que subía por la Av. Héroes del Cenepa impactó contra este dándose a la fuga.	IMPRUDENCIA AL CONDUCIR	0	0	
08/11/11	Intersección Av. Héroes del Cenepa y Av. La Paz	Una moto taxi fue embestida por un volquete que descendía por la Av. Héroes del Cenepa.	PENDIENTE ELEVADA, EXCEDE A LA PENDIENTE MÁXIMA DE DISEÑO	0	0	

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

La Tabla N° 49 muestra que de los 32 registros de accidentes de tránsito ocurridos entre los años 2011 – 2017, el número de muertos asciende a un total de 11 personas y el número de heridos es de 48 personas, siendo la pendiente a la que se le atribuye más pérdidas personales.

Tabla N° 49: Cantidad de pérdidas personales (2011 – 2017)

CAUSAS ANALIZADAS	FECHA	N° MUERTOS	N° HERIDOS	TOTAL, MUERTOS	TOTAL, HERIDOS
PENDIENTE	20/02/2017	4	5	11.00	30.00
	13/06/2017	0	0		
	16/09/2016	2	0		
	19/03/2016	0	2		
	19/01/2016	0	0		
	04/11/2016	3	11		
	29/10/2015	0	2		
	01/08/2015	0	1		
	06/10/2014	2	1		
	01/08/2014	0	3		
	10/10/2012	0	3		
	22/08/2012	0	1		
	21/08/2012	0	1		
	26/01/2012	0	0		
	08/11/2011	0	0		
EXCESIVA VELOCIDAD	23/09/2016	0	0	0.00	10.00
	12/02/2016	0	1		
	08/09/2015	0	1		
	28/08/2015	0	3		
	10/05/2014	0	1		
	21/03/2014	0	1		
	31/01/2013	0	1		
	27/08/2012	0	1		
	10/04/2012	0	1		
IMPRUDENCIA	27/04/2015	0	1	0.00	2.00
	13/12/2013	0	0		
	29/07/2012	0	1		
	21/11/2011	0	0		
SEÑALIZACIÓN	15/06/2013	0	0	0.00	2.00
	01/11/2012	0	0		
CALZADA	04/04/2013	0	2	0.00	2.00
PAV. MAL ESTADO	14/06/2013	0	2	0.00	2.00
TOTAL				11.00	48.00

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

La Tabla N° 50 muestra que, el 78% de accidentes de tránsito en la avenida Héroes del Cenepa son generados por la geometría, mientras que el 22% restante son generados por causas diferentes a la geometría.

Tabla N° 50: Cuantificación de las causas analizadas según tipo de siniestro.

TIPO DE SINIESTRO		CAUSAS ANALIZADAS	NÚMERO DE ACCIDENTES	PORCENTAJE	
GEOMETRÍA	Despiste	Ancho de Calzada	1	3%	78%
		Ancho de Berma	0	0%	
	Deslizamiento	Bombeo	0	0%	
	Fallas frenos	Pendiente	15	47%	
	Exceso Velocidad	Velocidad	9	28%	
OTROS	Imprudencia	Factor Humano	4	13%	22%
	Señalización	Señales Tránsito	2	6%	
	Baches	Pavimento en Mal Estado	1	3%	
TOTAL			32	100%	

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

4.3. Dispositivos de control de tránsito.

La ubicación longitudinal mínima que debería existir según la norma, se determina con la distancia de visibilidad de parada (Dp), la misma que se determinó empleando la Figura N° 8 y tomando apunte de los resultados obtenidos en las siguientes tablas.

Tabla N° 51: Distancia de visibilidad de parada (Dp).

CUA-DRA	PROG.	DESCRIPCIÓN DE SEÑAL - SENTIDO DEL TRÁFICO	PENDIENTE (%)	Dp (m)
21	0+000 A 0+020	DOS SENTIDOS DE TRÁNSITO (P-25) - ASCENSO.	-8.72	87.44
		FUERTE PENDIENTE EN DESCENSO (P-35) - ASCENSO.	-8.72	87.44
		FUERTE PENDIENTE EN DESCENSO (P-35) - DESCENSO.	-8.72	87.44
		SEÑAL DE DIRECCION (S.D) - ASCENSO.	-8.72	87.44
		SEMAFORO - ACSENSO	-8.72	87.44
21	0+020 A 0+040	LINEAS DE CRUCE PEATONAL (L.C.P) - DESCENSO.	-11.15%	92.30
		LINEAS DE CRUCE PEATONAL (L.C.P) - ASCENSO.	-11.15%	92.30
		FLECHA RECTA (F.R).	-11.15%	92.30
21	0+100 A 0+120	FLECHA DE GIRO A LA DERECHA E IZQUIERDA (F.G.D.I) - ASCENSO.	-11.15%	92.30
		PROXIMIDAD REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO (P-33A) - DESCENSO.	-12.80%	95.60
21	0+160 A 0+180	SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR EN "U" (R-10).	10.62%	91.24
21	0+220 A 0+240	PROXIMIDAD REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO (P-33A) - DESCENSO.	-11.62%	93.24
20	0+340 A 0360	PROXIMIDAD REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO (P-33A) - DESCENSO.	-7.95%	85.90
20	0+480	EXISTENCIA DE GIBA - DESCENSO.	-8.23%	86.46
20	0+620 A 0+640	PROXIMIDAD REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO (P-33A).	-8.08%	86.16
20	0+810 A 0+820	PROXIMIDAD REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO (P-33A)	-6.01%	82.02
16	1+060 A 1+080	PROXIMIDAD REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO (P-33A).	-5.31%	81.31

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 52: Distancia de visibilidad de parada (Dp).

CUA-DRA	PROG.	DESCRIPCIÓN DE SEÑAL - SENTIDO DEL TRÁFICO	PENDIENTE (%)	Dp (m)
15	1+120 A 1+160	SEÑAL DE PARE (R-1) - DESCENSO	-5.71%	81.71
		LINEAS DE CRUCE PEATONAL (L.C.P) - DESCENSO	-5.71%	81.71
		LINEAS DE CRUCE PEATONAL (L.C.P) - ASCENSO	-5.71%	81.71
		SEÑAL DE PARE (R-1) - ASCENSO.	-5.71%	81.71
12	1+520 A 1+540	PROXIMIDAD REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO (P-33A) - DESCENSO.	-5.60%	81.60
12	1+570	EXISTENCIA DE GIBA - DESCENSO.	-6.88%	83.76
9	1+770	EXISTENCIA DE GIBA - DESCENSO.	-3.84%	78.84
1	2+655	EXISTENCIA DE GIBA - DESCENSO.	-2.58%	77.16

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

En la avenida existen 25 dispositivos de control de tránsito, de los cuales solo se contrastaron las señales verticales (18 dispositivos) presentándolas en las siguientes Tablas.

Tabla N° 53: Contraste de los dispositivos de control de tránsito.

CUA-DRA	PROG.	DESCRIPCIÓN DE SEÑAL - SENTIDO DEL TRÁFICO	UBICACIÓN SEGÚN NORMA			UBICACIÓN EXISTENTE			CUMPLIMIENTO			CUMPLIMIENTO GLOBAL	
			LONGIT. (m)	LATERAL (m)	ALTURA (m)	LONGIT. (m)	LATERAL (m)	ALTURA (m)	LONGIT. (m)	LATERAL (m)	ALTURA (m)	SI	NO
21	0+000 A 0+020	DOS SENTIDOS DE TRÁNSITO (P-25) - ASCENSO.	87.44	0.60	2.00	0	0.23	1.83	NO	NO	NO		X
		FUERTE PENDIENTE EN DESCENSO (P-35) - ASCENSO.	87.44	0.60	2.00	0	0.86	1.81	NO	SI	NO		X
		FUERTE PENDIENTE EN DESCENSO (P-35) - DESCENSO.	87.44	0.60	2.00	0	0.77	1.84	NO	SI	NO		X
		SEÑAL DE DIRECCIÓN (S.D) - ASCENSO. SEMAFORO - ACSENSO	87.44	0.60	2.00	0	0.83	2.11	NO	SI	SI		X
21	0+020 A 0+040	LINEAS DE CRUCE PEATONAL (L.C.P) - DESCENSO.	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		LINEAS DE CRUCE PEATONAL (L.C.P) - ASCENSO.	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		FLECHA RECTA (F.R) - DESCENSO. FLECHA DE GIRO A LA DERECHA E IZQUIERDA (F.G.D.I) - ASCENSO.	----	----	----	----	-----	-----	----	----	----	----	----
21	0+100 A 0+120	PROXIMIDAD REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO (P-33A) - DESCENSO.	95.60	0.60	2.00	29.35	0.95	2.02	NO	SI	SI		X
21	0+160 A 0+180	SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR EN "U" (R-10).	91.24	0.60	2.00	2.07	SARDINEL CENTRAL	2.13	NO	SI	SI		X

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 54: Contraste de los dispositivos de control de tránsito.

CUA- DRA	PROG.	DESCRIPCIÓN DE SEÑAL - SENTIDO DEL TRÁFICO	UBICACIÓN SEGÚN NORMA			UBICACIÓN EXISTENTE			CUMPLIMIENTO			CUMPLIMIENTO GLOBAL	
			LONGIT. (m)	LATERAL (m)	ALTURA (m)	LONGIT. (m)	LATERAL (m)	ALTURA (m)	LONGIT. (m)	LATERAL (m)	ALTURA (m)	SI	NO
21	0+220 A 0+240	PROXIMIDAD REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO (P-33A) - DESCENSO.	93.24	0.60	2.00	43.4	0.89	1.92	NO	SI	NO		X
20	0+340 A 0360	PROXIMIDAD REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO (P-33A) - DESCENSO.	85.90	0.60	2.00	43.1	0.79	2.86	NO	SI	SI		X
20	0+480	EXISTENCIA DE REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO - DESCENSO.	86.46	0.60	2.00	NO EXISTE SEÑAL	NO EXISTE SEÑAL	NO EXISTE SEÑAL	NO	NO	NO		X
20	0+620 A 0+640	PROXIMIDAD REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO (P-33A).	86.16	0.60	2.00	24.48	SARDINEL CENTRAL	1.98	NO	SI	NO		X
20	0+810 A 0+820	PROXIMIDAD REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO	82.02	0.60	2.00	23.87	SARDINEL CENTRAL	2.04	NO	SI	SI		X
16	1+060 A 1+080	PROXIMIDAD REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO (P-33A).	81.31	0.60	2.00	27	SARDINEL CENTRAL	2.08	NO	SI	SI		X

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 55: Contraste de los dispositivos de control de tránsito.

CUA-DRA	PROG.	DESCRIPCIÓN DE SEÑAL - SENTIDO DEL TRÁFICO	UBICACIÓN SEGÚN NORMA			UBICACIÓN EXISTENTE			CUMPLIMIENTO			CUMPLIMIENTO GLOBAL		
			LONGIT. (m)	LATERAL (m)	ALTURA (m)	LONGIT. (m)	LATERAL (m)	ALTURA (m)	LONGIT. (m)	LATERAL (m)	ALTURA (m)	SI	NO	
15	1+140 A 1+160	SEÑAL DE PARE (R-1) - DESCENSO	81.71	0.60	2.00	4.00	0.77	2.2	NO	SI	SI		X	
		LINEAS DE CRUCE PEATONAL (L.C.P) - DESCENSO	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		LINEAS DE CRUCE PEATONAL (L.C.P) - ASCENSO	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
		SEÑAL DE PARE (R-1) - ASCENSO.	81.71	0.60	2.00	6.65	0.72	2.1	NO	SI	SI		X	
12	1+520 A 1+540	PROXIMIDAD REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO (P-33A) - DESCENSO.	81.60	0.60	2.00	27.5	SARDINEL CENTRAL	2.15	NO	SI	SI		X	
12	1+570	EXISTENCIA DE REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO - DESCENSO.	83.76	0.60	2.00	NO EXISTE SEÑAL	NO EXISTE SEÑAL	NO EXISTE SEÑAL	NO	NO	NO		X	
9	1+770	EXISTENCIA DE REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO - DESCENSO.	78.84	0.60	2.00	NO EXISTE SEÑAL	NO EXISTE SEÑAL	NO EXISTE SEÑAL	NO	NO	NO		X	
1	2+655	EXISTENCIA DE REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO - DESCENSO.	77.16	0.60	2.00	NO EXISTE SEÑAL	NO EXISTE SEÑAL	NO EXISTE SEÑAL	NO	NO	NO		X	
TOTAL												0.00	18.00	

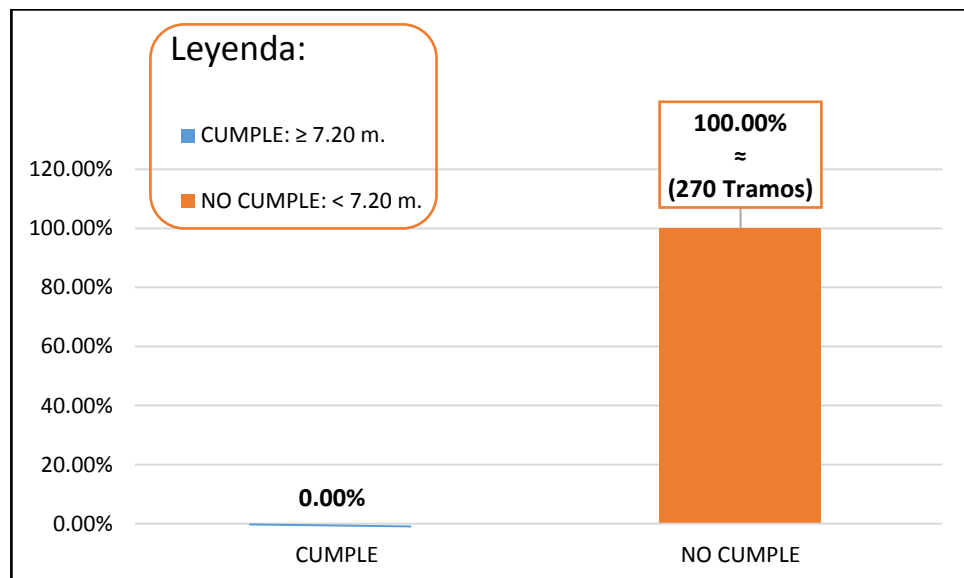
FUENTE: Elaboración propia, 2017.

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN.

1. SEGURIDAD NOMINAL.

- Según la norma y la clasificación realizada, el ancho mínimo de la calzada para una carretera de primera clase Tipo II, es 7.20 m (Tabla N° 5); por lo que se verificó en los datos obtenidos en campo (Tabla N° 20 – Tabla N° 24), que el ancho de calzada es variable en todo el trayecto, con valores que se encuentran entre 5.40 m - 6.73 m, no cumpliendo al 100% con el ancho de calzada mínimo requerido; es por ello que la avenida se considera como insegura por el reducido espacio que tienen los vehículos pesados para transitar y maniobrar sus vehículos en caso se presente algún peligro.

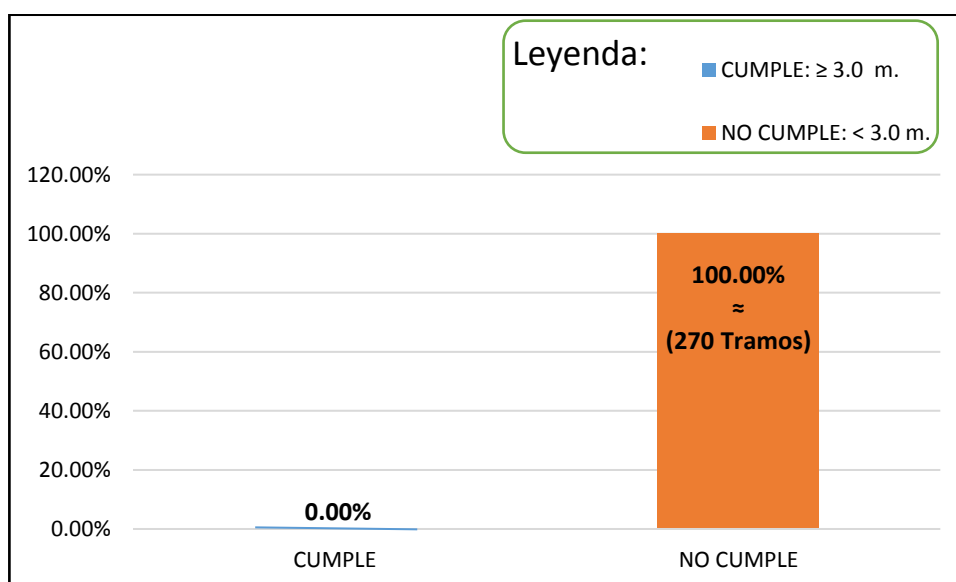
Figura N° 47: Cuantificación del contraste del ancho calzada.



FUENTE: Elaboración propia, 2017.

- La norma exige la existencia de bermas a lo largo de toda la avenida, con un ancho de 3.00 m para cada calzada; esta característica no existe actualmente en la avenida, como se puede verificar en el inventario de características existentes (Tabla N° 20 – Tabla N° 24); por tanto, el ancho de berma no cumple al 100% con lo contemplado en la normativa (Tabla N° 36); ocasionando inseguridad, debido a que los usuarios conductores estacionan sus vehículos en la calzada, reduciéndola de manera considerable y dificultando la transitabilidad y la posibilidad de maniobrar en caso de la presencia de algún peligro.

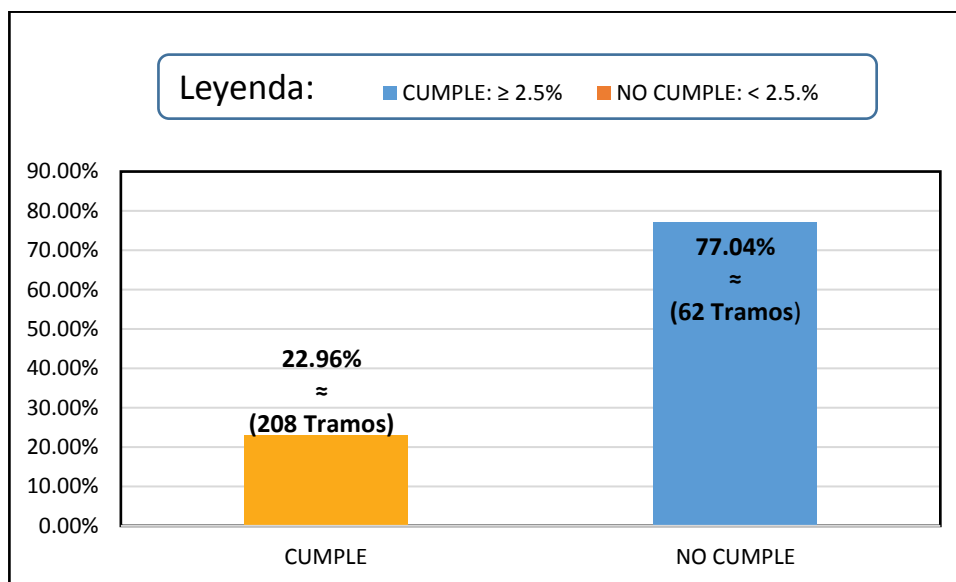
Figura N° 48: Cuantificación del contraste del ancho de berma.



FUENTE: Elaboración propia, 2017.

- La norma exige que para una zona lluviosa exista un bombeo de 2.50%, pero esta característica es variable en la avenida existente como nos muestra las Tablas (Tabla N° 20 – Tabla N° 24), donde presentan valores que oscilan entre -0.30% a 3.36% en todo el tramo; no cumpliendo al 77.04% y cumpliendo en 22.96% respecto a lo que estipula la norma DG - 2014, este porcentaje de no cumplimiento causa dificultades para evacuar las aguas superficiales en la superficie de rodadura lo que provoca el efecto de hidrodinámico en los vehículos, es por esta razón que la avenida se la considera como insegura.

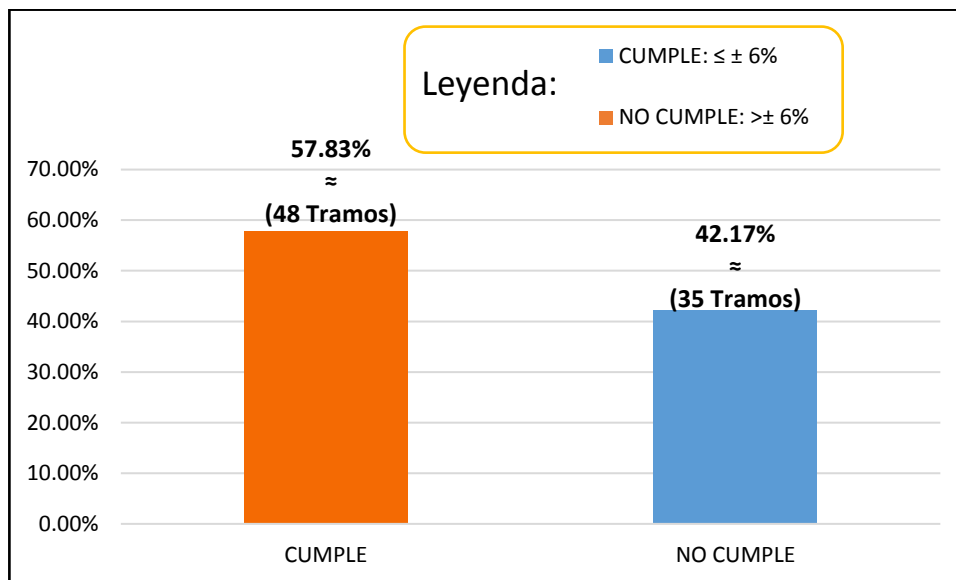
Figura N° 49: Cuantificación del contraste del bombeo.



FUENTE: Elaboración propia, 2017.

- De todas las características analizadas, la pendiente es una característica más influyentes en la inseguridad de la avenida Héroes del Cenepa, esto se debe a la existencia de pendientes muy pronunciadas en la parte alta de la avenida, por donde ingresan los vehículos a la ciudad de Cajamarca, pendientes que superan lo que sugiere la norma según la clasificación realizada ($i_{max} = 6.00\%$), llegando hasta una pendiente de 12.18%; esto puede ser verificado en el inventario de características existentes Tablas N° 23 y 24; se obtuvo como resultado que la pendiente cumple en 57.83% y no cumple el 42.17%; por lo que se tiene un alto porcentaje de incidencia de pendientes pronunciadas, considerando por esta razón a la avenida como insegura siendo los más afectados los vehículos de carga, que sufren fallas mecánicas mayormente en los frenos por las fuertes pendientes existentes.

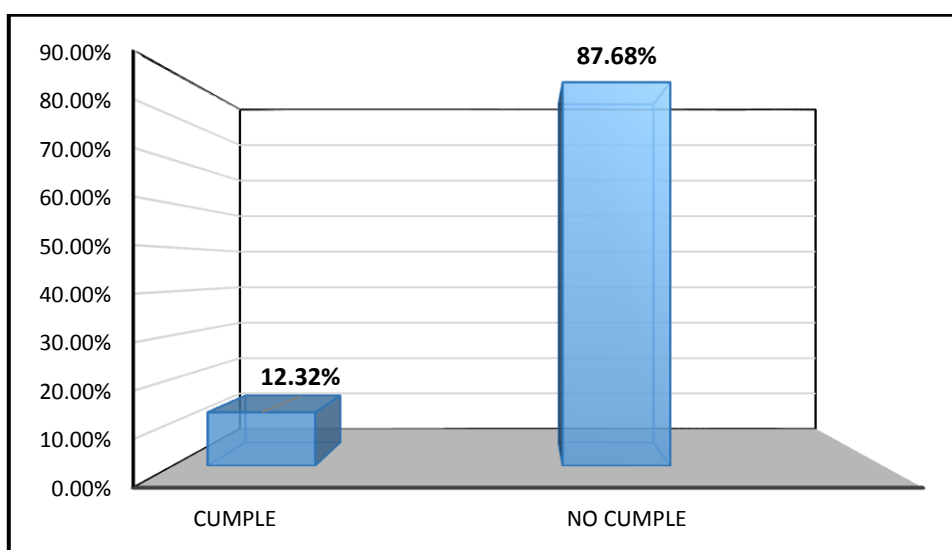
Figura N° 50: Cuantificación del contraste de la pendiente.



FUENTE: Elaboración propia, 2017.

- De acuerdo al contraste global realizado en la Tabla N° 37, todas las características contrastadas en la avenida Héroes del Cenepa no cumplen al 87.68% y cumple al 12.32% con los requerimientos que estipula la norma para que sea nominalmente segura.

Figura N° 51: Cuantificación general del contraste.

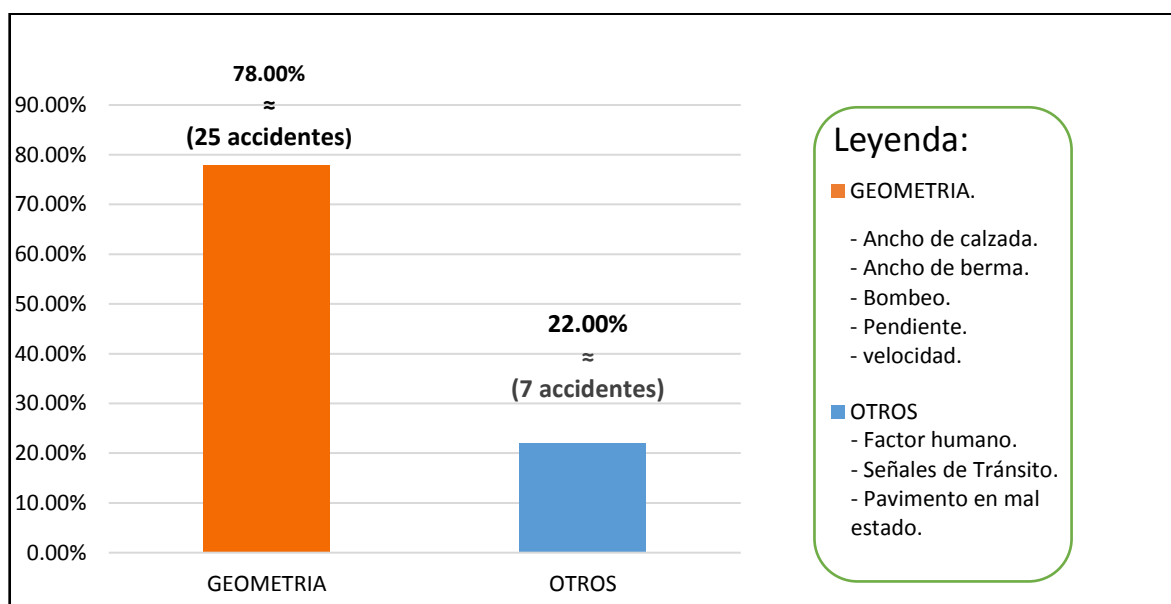


FUENTE: Elaboración propia, 2017.

2. SEGURIDAD SUSTANTIVA.

- Se han registrado durante los años 2011 a 2017 una serie de accidentes de tránsito en la avenida Héroes del Cenepa (Tabla N° 38 – Tabla N° 48) por diferentes factores, ocasionando múltiples pérdidas tanto personales como materiales, atribuyendo el mayor número de pérdidas a la pendiente como se puede comprobar en la Tabla N° 49, inculpándola por 11 muertos y 48 heridos en el historial de accidentes en dicha avenida.
- La Figura N° 52 atribuye a la geometría de la avenida Héroes del Cenepa como la causante del 78.00% de accidentes de tránsito y el 22.00% restante a otros factores.

Figura N° 52: Cuantificación de las causas analizadas según tipo de siniestro.



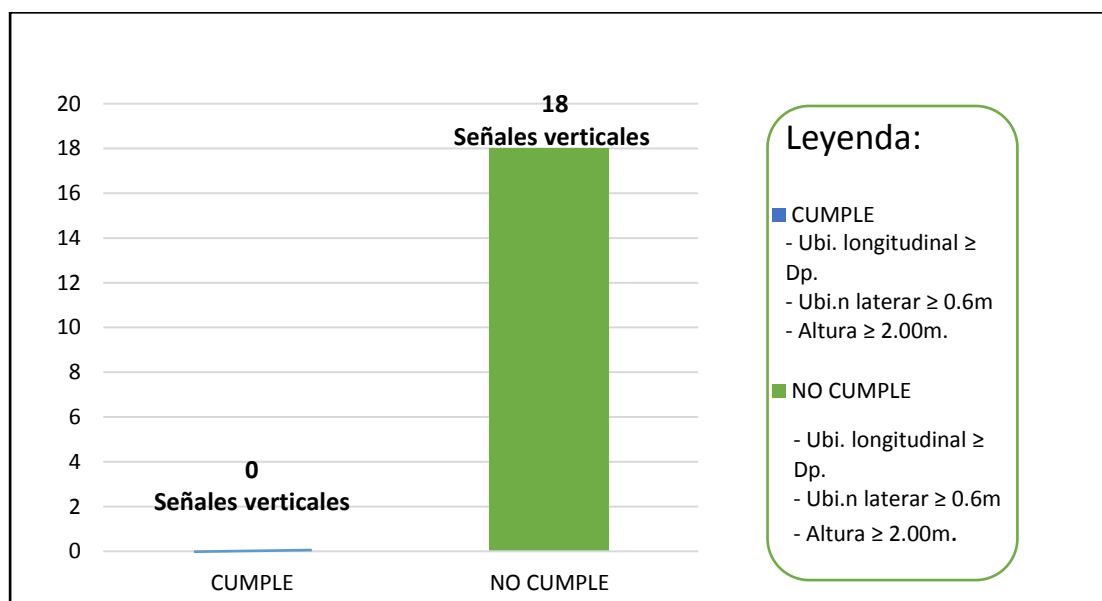
FUENTE: Elaboración propia, 2017.

- Debido a la gran importancia, al impacto que tiene la geometría respecto a la seguridad vial en la avenida Héroes del Cenepa y al alto número de accidentes de tránsito registrados por esta causa, se podría implementar un proyecto de vía alterna para vehículos de transporte pesado y con ello disminuir en gran porcentaje la cantidad de accidentes de tránsito.

3. DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO.

- De los 18 dispositivos de control de tránsito contrastadas, ninguno cumple con una correcta ubicación según lo establecido por el manual de dispositivos de control de tránsito 2016; por esta razón la avenida se considera como insegura ya a que los vehículos que transitan no cuentan con una buena ubicación de los dispositivos y las situaciones que estos advierten, provocando en los conductores hacer maniobras precipitadas para no infringir con las situaciones que se presentan.

Figura N° 53: Contraste de 18 dispositivos de control de tránsito respecto a su ubicación.



FUENTE: Elaboración propia, 2017.

- De acuerdo a las situaciones encontradas en la avenida existen 4 reductores de velocidad tipo resalto (GIBAS) en las progresivas 0+480, 1+570, 1+770 y 2+655, que no cuentan con su respectiva señal preventiva (P-33A), considerándolos inseguros para la transitabilidad, por lo que es necesario implementar los dispositivos de control de tránsito debido a que la señalización en la avenida es muy deficiente.

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

1. Se verificó la hipótesis puesto que la geometría de la avenida Héroes del Cenepa incide en más del 50.00% en la seguridad vial.
2. Se determinó que la geometría de la avenida Héroes del Cenepa incide en 78.00% en la seguridad vial.
3. Se determinó que el Índice Medio Diario Semanal en la avenida Héroes del Cenepa Cajamarca es de 2349 veh/día.
4. Se determinaron las características geométricas de la avenida Héroes del Cenepa en la ciudad de Cajamarca, donde se obtuvieron como resultados:
 - El ancho de calzada varía entre 5.40 m a 6.73 m.
 - No existe bermas.
 - El bombeo tiene valores que fluctúan entre -0.30% a 3.36%.
 - La pendiente tiene valores entre 2.10% a 12.18%.
5. Se realizó la contrastación entre las características geométricas de la avenida y las requeridas por la norma DG - 2014, obteniendo como resultado que cumple en 12.62% y no cumple en 87.68%.
6. Se determinó que el número de accidentes de tránsito ocurridos en el periodo 2011 – 2017 en la avenida Héroes del Cenepa es de 32 accidentes, donde a consecuencia de los mismos se registraron 11 muertos y 48 heridos; siendo la pendiente la causante de 11 personas muertas y 30 heridas, la mala señalización 2 personas herida, el ancho de calzada 2 personas heridas.
7. Se analizó cada dispositivo de control de tránsito existente en la avenida, encontrándose la existencia de 18 señales de tránsito, de las cuales ninguna cumple con la ubicación correspondiente según la normativa vigente y hay existencia de 4 reductores tipo resalto que no cuentan con su debida señalización preventiva.

CAPÍTULO 7. RECOMENDACIONES

1. Complementar la presente investigación realizando un estudio de la seguridad subjetiva o también llamada percepción de inseguridad con respecto a los accidentes de tránsito.
2. Hacer un estudio para determinar el grado de vulnerabilidad de los peatones ante los defectos o falta de veredas en la avenida Héroes del Cenepa de la ciudad de Cajamarca.
3. Determinar el nivel de conocimiento en educación vial en peatones y conductores.
4. Finalmente se recomienda realizar la misma investigación empleando el manual de diseño geométrico de vías urbanas y así dar mayor realce a los resultados de la presente investigación.

CAPÍTULO 8. REFERENCIAS

1. García & Delgado. (2006). *Estudio Integral de la Seguridad Vial en Carreteras Rurales de Dos Carriles.* (Tesis de doctorado), UCLV Habana, Cuba.
2. Consejo de Seguridad Vial, (2015). *Plan Nacional de Seguridad Vial 2015 - 2024.* Lima- Perú.
3. Dextre, Q. (2010). *Seguridad Vial: La Necesidad de un Nuevo Marco Teórico.* (tesis de Doctorado), PUCP, Lima-Perú.
4. Diseño Geométrico-2014, (2014). *Manual de Carreteras.* Lima-Perú.
5. Dominguez, R. (2010). *Influencia de los elementos componentes de las vías y las dotaciones viales en la accidentalidad en las vías rurales de dos carriles de interes nacional en Villa Clara.* (tesis de Diplomado). UCMEV . Villa Clara.
6. Hauer, E. (1999). *Safety in Geometric Design Standards.* <https://ceprofs.civil.tamu.edu>, Toronto [en línea] Recuperado 20/10/2016, Obtenido de https://ceprofs.civil.tamu.edu/dlord/CVEN_635_Course_Material/Safety_in_Geometric_Design_Standards.pdf
7. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). *Manual de Dispositivos de Control del Transito Automotor para Calles y Carreteras.* Lima-Perú.
8. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2008). *Glosario de Términos de Uso Frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial.* Lima-Perú.
9. Organización Mundial de la Salud, (2015). *Informe Sobre la Situación Mundial de la Seguridad Vial 2015.* Francia.
10. Periotti, N. (2013). *Estudio Especial de Seguridad Vial.* Argentina.
11. Policia Nacional del Perú, (2016). *Anuario Estadístico*, <https://www.pnp.gob.pe>. [en línea] Obtenido de https://www.pnp.gob.pe/anuario_estadistico/documentos/ANUARIO%20PNP%2015%20DIREST%20PUBLICACION.pdf
12. Radelat, E. (2003). *Principios de la ingenieria de Transito.* washington.
13. Real Academia Española, (Septiembre de 2016). <http://www.rae.es/>. Obtenido de <http://dle.rae.es/?w=diccionario>

14. Sangay, S. (2007). *Estudio del Congestionamiento Vehicular en la Zona Monumental de la Ciudad de Cajamarca*. Cajamarca-Perú.
15. Sierra F., Berardo M., Fissore A. (2013). *Ingeniería de Seguridad Vial: Puntos Negros de Concentración de Muertes en Accidentes Viales*. Buenos Aires.
16. Torres D. & Aranda F. (2015). *Inpecciones de Seguridad Vial*. (Tesis de titulación), PUCP Lima-Perú.
17. Decreto Supremo N° 017-2007-MTC, (08/07/Julio 08, 2013), Art.4: "*Del Sistema Nacional de Carretera*" y Art. 13 "*Del Código de Ruta*", Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Recuperado de
18. DECRETO SUPREMO N° 017-2007-MTC. Reglamento de Jerarquización Vial (08/07/2013). Art.4: "*Del Sistema Nacional de Carreteras*". Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
19. Instituto de la Construcción y Gerencia. (2005). *Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas*. Lima-Perú.
20. Radio la beta. (2016). Volquete se empotra en una vivienda tras ser impactado por un camión. Recuperado de <http://radiolabeta.com/noticias/locales/heroes-del-cenepa-la-avenida-de-la-muerte>.
21. RPP NOTICIAS. (2015). Pesado volquete provoca triple choque y deja tres heridos. Recuperado de <http://rpp.pe/peru/cajamarca/pesado-volquete-provoca-triple-choque-y-deja-tres-heridos-noticia-909391>
22. RPP Noticias. (2016). Volquete se empotra en una vivienda tras ser impactado por un camión. Recuperado de <http://rpp.pe/peru/cajamarca/volquete-se-empotra-en-una-vivienda-tras-ser-impactado-por-un-camion-noticia-947046>.

CAPÍTULO 9. ANEXOS

Anexo N° 1: Datos de levantamiento topográfico.

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	9204683.043	774825.536	2846.000	A0
2	9204699.327	774872.582	2841.266	BM_1
3	9204680.470	774822.403	2846.311	VIA_2
4	9204675.627	774815.712	2846.801	VIA_3
5	9204661.535	774827.354	2847.318	VIA_4
6	9204666.454	774833.003	2846.700	VIA_5
7	9204661.764	774836.606	2846.908	VIA_6
8	9204657.021	774831.719	2847.495	VIA_7
9	9204675.402	774842.489	2845.680	POSTE_8
10	9204680.614	774824.327	2846.351	POSTE_9
11	9204682.954	774828.730	2845.890	POSTE_10
12	9204685.420	774831.987	2845.653	POSTE_11
13	9204687.122	774834.044	2845.274	SEMAFO_12
14	9204676.979	774831.140	2846.016	BUZO_13
15	9204679.979	774825.524	2846.199	SENALE_14
16	9204673.300	774839.616	2845.833	SENALE_15
17	9204680.946	774827.246	2846.059	SENALE_16
18	9204681.201	774827.677	2846.005	SENALE_17
19	9204680.699	774827.525	2846.010	VIA_18
20	9204671.700	774834.939	2846.130	VIA_19
21	9204688.124	774836.950	2844.858	VIA_20
22	9204678.070	774844.325	2844.852	VIA_21
23	9204683.410	774840.495	2844.922	VIA_22
24	9204683.840	774840.162	2844.917	VIA_23
25	9204688.797	774836.602	2844.951	C_24
26	9204678.328	774846.058	2844.575	C_25
27	9204704.610	774858.027	2841.939	VIA_26
28	9204694.609	774865.512	2841.905	VIA_27
29	9204700.398	774861.340	2842.050	VIA_28
30	9204699.882	774861.653	2842.037	VIA_29
31	9204704.879	774857.780	2841.858	C_30
32	9204693.853	774865.582	2841.852	C_31
33	9204693.837	774865.550	2842.068	V_32
34	9204706.356	774858.841	2842.122	P_33
35	9204693.249	774865.072	2842.151	P_34
36	9204709.596	774863.211	2841.145	P_35

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
37	9204710.199	774886.493	2838.972	P_36
38	9204727.455	774885.753	2837.938	P_37
39	9204733.892	774895.576	2836.331	VIA_38
40	9204723.922	774903.247	2836.274	VIA_39
41	9204729.691	774898.934	2836.402	VIA_40
42	9204729.193	774899.315	2836.395	VIA_41
43	9204734.761	774894.978	2836.300	C_42
44	9204723.371	774903.651	2836.181	C_43
45	9204723.325	774903.695	2836.372	V_44
46	9204722.538	774904.259	2836.379	CASA_45
47	9204735.637	774894.201	2836.427	CASA_46
48	9204728.644	774910.999	2835.386	SENAL_47
49	9204742.515	774902.869	2835.066	P_48
50	9204730.785	774913.867	2834.861	P_49
51	9204731.031	774912.736	2834.821	VIA_50
52	9204742.220	774904.544	2834.868	VIA_51
53	9204736.368	774908.837	2834.963	VIA_52
54	9204736.898	774908.456	2834.961	VIA_53
55	9204730.384	774913.179	2834.702	C_54
56	9204730.397	774913.200	2834.935	V_55
57	9204749.152	774912.735	2833.692	P_56
58	9204754.560	774922.142	2832.226	VIA_57
59	9204741.125	774926.864	2832.698	VIA_58
60	9204748.328	774925.972	2832.410	VIA_59
61	9204748.904	774925.621	2832.427	VIA_60
62	9204755.075	774921.767	2832.118	C_61
63	9204741.434	774928.833	2832.377	C_62
64	9204745.882	774934.782	2831.526	GIVA_63
65	9204751.496	774931.365	2831.661	GIVA_64
66	9204752.793	774933.511	2831.330	GIVA_65
67	9204747.129	774936.893	2831.202	GIVA_66
68	9204759.091	774928.269	2831.477	P_67
69	9204747.430	774938.896	2831.057	P_68
70	9204765.069	774940.121	2829.662	VIA_69
71	9204753.347	774947.392	2829.667	VIA_70
72	9204758.921	774943.920	2829.825	VIA_71
73	9204759.436	774943.554	2829.816	VIA_72
74	9204765.659	774939.700	2829.600	C_73
75	9204752.884	774947.602	2829.569	C_74
76	9204752.883	774947.617	2829.767	V_75

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
77	9204752.146	774947.703	2829.878	C_76
78	9204766.464	774940.842	2829.679	P_77
79	9204772.036	774950.326	2828.364	P_78
80	9204772.667	774952.882	2827.914	VIA_79
81	9204760.960	774960.127	2827.880	VIA_80
82	9204766.614	774956.762	2828.081	VIA_81
83	9204767.145	774956.432	2828.037	VIA_82
84	9204773.253	774952.504	2827.840	C_83
85	9204768.259	774959.109	2827.941	SENAL_84
86	9204785.436	774972.502	2825.515	P_85
87	9204800.753	774998.048	2821.883	P_86
88	9204803.907	775003.020	2821.405	P_87
89	9204783.185	774998.692	2822.972	P_88
90	9204788.476	775007.687	2821.850	SENAL_89
91	9204793.405	775013.876	2820.850	VIA_90
92	9204805.239	775006.526	2820.851	VIA_91
93	9204805.662	775006.217	2820.842	C_92
94	9204792.764	775014.209	2820.758	C_93
95	9204802.115	775015.535	2820.366	VIA_94
96	9204802.666	775015.170	2820.396	VIA_95
97	9204806.599	775021.733	2819.539	VIA_96
98	9204806.081	775022.058	2819.539	VIA_97
99	9204805.318	775021.049	2819.682	BUZON_98
100	9204811.872	775016.019	2819.768	P_99
101	9204801.302	775028.610	2819.377	P_100
102	9204822.026	775032.772	2817.701	P_101
103	9204812.253	775044.704	2817.144	GIVA_102
104	9204817.765	775041.128	2817.303	GIVA_103
105	9204819.012	775043.370	2817.050	GIVA_104
106	9204813.520	775046.842	2816.875	GIVA_105
107	9204817.069	775054.321	2816.096	P_106
108	9204840.736	775063.637	2814.279	P_107
109	9204844.574	775069.949	2813.643	P_108
110	9204835.844	775085.383	2812.812	P_109
111	9204839.775	775090.021	2812.310	VIA_110
112	9204851.523	775082.945	2812.273	VIA_111
113	9204845.393	775086.666	2812.444	VIA_112
114	9204845.930	775086.349	2812.444	VIA_113
115	9204859.448	775109.702	2810.379	VIA_114
116	9204859.899	775109.393	2810.338	VIA_115

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
117	9204853.790	775113.037	2810.259	VIA_116
118	9204865.562	775106.001	2810.168	VIA_117
119	9204866.173	775105.585	2810.068	C_118
120	9204853.049	775113.445	2810.128	C_119
121	9204853.008	775113.484	2810.288	V_120
122	9204866.196	775105.613	2810.257	V_121
123	9204867.112	775105.099	2810.344	CA_122
124	9204851.665	775114.374	2810.518	CA_123
125	9204852.707	775112.983	2810.318	P_124
126	9204859.232	775094.106	2811.325	P_125
127	9204864.243	775102.272	2810.611	P_126
128	9204851.497	775111.622	2810.607	SENAL_127
129	9204851.680	775095.927	2811.554	BUZON_128
130	9204864.948	775133.396	2808.630	P_129
131	9204873.650	775117.518	2809.220	P_130
132	9204863.146	775132.259	2808.982	CA_131
133	9204863.966	775131.805	2808.873	V_132
134	9204876.982	775123.079	2808.726	V_133
135	9204876.818	775123.109	2808.525	C_134
136	9204863.993	775131.519	2808.476	C_135
137	9204864.604	775131.093	2808.630	VIA_136
138	9204876.183	775123.561	2808.637	VIA_137
139	9204870.124	775127.544	2808.789	VIA_138
140	9204870.634	775127.151	2808.859	VIA_139
141	9204869.128	775139.438	2807.755	PC_140
142	9204904.066	775192.114	2802.769	PC_141
143	9204869.205	775139.553	2807.755	PC_140
144	9204865.025	775133.471	2808.640	P_142
145	9204873.883	775117.816	2809.189	P_143
146	9204874.647	775117.598	2809.191	CA_144
147	9204873.892	775118.037	2809.169	V_145
148	9204873.830	775118.052	2808.967	C_146
149	9204873.323	775118.749	2809.025	V_147
150	9204861.538	775125.998	2809.070	V_148
151	9204867.699	775122.270	2809.245	V_149
152	9204867.160	775122.580	2809.229	V_150
153	9204860.788	775126.378	2808.958	C_151
154	9204860.727	775126.397	2809.189	V_152
155	9204889.666	775142.509	2806.895	P_153
156	9204873.156	775145.935	2807.363	P_154

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
157	9204874.978	775146.942	2807.148	GIVA_155
158	9204880.417	775143.476	2807.364	GIVA_156
159	9204881.764	775145.480	2807.165	GIVA_157
160	9204876.307	775149.040	2806.962	GIVA_158
161	9204881.542	775158.662	2806.172	P_159
162	9204884.762	775165.591	2805.619	CA_160
163	9204899.607	775156.202	2805.552	CA_161
164	9204885.697	775165.219	2805.552	V_162
165	9204898.625	775156.731	2805.485	V_163
166	9204885.825	775165.273	2805.329	C_164
167	9204898.549	775156.789	2805.263	C_165
168	9204886.424	775164.691	2805.469	VIA_166
169	9204897.875	775157.196	2805.438	VIA_167
170	9204891.780	775161.040	2805.653	VIA_168
171	9204892.272	775160.715	2805.648	VIA_169
172	9204896.880	775167.901	2804.932	BUZON_170
173	9204890.931	775173.339	2804.801	P_171
174	9204909.560	775171.596	2804.033	CA_172
175	9204894.635	775181.285	2804.113	CA_173
176	9204895.587	775180.566	2804.119	V_174
177	9204908.634	775172.138	2804.018	V_175
178	9204895.630	775180.514	2803.891	C_176
179	9204908.532	775172.183	2803.817	C_177
180	9204896.364	775180.204	2804.012	VIA_178
181	9204907.934	775172.568	2803.986	VIA_179
182	9204902.416	775176.270	2804.132	VIA_180
183	9204901.845	775176.557	2804.130	VIA_181
184	9204914.191	775180.590	2803.000	P_182
185	9204902.640	775190.932	2803.073	P_183
186	9204912.455	775204.097	2801.748	P_184
187	9204934.460	775207.914	2800.198	P_185
188	9204921.993	775216.727	2800.432	P_186
189	9204935.731	775209.666	2800.035	P_187
190	9204926.873	775221.936	2799.755	GIVA_188
191	9204932.207	775218.294	2799.859	GIVA_189
192	9204933.600	775219.960	2799.675	GIVA_190
193	9204928.198	775223.665	2799.547	GIVA_191
194	9204929.930	775229.050	2799.253	CA_192
195	9204944.179	775219.503	2799.217	CA_193
196	9204943.697	775219.938	2799.148	V_194

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
197	9204930.706	775228.551	2799.207	V_195
198	9204930.790	775228.513	2798.975	C_196
199	9204943.584	775219.951	2798.992	C_197
200	9204942.936	775220.380	2799.063	VIA_198
201	9204931.365	775228.032	2799.117	VIA_199
202	9204936.914	775224.420	2799.234	VIA_200
203	9204937.415	775224.032	2799.220	VIA_201
204	9204945.157	775238.017	2797.863	BUZON_202
205	9204956.956	775237.753	2797.342	P_203
206	9204955.147	775261.490	2795.794	P_204
207	9204965.996	775247.997	2796.233	CA_205
208	9204952.198	775257.294	2796.214	V_206
209	9204965.024	775248.681	2796.199	V_207
210	9204965.046	775248.764	2796.001	C_208
211	9204952.202	775257.270	2796.016	C_209
212	9204952.777	775256.790	2796.155	VIA_210
213	9204964.461	775249.064	2796.098	VIA_211
214	9204958.359	775253.176	2796.259	VIA_212
215	9204958.839	775252.792	2796.256	VIA_213
216	9204974.745	775262.000	2794.627	P_214
217	9204976.034	775289.505	2792.949	P_215
218	9204996.748	775317.584	2790.122	P_216
219	9204999.976	775323.373	2789.673	CA_217
220	9205014.308	775313.481	2789.585	CA_218
221	9205013.540	775314.207	2789.563	V_219
222	9205000.749	775322.847	2789.607	V_220
223	9205000.772	775322.807	2789.446	C_221
224	9205013.487	775314.202	2789.369	C_222
225	9205012.875	775314.645	2789.451	VIA_223
226	9205001.435	775322.435	2789.505	VIA_224
227	9205010.978	775323.115	2789.120	VIA_225
228	9205010.456	775323.565	2789.121	VIA_226
229	9205028.618	775347.650	2786.943	PC_227
230	9205026.883	775345.332	2787.175	SENAL_228
231	9205067.657	775401.680	2781.799	SENAL_229
232	9205028.680	775347.735	2786.943	PC_227
233	9205015.859	775343.529	2787.642	BM_2
234	9205017.808	775346.136	2787.373	P_230
235	9205033.617	775339.742	2787.270	P_231
236	9205033.592	775339.566	2787.314	CA_232

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
237	9205019.872	775348.923	2787.103	CA_233
238	9205019.869	775348.917	2787.104	V_234
239	9205032.648	775340.137	2787.042	V_235
240	9205032.615	775340.092	2786.846	C_236
241	9205019.814	775348.684	2786.929	C_237
242	9205031.939	775340.406	2786.957	VIA_238
243	9205020.505	775348.259	2787.048	VIA_239
244	9205026.049	775344.652	2787.114	VIA_240
245	9205026.548	775344.268	2787.114	VIA_241
246	9205035.507	775368.730	2785.108	GIVA_242
247	9205040.949	775365.080	2785.233	GIVA_243
248	9205042.385	775367.023	2785.047	GIVA_244
249	9205036.981	775370.719	2784.919	GIVA_245
250	9205036.679	775371.763	2784.958	P_246
251	9205055.633	775371.199	2784.161	P_247
252	9205055.195	775397.442	2782.592	P_248
253	9205075.411	775399.772	2781.371	P_249
254	9205074.664	775396.356	2781.831	CA_250
255	9205060.013	775405.887	2781.878	CA_251
256	9205060.721	775405.416	2781.846	V_252
257	9205073.693	775397.018	2781.795	V_253
258	9205073.649	775397.023	2781.585	C_254
259	9205060.793	775405.406	2781.617	C_255
260	9205061.478	775404.982	2781.737	VIA_256
261	9205073.064	775397.409	2781.675	VIA_257
262	9205066.988	775401.295	2781.859	VIA_258
263	9205075.500	775399.876	2781.364	P_259
264	9205073.430	775423.929	2780.242	P_260
265	9205095.964	775429.287	2779.475	P_261
266	9205084.735	775427.319	2779.787	BUZON_262
267	9205084.873	775442.177	2779.353	CA_263
268	9205099.233	775430.900	2779.201	CA_264
269	9205097.839	775432.261	2779.323	V_265
270	9205085.688	775441.674	2779.197	V_266
271	9205085.973	775441.510	2779.049	V_267
272	9205097.808	775432.153	2779.104	V_268
273	9205097.117	775432.458	2779.199	VIA_269
274	9205086.356	775441.199	2779.122	VIA_270
275	9205091.891	775437.749	2779.193	VIA_271
276	9205092.521	775437.453	2779.179	VIA_272

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
277	9205093.457	775452.707	2778.185	P_273
278	9205116.599	775459.034	2776.650	P_274
279	9205113.941	775482.154	2775.567	P_275
280	9205137.295	775488.144	2774.570	P_276
281	9205132.409	775508.632	2773.629	P_277
282	9205154.231	775512.308	2772.450	P_278
283	9205154.390	775510.629	2772.557	CA_279
284	9205139.393	775520.516	2772.357	CA_280
285	9205140.444	775519.741	2772.305	V_281
286	9205153.427	775511.292	2772.558	V_282
287	9205153.409	775511.321	2772.058	C_283
288	9205140.505	775519.768	2772.096	C_284
289	9205141.102	775519.194	2772.216	VIA_285
290	9205152.718	775511.794	2772.176	VIA_286
291	9205146.649	775515.705	2772.307	VIA_287
292	9205147.174	775515.307	2772.286	VIA_288
293	9205136.778	775512.958	2772.749	GIVA_289
294	9205142.071	775509.457	2772.850	GIVA_290
295	9205143.272	775511.129	2772.704	GIVA_291
296	9205138.012	775514.768	2772.595	GIVA_292
297	9205158.097	775519.094	2771.590	PC_293
298	9205171.879	775537.598	2770.542	PC_294
299	9205173.235	775537.683	2770.634	GRIFBOMB_295
300	9205175.711	775541.544	2770.397	P_296
301	9205158.151	775519.166	2771.590	PC_293
302	9205159.162	775518.821	2771.531	ESQUINA_297
303	9205146.739	775529.393	2771.449	ESQUINA_298
304	9205169.660	775532.427	2770.741	ESQUINA_299
305	9205152.382	775537.317	2771.038	ESQUINA_300
306	9205153.648	775537.590	2770.902	P_301
307	9205156.746	775542.108	2770.914	P_302
308	9205157.614	775543.513	2770.833	P_303
309	9205171.773	775533.781	2770.604	CA_304
310	9205157.503	775544.646	2770.820	CA_305
311	9205158.315	775544.157	2770.795	V_306
312	9205170.573	775534.674	2770.788	V_307
313	9205170.488	775534.782	2770.588	C_308
314	9205158.288	775544.135	2770.562	C_309
315	9205158.901	775543.659	2770.732	VIA_310
316	9205169.896	775535.176	2770.641	VIA_311

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
317	9205164.257	775539.684	2770.825	VIA_312
318	9205164.725	775539.309	2770.809	VIA_313
319	9205157.872	775528.162	2771.328	BUZON_314
320	9205192.101	775569.033	2768.237	P_315
321	9205174.226	775569.636	2768.824	P_316
322	9205176.956	775573.763	2768.500	P_317
323	9205209.788	775597.087	2765.824	P_318
324	9205190.594	775595.757	2766.806	P_319
325	9205187.034	775591.864	2767.152	CA_320
326	9205201.704	775582.627	2767.171	CA_321
327	9205187.953	775591.249	2767.128	V_322
328	9205201.026	775583.188	2767.111	V_323
329	9205201.036	775583.205	2766.855	C_324
330	9205187.977	775591.245	2766.862	C_325
331	9205200.345	775583.562	2767.034	VIA_326
332	9205188.546	775590.851	2767.042	VIA_327
333	9205194.144	775587.365	2767.152	VIA_328
334	9205194.735	775586.986	2767.181	VIA_329
335	9205194.884	775588.394	2767.078	BUZON_330
336	9205194.528	775602.550	2766.171	ESQUINA_331
337	9205197.610	775607.978	2765.990	ESQUINA_332
338	9205199.722	775609.723	2765.694	P_333
339	9205216.285	775605.335	2765.346	CA_334
340	9205201.658	775614.618	2765.316	CA_335
341	9205215.287	775605.893	2765.285	V_336
342	9205202.174	775614.187	2765.303	V_337
343	9205202.278	775614.117	2765.046	C_338
344	9205215.197	775605.950	2765.025	C_339
345	9205214.578	775606.326	2765.166	VIA_340
346	9205202.886	775613.704	2765.228	VIA_341
347	9205208.512	775610.288	2765.301	VIA_342
348	9205208.996	775609.790	2765.280	VIA_343
349	9205207.478	775623.562	2764.506	P_344
350	9205226.508	775625.487	2763.658	P_345
351	9205215.945	775637.606	2763.085	P_346
352	9205221.299	775647.355	2762.318	P_347
353	9205237.517	775642.515	2762.225	CA_348
354	9205236.563	775643.027	2762.218	V_349
355	9205222.935	775650.447	2762.048	C_350
356	9205234.194	775639.123	2762.333	C_351

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
357	9205235.716	775643.395	2762.122	VIA_352
358	9205223.667	775650.058	2762.192	VIA_353
359	9205229.401	775646.793	2762.332	VIA_354
360	9205229.972	775646.583	2762.326	VIA_355
361	9205231.357	775649.446	2762.072	BUZON_356
362	9205242.084	775652.686	2761.450	P_357
363	9205241.178	775649.008	2761.691	CA_358
364	9205240.085	775649.210	2761.685	V_359
365	9205241.741	775652.541	2761.225	C_360
366	9205226.581	775656.677	2761.529	C_361
367	9205226.602	775655.213	2761.781	VIA_362
368	9205238.663	775648.644	2761.700	VIA_363
369	9205232.993	775651.781	2761.916	VIA_364
370	9205232.368	775652.167	2761.879	VIA_365
371	9205233.095	775668.286	2760.864	P_366
372	9205236.224	775674.234	2760.417	P_367
373	9205250.053	775665.286	2760.847	CA_368
374	9205236.327	775674.342	2760.416	CA_369
375	9205236.340	775674.360	2760.414	V_370
376	9205249.272	775665.742	2760.823	V_371
377	9205249.243	775665.960	2760.282	C_372
378	9205236.333	775674.304	2760.204	C_373
379	9205236.794	775673.509	2760.359	VIA_374
380	9205248.594	775666.251	2760.289	VIA_375
381	9205242.320	775669.824	2760.459	VIA_376
382	9205242.851	775669.645	2760.478	VIA_377
383	9205255.007	775676.803	2759.387	P_378
384	9205257.742	775681.503	2759.276	P_379
385	9205240.140	775682.146	2759.706	PC_380
386	9205252.006	775701.037	2758.467	PC_381
387	9205253.978	775705.214	2758.117	P_382
388	9205253.035	775704.208	2758.380	P_383
389	9205240.228	775681.621	2759.681	ESQUINA_384
390	9205244.728	775689.856	2759.133	ESQUINA_385
391	9205264.300	775690.613	2758.604	ESQUINA_386
392	9205260.488	775684.299	2759.072	ESQUINA_387
393	9205240.200	775682.241	2759.706	PC_380
394	9205264.814	775691.641	2758.586	CA_388
395	9205249.590	775700.856	2758.740	CA_389
396	9205250.728	775700.280	2758.653	V_390

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
397	9205263.822	775692.020	2758.539	V_391
398	9205263.804	775692.029	2758.269	C_392
399	9205250.787	775700.238	2758.423	C_393
400	9205251.404	775699.840	2758.585	VIA_394
401	9205263.094	775692.528	2758.427	VIA_395
402	9205257.069	775696.408	2758.653	VIA_396
403	9205257.536	775696.079	2758.645	VIA_397
404	9205263.354	775706.490	2758.101	SENAL_398
405	9205273.596	775708.815	2757.238	P_399
406	9205269.606	775732.223	2756.372	P_400
407	9205276.814	775729.885	2756.333	GIVA_401
408	9205271.292	775733.274	2756.153	GIVA_402
409	9205272.536	775735.305	2756.004	GIVA_403
410	9205277.998	775731.908	2756.183	GIVA_404
411	9205276.150	775743.499	2755.587	P_405
412	9205290.139	775736.149	2755.511	P_406
413	9205284.171	775756.861	2754.665	SENAL_407
414	9205286.343	775760.412	2754.527	P_408
415	9205306.222	775763.369	2753.720	P_409
416	9205302.935	775755.867	2754.183	CA_410
417	9205287.792	775765.701	2754.358	CA_411
418	9205289.037	775764.854	2754.323	V_412
419	9205302.062	775756.514	2754.140	V_413
420	9205302.032	775756.484	2753.907	C_414
421	9205289.081	775764.758	2753.922	C_415
422	9205289.559	775764.203	2754.057	VIA_416
423	9205301.392	775756.892	2754.025	VIA_417
424	9205295.166	775760.682	2754.135	VIA_418
425	9205295.693	775760.363	2754.145	VIA_419
426	9205293.007	775771.713	2753.658	ESQUIN_420
427	9205307.634	775765.728	2753.409	ESQUIN_421
428	9205314.172	775774.343	2753.028	ESQUIN_422
429	9205314.181	775774.469	2753.038	ESQUIN_423
430	9205304.011	775773.369	2753.426	BUZON_424
431	9205318.914	775780.681	2752.762	SENAL_425
432	9205302.918	775785.850	2753.081	P_426
433	9205304.388	775787.118	2752.961	P_427
434	9205305.521	775790.892	2752.741	CA_428
435	9205319.833	775780.068	2752.776	CA_429
436	9205318.834	775780.820	2752.779	V_430

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
437	9205306.572	775790.116	2752.726	V_431
438	9205306.612	775790.125	2752.461	C_432
439	9205318.758	775780.885	2752.606	C_433
440	9205318.165	775781.228	2752.682	VIA_434
441	9205307.246	775789.729	2752.613	VIA_435
442	9205312.558	775785.852	2752.746	VIA_436
443	9205312.888	775785.398	2752.757	VIA_437
444	9205315.648	775789.776	2752.457	BUZON_438
445	9205324.590	775788.604	2752.188	P_439
446	9205342.570	775813.618	2750.184	P_440
447	9205342.779	775811.484	2750.424	CA_441
448	9205341.688	775812.209	2750.369	V_442
449	9205341.684	775812.269	2750.190	C_443
450	9205341.081	775812.755	2750.322	VIA_444
451	9205336.638	775817.740	2750.486	VIA_445
452	9205336.163	775818.080	2750.487	VIA_446
453	9205336.734	775818.753	2750.416	BUZON_447
454	9205363.231	775837.636	2748.796	P_448
455	9205385.043	775876.228	2746.709	PC_449
456	9205374.178	775873.855	2747.142	PC_450
457	9205385.019	775876.222	2746.709	PC_449
458	9205359.184	775859.097	2748.117	CA_451
459	9205373.241	775848.138	2747.997	CA_452
460	9205360.105	775858.416	2748.075	V_453
461	9205372.361	775848.938	2748.015	V_454
462	9205360.073	775858.377	2747.889	C_455
463	9205372.263	775848.978	2747.795	C_456
464	9205371.786	775849.561	2747.898	VIA_457
465	9205366.422	775853.638	2748.018	VIA_458
466	9205365.966	775853.907	2748.030	VIA_459
467	9205373.481	775861.944	2747.491	BUZON_460
468	9205375.388	775852.337	2747.610	ESQUINA_461
469	9205365.915	775865.298	2747.675	ESQUINA_462
470	9205380.167	775858.188	2747.370	ESQUINA_463
471	9205372.007	775872.477	2747.119	ESQUINA_464
472	9205383.549	775862.513	2747.076	P_465
473	9205365.656	775865.070	2747.680	P_466
474	9205384.914	775864.160	2746.986	P_467
475	9205378.058	775881.596	2746.708	CA_468
476	9205392.556	775871.582	2746.584	CA_469

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
477	9205391.679	775872.138	2746.565	V_470
478	9205379.332	775881.376	2746.632	V_471
479	9205379.385	775881.362	2746.377	C_472
480	9205391.637	775872.136	2746.340	C_473
481	9205390.960	775872.494	2746.478	VIA_474
482	9205379.994	775880.877	2746.572	VIA_475
483	9205385.356	775877.076	2746.642	VIA_476
484	9205385.825	775876.639	2746.653	VIA_477
485	9205383.974	775887.120	2746.256	P_478
486	9205406.705	775890.256	2745.285	P_479
487	9205392.352	775897.287	2745.477	P_480
488	9205404.524	775912.118	2744.432	P_481
489	9205411.325	775909.169	2744.341	BUZON_482
490	9205428.791	775941.300	2742.566	P_483
491	9205434.825	775948.500	2742.106	P_484
492	9205435.706	775949.506	2742.049	P_485
493	9205445.072	775936.380	2742.214	P_486
494	9205445.613	775935.645	2742.249	CA_487
495	9205432.852	775946.016	2742.234	V_488
496	9205445.285	775936.720	2742.198	V_489
497	9205445.130	775936.731	2741.963	C_490
498	9205432.882	775945.962	2742.004	C_491
499	9205433.434	775945.522	2742.179	VIA_492
500	9205444.556	775937.245	2742.104	VIA_493
501	9205438.760	775941.531	2742.262	VIA_494
502	9205439.268	775941.288	2742.233	VIA_495
503	9205441.136	775954.725	2741.633	ESQUIN_496
504	9205451.800	775944.699	2741.522	ESQUIN_497
505	9205448.839	775963.793	2741.293	ESQUIN_498
506	9205460.351	775954.737	2741.192	ESQUIN_499
507	9205450.165	775956.046	2741.484	BUZON_500
508	9205462.796	775957.793	2741.606	P_501
509	9205453.123	775969.781	2740.799	P_502
510	9205465.247	775961.045	2741.504	P_503
511	9205466.785	775961.641	2741.135	CA_504
512	9205453.018	775972.166	2740.964	CA_505
513	9205453.788	775971.459	2740.908	V_506
514	9205466.125	775962.199	2741.118	V_507
515	9205466.023	775962.187	2740.655	C_508
516	9205465.545	775962.486	2740.857	VIA_509

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
517	9205454.600	775970.762	2740.845	VIA_510
518	9205454.214	775971.089	2740.691	C_511
519	9205459.842	775966.964	2740.963	VIA_512
520	9205460.341	775966.510	2740.939	VIA_513
521	9205455.610	775972.757	2740.593	PC_514
522	9205477.855	775979.514	2739.827	PC_515
523	9205455.518	775972.729	2740.593	PC_514
524	9205473.276	775971.240	2740.386	P_516
525	9205469.197	775991.218	2739.731	P_517
526	9205477.851	775977.469	2739.987	P_518
527	9205481.008	776007.575	2738.848	P_519
528	9205485.800	775987.725	2739.345	P_520
529	9205489.401	776019.523	2738.259	P_521
530	9205492.516	775997.108	2738.902	P_522
531	9205496.366	776002.216	2738.651	P_523
532	9205488.579	776020.183	2738.290	CA_524
533	9205502.672	776009.584	2738.259	CA_525
534	9205501.814	776010.215	2738.243	V_526
535	9205489.513	776019.447	2738.271	V_527
536	9205501.806	776010.232	2738.005	C_528
537	9205489.567	776019.421	2737.992	C_529
538	9205490.247	776019.017	2738.159	VIA_530
539	9205501.271	776010.619	2738.104	VIA_531
540	9205495.980	776014.682	2738.212	VIA_532
541	9205495.455	776015.055	2738.208	VIA_533
542	9205501.852	776027.578	2798.207	VIA_534
543	9205504.890	776014.479	2738.079	P_535
544	9205492.868	776024.514	2738.031	BM_4
545	9205448.380	775965.019	2741.366	BM_3
546	9205507.618	776018.575	2737.695	ESQUINA_564
547	9205493.906	776025.532	2737.775	ESQUINA_565
548	9205512.559	776025.210	2737.459	ESQUINA_566
549	9205498.615	776032.052	2737.563	ESQUINA_567
550	9205517.985	776032.281	2737.167	P_568
551	9205507.880	776044.600	2736.949	P_569
552	9205504.555	776042.056	2737.184	CA_570
553	9205518.653	776031.331	2737.192	CA_571
554	9205517.626	776031.978	2737.189	V_572
555	9205505.414	776041.322	2737.175	V_573
556	9205505.497	776041.296	2736.892	C_574

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
557	9205517.637	776031.999	2736.888	C_575
558	9205517.083	776032.501	2737.142	VIA_576
559	9205506.211	776040.821	2737.064	VIA_577
560	9205511.420	776036.992	2737.256	VIA_578
561	9205511.848	776036.540	2737.253	VIA_579
562	9205522.251	776038.088	2736.716	P_580
563	9205522.037	776063.340	2735.590	P_581
564	9205526.756	776069.328	2735.172	P_582
565	9205536.938	776069.865	2734.986	SENAL_583
566	9205536.913	776056.564	2735.437	P_584
567	9205545.106	776093.399	2733.442	P_585
568	9205541.368	776062.244	2735.042	P_586
569	9205547.998	776095.663	2733.185	GIVA_587
570	9205553.067	776091.581	2733.275	GIVA_588
571	9205554.568	776093.629	2733.152	GIVA_589
572	9205549.392	776097.557	2733.064	GIVA_590
573	9205568.518	776111.327	2732.047	PC_591
574	9205569.869	776124.677	2731.285	PC_592
575	9205568.524	776111.380	2732.047	PC_591
576	9205562.485	776114.768	2731.832	GIVA_593
577	9205567.760	776110.789	2731.956	GIVA_594
578	9205563.272	776115.769	2731.794	GIVA_595
579	9205568.567	776112.053	2731.855	GIVA_596
580	9205564.214	776120.269	2731.788	CA_597
581	9205551.771	776076.186	2733.993	P_598
582	9205552.766	776077.554	2733.892	P_599
583	9205564.972	776119.975	2731.751	P_600
584	9205567.892	776123.443	2731.539	P_601
585	9205558.561	776085.268	2733.523	P_602
586	9205577.892	776111.076	2731.701	P_603
587	9205580.107	776113.961	2731.502	P_604
588	9205578.712	776110.211	2731.690	BA_605
589	9205565.423	776119.862	2731.722	V_606
590	9205577.619	776110.805	2731.716	V_607
591	9205577.599	776110.842	2731.422	C_608
592	9205565.401	776119.839	2731.487	C_609
593	9205577.052	776111.176	2731.562	VIA_610
594	9205566.096	776119.393	2731.573	VIA_611
595	9205571.776	776115.159	2731.617	VIA_612
596	9205571.332	776115.394	2731.620	VIA_613

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
597	9205572.474	776129.368	2730.943	ESQUIN_614
598	9205584.435	776120.012	2730.944	ESQUIN_615
599	9205579.913	776139.255	2730.460	ESQUIN_616
600	9205588.888	776131.421	2730.529	ESQUIN_617
601	9205578.734	776131.078	2730.812	BUZON_618
602	9205581.390	776141.690	2730.291	P_619
603	9205594.144	776137.270	2730.247	P_620
604	9205600.998	776143.530	2729.882	CA_621
605	9205587.207	776153.049	2729.834	CA_622
606	9205588.653	776151.874	2729.818	V_623
607	9205599.462	776144.530	2729.763	V_624
608	9205599.409	776144.650	2729.580	C_625
609	9205588.637	776151.825	2729.609	C_626
610	9205589.460	776152.009	2729.243	VIA_
611	9205598.925	776144.888	2729.155	VIA_
612	9205594.749	776148.347	2729.235	VIA_
613	9205593.985	776148.943	2729.12	VIA_
614	9205602.259	776170.483	2728.974	P_
615	9205613.318	776163.022	2728.681	P_
616	9205623.845	776177.372	2728.434	ESQUIN_
617	9205628.878	776183.811	2728.416	ESQUIN_
618	9205614.656	776187.163	2728.304	P_
619	9205629.710	776185.026	2728.154	P_
620	9205623.208	776174.181	2728.045	CA_
621	9205609.994	776183.798	2727.924	CA_
622	9205622.359	776175.283	2727.877	V_639
623	9205611.461	776182.614	2727.918	V_640
624	9205611.628	776182.747	2727.704	C_641
625	9205622.296	776175.332	2727.704	C_642
626	9205621.932	776175.634	2727.749	VIA_643
627	9205612.217	776182.517	2728.018	VIA_644
628	9205617.572	776178.969	2727.886	VIA_645
629	9205616.903	776179.615	2727.875	VIA_646
630	9205616.213	776192.015	2727.578	CA_647
631	9205630.496	776183.594	2727.602	CA_648
632	9205629.309	776184.575	2727.433	V_649
633	9205622.384	776185.901	2727.508	PC_650
634	9205633.782	776211.800	2726.332	PC_651
635	9205622.414	776185.969	2727.508	PC_650
636	9205617.734	776190.792	2727.260	C_652

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
637	9205629.076	776184.317	2727.251	C_653
638	9205618.094	776190.391	2727.380	VIA_654
639	9205628.406	776183.917	2727.295	VIA_655
640	9205627.545	776183.453	2727.346	VIA_656
641	9205622.440	776187.167	2727.466	VIA_657
642	9205623.174	776186.727	2727.483	VIA_658
643	9205621.370	776196.200	2727.230	P_659
644	9205629.765	776185.129	2727.375	P_660
645	9205632.752	776188.751	2727.313	P_661
646	9205639.691	776221.037	2726.176	P_662
647	9205643.516	776203.474	2726.496	P_663
648	9205651.466	776214.171	2725.988	P_664
649	9205656.463	776221.033	2725.655	P_665
650	9205662.441	776229.101	2725.155	ESQUINA_666
651	9205648.374	776231.762	2725.287	ESQUINA_667
652	9205652.976	776238.063	2725.077	ESQUINA_668
653	9205667.375	776235.658	2724.778	ESQUINA_669
654	9205645.615	776230.668	2725.762	CA_670
655	9205661.239	776224.534	2725.427	CA_671
656	9205646.685	776229.695	2725.613	V_672
657	9205660.236	776225.727	2725.425	V_673
658	9205660.191	776225.837	2725.264	C_674
659	9205646.754	776229.643	2725.420	C_675
660	9205650.699	776233.646	2725.276	VIA_676
661	9205659.742	776226.141	2725.318	VIA_677
662	9205654.805	776230.209	2725.413	VIA_678
663	9205655.553	776229.543	2725.426	VIA_679
664	9205661.364	776237.148	2725.057	VIA_680
665	9205660.756	776237.857	2725.011	VIA_681
666	9205655.665	776241.047	2725.024	P_682
667	9205673.143	776242.058	2724.506	P_683
668	9205664.152	776251.955	2724.480	P_684
669	9205680.135	776271.438	2723.188	GIVA_685
670	9205684.517	776268.091	2723.263	GIVA_686
671	9205685.526	776269.264	2723.195	GIVA_687
672	9205681.177	776272.518	2723.129	GIVA_688
673	9205689.317	776284.405	2722.665	P_689
674	9205693.924	776268.507	2723.038	P_690
675	9205692.503	776288.066	2722.444	P_691
676	9205697.528	776284.322	2722.326	BUZON_692

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
677	9205658.814	776232.751	2725.241	BUZON_693
678	9205663.612	776233.795	2725.005	BUZON_694
679	9205716.487	776297.314	2721.693	P_695
680	9205737.031	776323.462	2720.252	P_696
681	9205703.256	776301.772	2721.657	P_697
682	9205708.690	776308.728	2721.380	P_698
683	9205726.934	776332.253	2720.219	P_699
684	9205747.160	776357.456	2718.927	PC_700
685	9205750.834	776353.017	2719.071	PC_701
686	9205750.845	776353.003	2719.071	PC_701
687	9205724.812	776332.013	2720.375	CA_702
688	9205737.753	776322.270	2720.211	CA_703
689	9205736.378	776323.173	2720.329	V_704
690	9205725.857	776331.038	2720.300	V_705
691	9205725.843	776330.966	2720.092	C_706
692	9205736.101	776323.052	2720.132	C_707
693	9205726.312	776330.565	2720.220	VIA_708
694	9205735.608	776323.276	2720.206	VIA_709
695	9205731.232	776326.471	2720.369	VIA_710
696	9205730.472	776327.174	2720.326	VIA_711
697	9205729.262	776324.689	2720.644	P_712
698	9205730.678	776337.325	2719.863	ESQUIN_713
699	9205740.964	776328.786	2719.898	ESQUIN_714
700	9205748.726	776333.896	2719.654	ESQUIN_715
701	9205734.241	776345.127	2719.624	ESQUIN_716
702	9205735.418	776346.664	2719.522	ESQUIN_717
703	9205750.145	776335.023	2719.581	ESQUIN_718
704	9205742.463	776352.109	2719.138	ESQUIN_719
705	9205753.064	776344.512	2719.094	ESQUIN_720
706	9205757.265	776350.121	2719.151	P_721
707	9205757.808	776350.805	2719.127	P_722
708	9205757.725	776348.290	2719.268	CA_723
709	9205744.608	776357.995	2719.142	CA_724
710	9205756.293	776349.181	2719.179	V_725
711	9205756.185	776349.071	2718.874	C_726
712	9205746.026	776356.934	2718.827	C_727
713	9205755.727	776349.547	2718.920	VIA_728
714	9205750.963	776353.492	2719.045	VIA_729
715	9205751.565	776352.989	2719.044	VIA_730
716	9205745.988	776344.634	2719.442	BUZON_731

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
717	9205738.913	776335.689	2719.886	BUZON_732
718	9205755.504	776358.741	2718.986	P_733
719	9205764.611	776381.779	2717.909	P_734
720	9205775.660	776374.239	2717.901	P_735
721	9205766.061	776383.373	2717.904	P_736
722	9205775.959	776374.862	2717.803	P_737
723	9205770.166	776390.989	2717.334	CA_738
724	9205781.969	776379.603	2717.536	CA_739
725	9205771.351	776390.378	2717.307	V_740
726	9205780.374	776380.677	2717.432	V_741
727	9205780.366	776380.748	2717.215	C_742
728	9205771.400	776390.332	2717.089	C_743
729	9205771.836	776389.887	2717.246	VIA_744
730	9205780.070	776381.169	2717.328	VIA_745
731	9205776.029	776386.584	2717.353	VIA_746
732	9205776.856	776386.120	2717.369	VIA_747
733	9205776.280	776396.794	2716.759	ESQUINA_748
734	9205783.687	776384.860	2717.034	ESQUINA_749
735	9205779.642	776401.240	2716.557	ESQUINA_750
736	9205788.208	776390.737	2716.681	ESQUINA_751
737	9205783.020	776405.708	2716.523	P_752
738	9205784.603	776407.704	2716.407	P_753
739	9205779.246	776403.334	2716.705	CA_754
740	9205791.297	776393.906	2716.764	CA_755
741	9205790.907	776394.334	2716.686	V_756
742	9205780.389	776402.290	2716.669	V_757
743	9205780.438	776402.204	2716.510	C_758
744	9205790.808	776394.352	2716.525	C_759
745	9205780.945	776401.925	2716.614	VIA_760
746	9205785.179	776398.697	2716.714	VIA_761
747	9205785.968	776397.979	2716.714	VIA_762
748	9205781.535	776391.438	2717.028	BUZON_763
749	9205770.623	776376.743	2717.764	BUZON_764
750	9205796.244	776401.177	2716.355	P_765
751	9205798.305	776425.133	2715.624	P_766
752	9205795.400	776411.378	2716.269	P_767
753	9205804.994	776433.414	2715.046	P_768
754	9205808.246	776427.114	2715.195	BUZON_769
755	9205814.214	776423.606	2715.243	P_770
756	9205814.811	776424.476	2715.206	P_771

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
757	9205831.353	776445.527	2713.647	P_772
758	9205836.063	776471.807	2712.083	PC_773
759	9205858.299	776499.985	2710.807	PC_774
760	9205835.942	776471.655	2712.083	PC_773
761	9205808.076	776426.941	2715.220	BUZON_775
762	9205839.731	776467.554	2712.294	BUZON_776
763	9205837.223	776463.477	2712.778	P_777
764	9205834.923	776449.973	2713.580	P_778
765	9205835.523	776450.457	2713.502	P_779
766	9205837.980	776475.059	2711.859	P_780
767	9205831.643	776469.186	2712.584	CA_781
768	9205844.152	776458.543	2712.647	CA_782
769	9205842.648	776459.726	2712.516	CA_783
770	9205842.553	776459.750	2712.311	C_784
771	9205842.235	776460.222	2712.403	VIA_785
772	9205833.253	776467.970	2712.380	VIA_786
773	9205837.907	776463.590	2712.582	VIA_787
774	9205837.094	776464.171	2712.556	VIA_788
775	9205843.666	776472.354	2711.936	VIA_789
776	9205844.440	776471.822	2711.946	VIA_790
777	9205845.231	776463.108	2712.270	ESQUIMA_791
778	9205850.068	776469.059	2711.901	ESQUIMA_792
779	9205851.072	776470.217	2711.997	ESQUIMA_793
780	9205846.553	776475.886	2711.688	BUZON_794
781	9205856.217	776476.732	2711.494	P_795
782	9205857.213	776477.780	2711.502	P_796
783	9205857.797	776500.815	2710.897	P_797
784	9205869.093	776493.623	2710.886	P_798
785	9205875.625	776524.126	2710.034	P_799
786	9205876.077	776502.599	2710.712	P_800
787	9205877.530	776516.214	2710.369	P_801
788	9205887.400	776517.882	2709.960	P_802
789	9205890.528	776521.920	2709.858	P_803
790	9205884.347	776525.657	2709.818	BUZON_804
791	9205895.725	776528.801	2709.569	P_805
792	9205892.891	776547.284	2709.206	P_806
793	9205902.872	776538.365	2709.181	P_807
794	9205911.122	776560.312	2708.792	P_808
795	9205914.657	776553.862	2708.977	P_809
796	9205910.064	776569.910	2708.515	P_810

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
797	9205917.263	776557.448	2708.718	P_811
798	9205920.899	776562.358	2708.741	P_812
799	9205922.289	776561.413	2708.673	CA_813
800	9205909.682	776571.247	2708.523	CA_814
801	9205910.683	776570.559	2708.474	V_815
802	9205921.732	776563.594	2708.427	V_816
803	9205921.677	776563.651	2708.268	C_817
804	9205910.722	776570.583	2708.314	C_818
805	9205911.171	776570.218	2708.332	VIA_819
806	9205921.284	776563.965	2708.298	VIA_820
807	9205916.509	776566.917	2708.298	VIA_821
808	9205915.762	776567.343	2708.327	VIA_822
809	9205914.329	776574.430	2708.206	BADEN_823
810	9205924.511	776567.357	2708.174	BADEN_824
811	9205915.574	776575.973	2708.286	BADEN_825
812	9205914.431	776574.396	2708.225	PC_826
813	9205926.311	776589.914	2707.934	PC_827
814	9205914.404	776574.359	2708.225	PC_826
815	9205914.602	776576.143	2708.284	ESQUINA_828
816	9205911.523	776586.526	2708.334	ESQUINA_829
817	9205912.042	776587.203	2708.324	ESQUINA_830
818	9205922.634	776585.742	2708.170	ESQUINA_831
819	9205935.119	776591.682	2707.771	ESQUINA_832
820	9205935.930	776591.099	2707.752	ESQUINA_833
821	9205934.157	776577.160	2708.176	ESQUINA_834
822	9205935.999	776569.006	2708.397	ESQUINA_835
823	9205935.617	776568.344	2708.382	ESQUINA_836
824	9205925.371	776567.433	2708.183	ESQUINA_837
825	9205923.650	776588.021	2708.290	BM_5
826	9205935.615	776579.181	2708.225	BM_6
827	9205938.049	776582.599	2708.050	P_836
828	9205929.335	776583.813	2708.101	BUZON_837
829	9205924.018	776576.702	2708.257	BUZON_838
830	9205927.182	776592.834	2708.030	P_839
831	9205929.254	776596.579	2708.317	CA_840
832	9205942.418	776586.466	2707.842	CA_841
833	9205941.431	776587.219	2707.805	V_842
834	9205929.708	776595.646	2707.824	V_843
835	9205929.731	776595.596	2707.216	C_844
836	9205941.433	776587.233	2707.650	C_845

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
837	9205940.483	776586.951	2707.727	VIA_846
838	9205930.118	776595.119	2707.690	VIA_847
839	9205939.683	776597.415	2707.691	P_848
840	9205957.789	776608.997	2706.736	P_849
841	9205964.979	776618.506	2706.272	P_850
842	9205946.779	776618.894	2706.686	P_851
843	9205966.112	776644.755	2705.493	P_852
844	9205981.894	776641.049	2705.213	P_853
845	9205973.636	776643.416	2705.347	BUZON_854
846	9205972.171	776641.407	2705.467	VIA_855
847	9205972.972	776640.741	2705.498	VIA_856
848	9205975.086	776645.388	2705.261	VIA_857
849	9205975.896	776644.693	2705.276	VIA_858
850	9205970.399	776649.220	2705.168	VIA_859
851	9205981.154	776640.564	2705.079	C_860
852	9205969.986	776649.606	2705.064	C_861
853	9205981.241	776640.453	2705.247	V_862
854	9205969.942	776649.614	2705.227	V_863
855	9205969.557	776650.463	2705.224	CA_864
856	9205981.973	776640.074	2705.257	CA_865
857	9205986.803	776660.165	2703.824	P_866
858	9205994.049	776657.829	2704.476	P_867
859	9206008.628	776689.424	2702.909	PC_868
860	9206029.293	776705.866	2702.114	PC_869
861	9206008.654	776689.445	2702.909	PC_868
862	9206003.108	776693.990	2702.810	P_870
863	9206010.790	776679.907	2703.203	P_871
864	9206014.195	776684.586	2702.974	P_872
865	9206018.884	776690.750	2702.647	P_873
866	9206001.413	776693.910	2702.879	CA_874
867	9206014.882	776683.604	2703.031	CA_875
868	9206014.000	776684.326	2702.978	V_876
869	9206002.295	776693.020	2702.836	V_877
870	9206002.401	776692.919	2702.830	C_878
871	9206013.898	776684.325	2702.797	C_879
872	9206013.399	776684.492	2702.871	VIA_880
873	9206002.848	776692.411	2702.945	VIA_881
874	9206007.716	776689.026	2702.915	VIA_882
875	9206008.568	776688.136	2702.946	VIA_883
876	9206010.065	776703.208	2702.426	ESQUINA_884

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
877	9206020.867	776693.191	2702.356	ESQUINA_885
878	9206016.544	776711.811	2702.114	ESQUINA_886
879	9206027.067	776701.518	2702.196	ESQUINA_887
880	9206018.681	776702.143	2702.382	BUZON_888
881	9206022.458	776719.666	2702.224	P_889
882	9206034.231	776711.054	2702.193	P_890
883	9206018.988	776716.583	2702.316	CA_891
884	9206032.201	776706.512	2702.310	CA_892
885	9206031.229	776707.230	2702.290	V_893
886	9206019.708	776715.946	2702.304	V_894
887	9206019.727	776715.926	2701.981	C_895
888	9206031.149	776707.260	2701.970	C_896
889	9206030.713	776707.464	2702.006	VIA_897
890	9206020.266	776715.577	2702.055	VIA_898
891	9206025.980	776711.297	2702.080	VIA_899
892	9206025.078	776711.987	2702.103	VIA_900
893	9206039.498	776717.764	2701.693	VIA_901
894	9206039.497	776717.763	2701.693	P_902
895	9206035.635	776725.094	2701.810	P_903
896	9206047.294	776728.403	2701.384	P_904
897	9206038.241	776740.623	2701.281	P_905
898	9206047.509	776752.999	2700.921	P_906
899	9206059.128	776743.969	2700.867	P_907
900	9206057.989	776740.479	2700.959	CA_908
901	9206042.427	776748.164	2701.046	CA_909
902	9206056.570	776740.670	2700.940	V_910
903	9206044.978	776749.451	2701.013	V_911
904	9206044.975	776749.456	2700.797	C_912
905	9206056.556	776740.767	2700.790	C_913
906	9206056.054	776741.001	2700.829	VIA_914
907	9206045.553	776749.086	2700.867	VIA_915
908	9206051.200	776744.746	2700.984	VIA_916
909	9206050.293	776745.441	2700.980	VIA_917
910	9206053.641	776749.876	2700.815	VIA_918
911	9206054.646	776749.222	2700.800	VIA_919
912	9206052.333	776747.141	2700.898	BUZON_920
913	9206059.081	776743.884	2700.879	P_921
914	9206058.336	776766.853	2700.329	P_922
915	9206063.747	776750.223	2700.592	P_923
916	9206070.761	776783.344	2699.862	P_924

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
917	9206076.116	776778.340	2699.919	P_925
918	9206073.274	776786.704	2699.769	P_926
919	9206074.691	776790.297	2699.682	CA_927
920	9206092.250	776799.634	2698.984	PC_928
921	9206112.774	776816.856	2698.173	PC_929
922	9206092.257	776799.640	2698.984	PC_928
923	9206074.952	776790.605	2699.679	CA_930
924	9206088.659	776780.550	2699.777	CA_931
925	9206087.330	776781.213	2699.625	V_932
926	9206075.738	776789.939	2699.651	V_933
927	9206075.732	776789.901	2699.391	C_934
928	9206087.278	776781.214	2699.359	C_935
929	9206086.796	776781.592	2699.409	VIA_936
930	9206076.321	776789.596	2699.480	VIA_937
931	9206081.856	776785.254	2699.477	VIA_938
932	9206081.045	776785.984	2699.462	VIA_939
933	9206086.458	776792.653	2699.232	BUZON_940
934	9206079.213	776794.631	2699.264	ESQUINA_941
935	9206090.916	776784.537	2699.323	ESQUINA_942
936	9206094.931	776790.112	2699.180	ESQUINA_943
937	9206084.264	776801.313	2699.098	ESQUINA_944
938	9206085.051	776804.843	2699.220	CA_945
939	9206099.578	776794.435	2699.095	CA_946
940	9206098.144	776795.541	2699.078	V_947
941	9206086.410	776804.008	2699.192	V_948
942	9206086.441	776803.926	2698.911	C_949
943	9206098.079	776795.649	2698.818	C_950
944	9206097.624	776795.926	2698.872	VIA_951
945	9206087.111	776803.934	2698.979	VIA_952
946	9206091.922	776800.324	2698.961	VIA_953
947	9206092.932	776799.685	2698.967	VIA_954
948	9206102.758	776801.062	2698.776	P_955
949	9206091.857	776811.490	2698.940	P_956
950	9206108.037	776808.213	2698.525	P_957
951	9206098.536	776823.736	2698.435	P_958
952	9206100.681	776822.570	2698.321	P_959
953	9206115.137	776813.265	2698.051	P_960
954	9206121.937	776808.869	2697.946	P_961
955	9206106.542	776818.929	2697.724	P_962
956	9206109.349	776834.343	2697.581	P_963

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
957	9206126.324	776832.013	2697.482	P_964
958	9206118.324	776833.601	2697.547	P_965
959	9206113.598	776828.634	2697.664	VIA_966
960	9206114.524	776828.026	2697.653	VIA_967
961	9206145.151	776856.411	2695.927	P_968
962	9206127.122	776857.415	2696.226	P_969
963	9206164.129	776881.287	2694.798	P_970
964	9206164.172	776881.233	2694.814	P_971
965	9206155.979	776882.685	2695.273	P_972
966	9206165.163	776894.179	2694.455	PC_973
967	9206169.010	776908.204	2694.020	PC_974
968	9206165.172	776894.214	2694.455	PC_973
969	9206163.343	776891.904	2694.524	BUZON_975
970	9206153.405	776893.981	2694.737	CA_976
971	9206167.723	776883.744	2694.748	CA_977
972	9206154.896	776893.693	2694.652	V_978
973	9206166.279	776884.255	2694.517	V_979
974	9206166.262	776884.300	2694.511	C_980
975	9206156.275	776895.096	2694.428	C_981
976	9206156.731	776894.754	2694.494	VIA_982
977	9206166.815	776886.055	2694.518	VIA_983
978	9206161.690	776889.626	2694.643	VIA_984
979	9206160.981	776890.414	2694.603	VIA_985
980	9206165.591	776895.407	2694.428	VIA_986
981	9206166.449	776894.767	2694.426	VIA_987
982	9206164.132	776903.755	2694.318	P_988
983	9206173.339	776892.020	2694.381	P_989
984	9206175.033	776915.728	2693.917	P_990
985	9206192.790	776913.140	2693.820	P_991
986	9206183.046	776924.314	2693.549	P_992
987	9206190.444	776934.163	2693.252	CA_993
988	9206203.682	776923.311	2693.321	CA_994
989	9206191.401	776932.963	2693.225	V_995
990	9206202.810	776923.544	2693.314	V_996
991	9206202.801	776923.596	2693.136	C_997
992	9206202.804	776923.577	2693.137	VIA_998
993	9206193.004	776933.690	2693.077	VIA_999
994	9206198.100	776930.442	2693.153	VIA_1000
995	9206198.838	776929.593	2693.144	VIA_1001
996	9206193.272	776934.979	2692.980	ESQUINA_1002

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
997	9206197.919	776940.012	2692.799	ESQUINA_1003
998	9206205.052	776926.049	2692.947	ESQUINA_1004
999	9206208.912	776929.585	2692.905	ESQUINA_1005
1000	9206201.325	776933.481	2693.030	BUZON_1006
1001	9206202.689	776945.511	2692.817	P_1007
1002	9206213.246	776935.315	2692.815	P_1008
1003	9206203.069	776946.238	2693.034	P_1009
1004	9206267.435	776991.101	2690.885	PC_1010
1005	9206247.429	776972.065	2691.474	PC_1011
1006	9206247.441	776972.076	2691.474	PC_1011
1007	9206224.120	776970.700	2692.053	CA_1012
1008	9206236.118	776960.001	2691.909	V_1013
1009	9206225.505	776969.880	2691.899	V_1014
1010	9206225.523	776969.819	2691.725	C_1015
1011	9206236.119	776960.116	2691.778	C_1016
1012	9206235.908	776960.616	2691.784	VIC_1017
1013	9206226.571	776969.977	2691.808	VIC_1018
1014	9206231.589	776965.022	2692.113	VIC_1019
1015	9206230.871	776965.649	2692.156	VIC_1020
1016	9206225.492	776968.738	2691.851	GIVA_1021
1017	9206229.966	776965.058	2691.998	GIVA_1022
1018	9206230.663	776965.799	2691.950	GIVA_1023
1019	9206226.316	776969.648	2691.824	GIVA_1024
1020	9206214.904	776936.640	2692.717	CA_1025
1021	9206214.806	776936.749	2692.717	CA_1026
1022	9206203.044	776947.434	2692.912	CA_1027
1023	9206203.900	776946.549	2692.746	V_1028
1024	9206214.573	776936.754	2692.734	V_1029
1025	9206214.519	776936.683	2692.593	C_1030
1026	9206203.965	776946.532	2692.546	C_1031
1027	9206213.830	776936.754	2692.629	VIA_1032
1028	9206208.328	776941.514	2692.793	VIA_1033
1029	9206209.215	776940.762	2692.779	VIA_1034
1030	9206243.894	776989.849	2691.336	BM_8
1031	9206263.871	776979.199	2691.340	BM_7
1032	9206246.949	776992.117	2691.105	ESQUINA_1038
1033	9206254.900	776978.428	2691.165	ESQUINA_1039
1034	9206263.596	776977.382	2691.137	ESQUINA_1040
1035	9206247.057	777008.407	2690.852	ESQUINA_1041
1036	9206249.486	777009.637	2690.806	ESQUINA_1042

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1037	9206265.977	776978.891	2691.104	ESQUINA_1043
1038	9206260.160	777006.346	2690.609	ESQUINA_1044
1039	9206273.164	776984.301	2690.947	ESQUINA_1045
1040	9206252.603	776989.133	2691.138	BUZON_1046

FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Anexo N° 2: Plano de ubicación.

Anexo N° 3: Plano planta perfil.

Anexo N° 4: Plano secciones transversales típicas.

Anexo N° 5: Plano de señalización.

Anexo N° 6: Panel Fotográfico de la contabilización de vehículos que transitan por la Av.
Héroes del Cenepa.

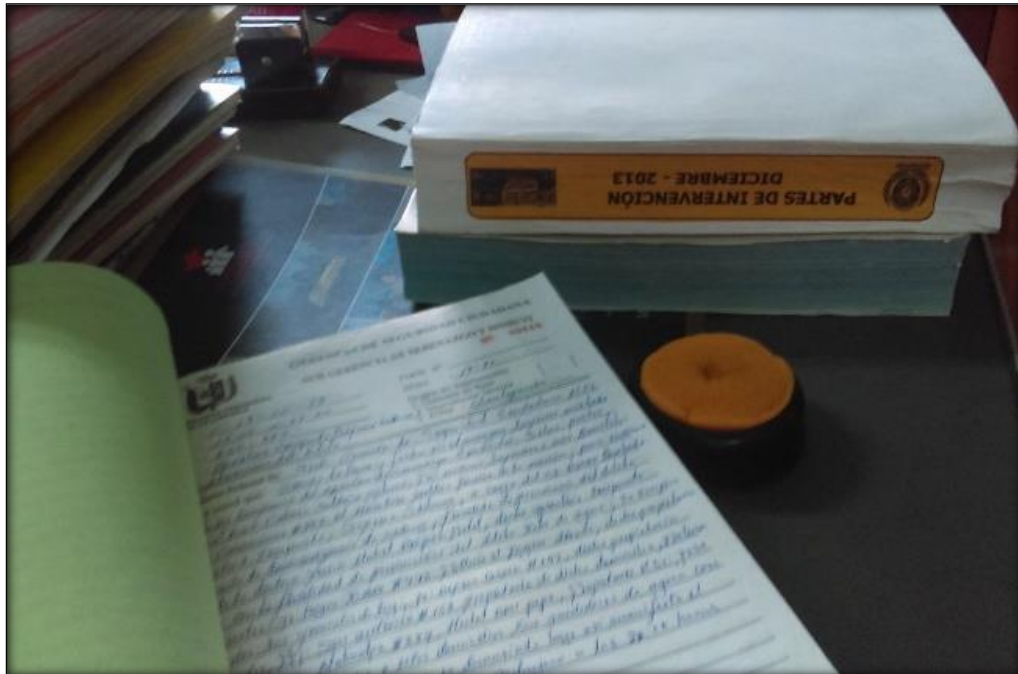


Contabilizacion de vehículos.



Asesor y tesista realizando la contabilización de vehículos.

Anexo N° 7: Panel fotográfico de la recolección de registros de accidentes de tránsito en Serenazgo de la ciudad de Cajamarca.



Registros de intervenciones.



Búsqueda de accidentes de tránsito en registro de intervenciones.

Anexo N° 8: Panel fotográfico de levantamiento topográfico de la Av. Héroes del Cenepa.



Toma de punto en señal de tránsito.



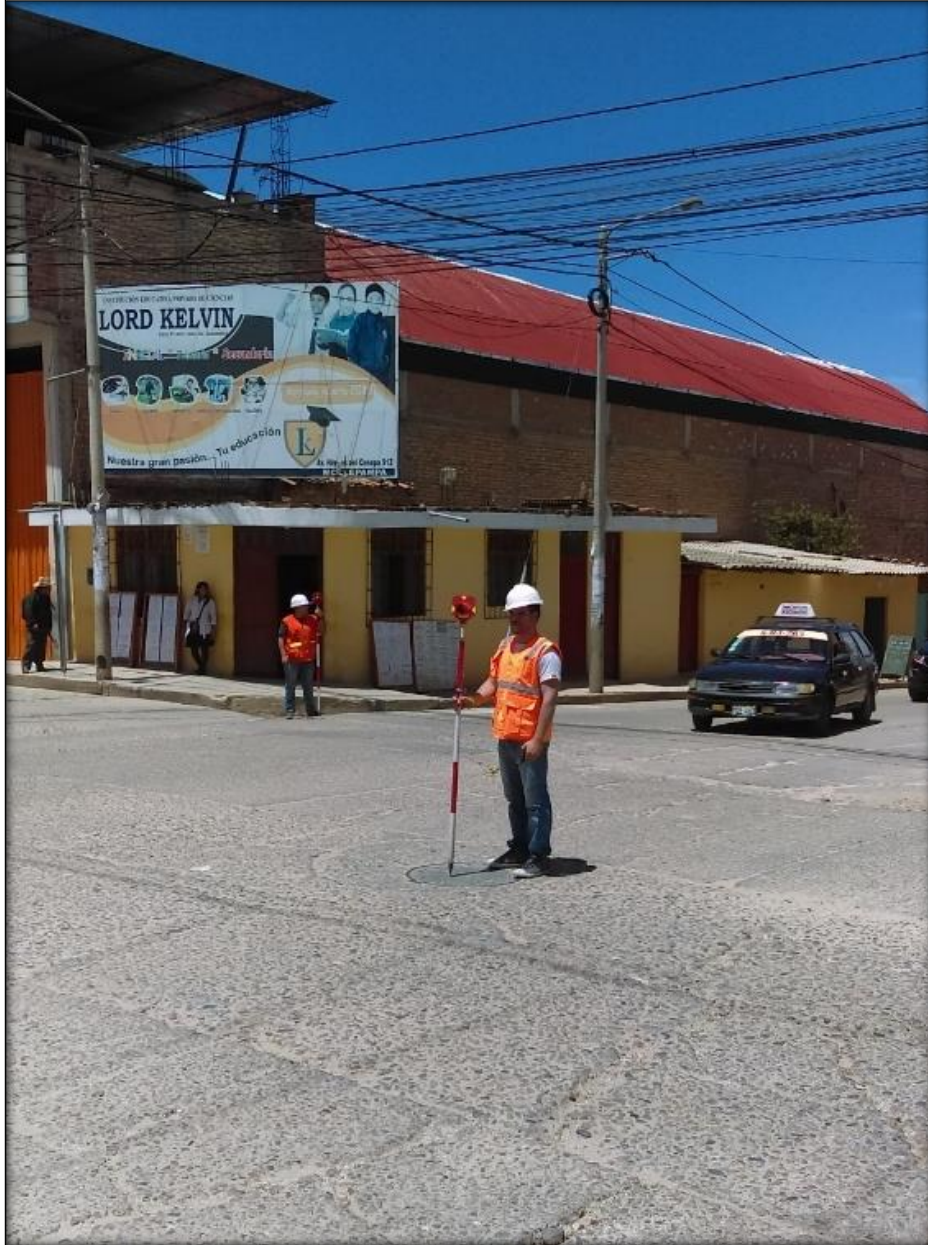
Representacion en campo del BM 2.



Toma de puntos de extremos de la calzada.



Programacion de estación total en punto de cambio.



Toma de punto en el buzón.



Asesor y tesista en toma de datos para el levantamiento topográfico.



Asesor apoyando en la toma de punto en sardinel central.

Anexo N° 9: Panel fotográfico de dispositivos de control de tránsito.



Medición de la altura en señal vertical



Medición longitudinal del dispositivo al sobresalto.

Anexo N° 10: Registro de accidentes de 32 tránsito en la Avenida Héroes del Cenepa.

**Anexo N° 11: Fotos de accidentes de tránsito en la avenida Héroes del Cenepa
Cajamarca.**



13-06-2017 / Accidente de Tránsito / Av. Héroes del Cenepa cdra.5.



20-02-2017 / Accidente de Tránsito / Av. Héroes del Cenepa cdra.4.



20-02-2017 / Accidente de Tránsito / Av. Héroes del Cenepa cdra.4.



19-01-2016 / Accidente de tránsito / Av. Héroes del Cenepa cdra.7.



16-09-2016 / Accidente de Tránsito / Av. Héroes del Cenepa cdra.16.



04-11-2015 / Accidente de Tránsito / Av. Héroes del Cenepa cdra.14



06-10-2014 / Accidente de Tránsito / Av. Héroes del Cenepa cdra.14.



01-08-2014 / Accidente de Tránsito / Intersección Av. Héroes del Cenepa y Av. San
Martin de Porres.



22-08-2012 / Accidente de Tránsito / Intersección Av. Héroes del Cenepa y Av. San
Martin de Porres.

Anexo N° 12: Validación de datos tomados en campo.