

MIRAFLORES

SUBGERENCIA DE MOVILIDAD URBANA Y SEGURIDAD VIAL

PUNTOS NEGROS DE SINIESTROS VIALES EN VÍAS METROPOLITANAS DE MIRAFLORES

2016-JUL2021

INFORME TÉCNICO N° 08-2021-SGMUSV-GSC/MM



MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE MIRAFLORES

Alcalde
Luis Molina Arles

Gerente Municipal
Oscar Lozan Luyo

Gerente de Seguridad Ciudadana
Abdul Miranda Mifflin

Subgerente de Movilidad Urbana y Seguridad Vial
Carlos Peña Orellana

Jefe del Área Técnica de la Subgerencia de Movilidad Urbana y Seguridad Vial
Junior Garcia Medina

Especialista en Seguridad Vial
Nuria Díaz Valer

CRÉDITOS

Diseño
Rolph Schneider Candela

Revisión
Ricardo Pastor Rodriguez

A. PUNTOS NEGROS

Proceso de Identificación de Puntos Negros

La identificación de puntos negros es la primera fase de la gestión de un plan de seguridad vial, es una medida reactiva en la cual se hace uso de información de siniestralidad de tránsito para priorizar las medidas para mitigar la incidencia en dichos sucesos. La gestión de puntos negros involucra 5 etapas según Rune Elvik, 2008, gestión que puede ser modificada para metodologías como iRAP que realizan parte de dicha gestión.

1. Recolección de datos que permitan la identificación de problema de seguridad vial.
2. Análisis de los siniestros de tránsito y los factores asociados para encontrar patrones comunes que contribuyen a la ocurrencia de siniestros de tránsito.
3. La visita a los puntos negros.
4. La identificación de los factores causantes de siniestros de tránsito.
5. La propuesta de mejoras de acuerdo al contexto y la implementación de la mejora más factible.



Ilustración 1: Proceso iRAP para Vías Seguras
Elaboración: Propia

Para el caso de la Municipalidad de Miraflores, se hizo uso de la data referente a incidencias, en las cuales, figuran los siniestros de tránsito, la dirección del suceso, el día, la hora, tipo de vehículo involucrado, así como el nivel de daños ocasionados en referencia a los vehículos (únicamente daños materiales) y el nivel de lesión en las personas (ilesos, leve, grave, fatal). Debido a una falta de geo-referenciación respecto a la ocurrencia de los siniestros de tránsito, la identificación de puntos negros en el distrito de Miraflores será tomada mediante el método de *clustering*, agrupando los siniestros de tránsito que se encuentran más próximos entre sí. Debido a que la dirección es un dato que incluye el número de cuadra o intersección de ocurrencia, el área de influencia es en promedio 100m.



Ilustración 2: Método de Clustering para agrupar siniestros de tránsito. Fuente: Detección, Priorización y caracterización de puntos negros en 5 ciudades principales del Perú. MTC 2015.



Como definición numérica límite para determinar una zona como punto negro, se tomará en cuenta una ponderación de los sucesos de acuerdo al nivel de lesión, considerando como punto negro a aquella zona de concentración de siniestros de tránsito donde ocurrieron 5 incidencias en un año, y tienen un puntaje por lo tanto mayor de 5, y un puntaje de 4 para el análisis del año 2020 (debido a la reducción de flujos de personas y vehículos durante las restricciones por covid-19).

PUNTAJE	
DAÑOS MATERIALES / ILESOS	1
DAÑOS MATERIALES / LESIONES LEVES	2
DAÑOS MATERIALES / LESIONES GRAVES	3
DAÑOS MATERIALES / FATAL	4

**Tabla 1: Puntaje de ponderación de siniestros de tránsito.
Elaboración: Propia.**

Las incidencias cuyo resultado ha sido solo daños materiales e ilesos, se toman en cuenta en éste análisis como medida de prevención, pues la ocurrencia de lesiones está asociada a diversos factores (velocidad, clima, flujo de tránsito, etc) los cuales pueden cambiar de un suceso a otro incrementando el nivel de lesión en cualquier momento según la Pirámide Conceptual de la Seguridad de Hyden, 1987, sobre la cual se basan los métodos observacionales de comportamiento y la investigación con uso de simuladores.

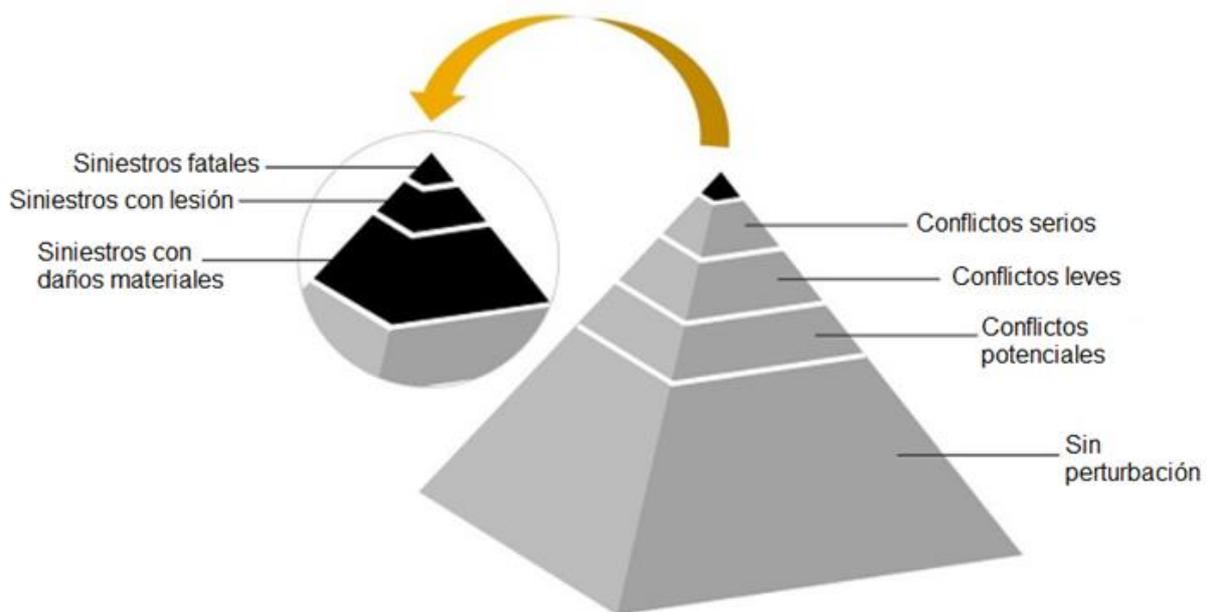


Ilustración 3: Pirámide conceptual de la seguridad.
Fuente: C. Hyden, 1987.

1. Puntos Negros en Vías Metropolitanas

En la Tabla 2 se presentan los puntos negros en vías metropolitanas tomando en cuenta la información de siniestralidad recolectada por la Municipalidad de Miraflores.

N°	NOMBRE DE LA VÍA METROPOLITANA	2016	2017	2018	2019	2020	Jul - 2021	Total general
1	PLAYA LOS DELFINES	53	65	76	41	37	26	298
2	PLAYA REDONDO	46	30	40	54	19	18	207
3	PLAYA LA PAMPILLA	40	49	34	30	28	20	201
4	PLAYA MAKAHA	39	26	38	26	10	-	139
5	PLAYA PUNTA ROQUITAS	46	48	37	7	-	-	138
6	AV. ALFREDO BENAVIDES / AV. REPUBLICA DE PANAMÁ	31	49	30	-	5	12	127
7	AV. DEL EJERCITO CDRA. 13	30	22	24	12	19	11	118
8	AV. TOMAS MARSANO / AV. MONSEÑOR ROCA Y BOLOGNA	21	22	39	-	9	18	109

N°	NOMBRE DE LA VÍA METROPOLITANA	2016	2017	2018	2019	2020	Jul - 2021	Total general
9	AV. TOMAS MARSANO / AV. MANUEL VICENTE VILLARÁN	31	21	21	-	15	13	101
10	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 17	10	14	7	50	8	10	99
11	AV. PASEO DE LA REPUBLICA / AV. RICARDO PALMA	30	26	29	-	7	7	99
12	PLAYA WAIKIKI	20	15	35	13	14	-	97
13	AV. ALFREDO BENAVIDES / AV. PASEO DE LA REPUBLICA	39	35	-	18	-	-	92
14	PLAYA LAS PIEDRITAS	26	21	28	17	-	-	92
15	AV. AREQUIPA CDRA. 52	10	12	22	40	-	6	90
16	AV. ALFREDO BENAVIDES / CA. RAMÓN RIBEYRO	22	12	23	-	30	-	87
17	AV. JOSÉ LARCO CDRA. 06	10	-	22	31	12	12	87
18	AV. JOSÉ PARDO CDRA. 01	18	18	12	30	8	-	86
19	OVALO MIRAFLORES	25	25	26	-	9	-	85
20	AV. 28 DE JULIO / AV. REDUCTO	22	26	13	-	23	-	84
21	AV. ANGAMOS OESTE / CA. INDEPENDENCIA	17	34	26	-	7	-	84
22	AV. OSCAR R. BENAVIDES CDRA. 04	22	8	18	17	10	9	84
23	OVALO HIGUERETA	20	18	16	5	18	7	84
24	AV. 28 DE JULIO / CA. FRANCISCO DEL CASTILLO	14	14	27	-	13	13	81
25	AV. REDUCTO CDRA. 13	10	5	23	24	10	8	80
26	AV. REDUCTO CDRA. 15	9	14	23	14	14	5	79
27	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 30	15	19	7	24	13	-	78
28	AV. PETIT THOUARS / CA. GERVASIO SANTILLANA	20	8	35	-	-	14	77

N°	NOMBRE DE LA VÍA METROPOLITANA	2016	2017	2018	2019	2020	Jul - 2021	Total general
29	AV. ALFREDO BENAVIDES / AV. JOSÉ LARCO	23	22	15	-	15	-	75
30	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 12	11	6	6	24	17	10	74
31	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 23	7	8	15	25	8	11	74
32	AV. RICARDO PALMA CDRA. 08	10	7	11	26	13	6	73
33	AV. JOSÉ LARCO CDRA. 07	12	14	-	34	11	-	71
34	AV. JOSÉ PARDO CDRA. 02	17	10	17	21	-	6	71
35	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 18	8	7	11	33	11	-	70
36	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 28	6	15	18	24	7	-	70
37	AV. PASEO DE LA REPUBLICA / CA. JUNÍN	-	-	-	42	28	-	70
38	AV. DEL EJERCITO CDRA. 12	17	14	16	12	9	-	68
39	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 09	10	8	7	34	-	8	67
40	AV. ANGAMOS OESTE / CA. ARICA	14	14	21	-	9	9	67
41	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 04	13	9	14	22	8	-	66
42	AV. AREQUIPA / CA. ASUNCIÓN	15	15	27	-	-	9	66
43	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 22	9	5	-	40	8	-	62
44	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 29	31	11	-	13	-	7	62
45	AV. PASEO DE LA REPUBLICA / AV. ERNESTO DIEZ CANSECO	9	15	21	-	11	6	62
46	AV. PASEO DE LA REPUBLICA CDRA. 55	-	9	8	21	8	14	60
47	AV. 28 DE JULIO CDRA. 08	18	-	18	17	6	-	59
48	AV. 28 DE JULIO CDRA. 10	8	-	11	34	6	-	59
49	AV. AREQUIPA CDRA. 45	-	18	12	27	-	-	57
50	AV. SANTA CRUZ CDRA. 08	9	7	14	11	15	-	56

N°	NOMBRE DE LA VÍA METROPOLITANA	2016	2017	2018	2019	2020	Jul - 2021	Total general
51	AV. RICARDO PALMA CDRA. 01	-	17	19	8	11	-	55
52	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 21	8	7	6	9	15	9	54
53	AV. AREQUIPA CDRA. 42	-	36	18	-	-	-	54
54	OVALO GUTIÉRREZ	15	19	20	-	-	-	54
55	AV. PETIT THOUARS / CA. DOMINGO ORUE	11	24	17	-	-	-	52
56	PLAYA TRES PICOS	-	-	-	30	10	12	52
57	AV. ALFREDO BENAVIDES / CA. GRIMALDO DEL SOLAR	8	27	15	-	-	-	50
58	AV. ANGAMOS OESTE / CA. GRAL. BORGÑO	10	13	27	-	-	-	50
59	AV. AREQUIPA CDRA. 38	-	-	9	35	6	-	50
60	AV. OSCAR R. BENAVIDES CDRA. 01	5	6	10	22	7	-	50
61	AV. COMANDANTE ESPINAR / CA. CHICLAYO	13	18	18	-	-	-	49
62	AV. JOSÉ LARCO CDRA. 01	8	-	14	15	12	-	49
63	AV. PASEO DE LA REPUBLICA / CA. GONZALES PRADA	22	8	12	-	7	-	49
64	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 15	-	13	9	14	7	5	48
65	AV. AREQUIPA / CA. AYACUCHO	19	-	17	-	12	-	48
66	AV. AREQUIPA CDRA. 46	11	-	9	19	9	-	48
66	AV. AREQUIPA CDRA. 46	11	-	9	19	9	-	48
67	AV. PASEO DE LA REPUBLICA / AV. 28 DE JULIO	-	23	20	-	-	5	48
68	AV. ANGAMOS ESTE / AV. PASEO DE LA REPUBLICA	19	28	-	-	-	-	47
69	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 13	-	-	9	28	9	-	46
70	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 19	10	-	9	14	-	13	46
71	AV. ANGAMOS OESTE / AV. COMANDANTE ESPINAR	37	9	-	-	-	-	46

N°	NOMBRE DE LA VÍA METROPOLITANA	2016	2017	2018	2019	2020	Jul - 2021	Total general
72	AV. AREQUIPA CDRA. 47	-	11	-	25	-	10	46
73	AV. OSCAR R. BENAVIDES CDRA. 03	9	-	16	8	12	-	45
74	AV. MONSEÑOR ROCA Y BOLOGNA / CA. SALVADOR GUTIÉRREZ	8	15	13	-	8	-	44
75	AV. ANGAMOS OESTE / CA. ELÍAS AGUIRRE	-	14	16	-	6	7	43
76	AV. DEL EJERCITO CDRA. 08	6	8	13	15	-	-	42
77	AV. PASEO DE LA REPUBLICA / AV. ANGAMOS ESTE	-	-	26	-	9	7	42
78	AV. RICARDO PALMA CDRA. 07	6	8	8	12	8	-	42
79	AV. ANGAMOS OESTE CDRA. 03	8	-	11	22	-	-	41
80	AV. JOSÉ PARDO CDRA. 05	18	-	14	8	-	-	40
81	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 11	-	7	-	32	-	-	39
82	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 16	10	15	14	-	-	-	39
83	AV. ANGAMOS ESTE / AV. PETIT THOUARS	14	11	-	-	14	-	39
84	AV. PETIT THOUARS / CA. DOMINGO ELÍAS	9	10	13	-	7	-	39
85	AV. RICARDO PALMA CDRA. 02	14	-	6	8	-	11	39
86	AV. ANGAMOS OESTE / AV. COMANDANTE ESPINAR	-	-	38	-	-	-	38
87	AV. AREQUIPA / AV. ANGAMOS ESTE	-	29	9	-	-	-	38
88	AV. AREQUIPA / CA. CONTRALMIRANTE MONTERO	-	19	19	-	-	-	38
89	AV. AREQUIPA / CA. GERVASIO SANTILLANA	-	13	6	-	8	11	38
90	AV. JOSÉ LARCO CDRA. 04	-	-	8	30	-	-	38
91	AV. RICARDO PALMA CDRA. 05	-	-	9	16	7	6	38
92	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 02	8	7	9	13	-	-	37
93	AV. AREQUIPA CDRA. 39	-	-	-	12	13	12	37

N°	NOMBRE DE LA VÍA METROPOLITANA	2016	2017	2018	2019	2020	Jul - 2021	Total general
94	AV. AREQUIPA CDRA. 43	-	8	12	17	-	-	37
95	AV. COMANDANTE ESPINAR CDRA. 06	-	8	6	15	8	-	37
96	AV. JOSÉ LARCO / CA. SAN MARTIN	-	12	16	-	9	-	37
97	AV. PASEO DE LA REPUBLICA CDRA. 56	7	6	5	19	-	-	37
98	AV. REPUBLICA DE PANAMÁ / AV. MONSEÑOR ROCA Y BOLOGNA	24	-	13	-	-	-	37
99	AV. REPUBLICA DE PANAMÁ / AV. RICARDO PALMA	8	8	21	-	-	-	37
100	AV. 28 DE JULIO / AV. REPUBLICA DE PANAMÁ	20	16	-	-	-	-	36
101	AV. AREQUIPA CDRA. 50	11	8	5	12	-	-	36
102	AV. JOSÉ LARCO / CA. JOSÉ GONZALES	10	16	-	-	10	-	36
103	PLAYA LA ESTRELLA	5	11	12	-	8	-	36
104	AV. MONSEÑOR ROCA Y BOLOGNA / CA. GENARO CASTRO IGLESIAS	9	11	15	-	-	-	35
105	AV. PASEO DE LA REPUBLICA / AV. A. BENAVIDES	-	-	29	-	-	6	35
106	AV. PETIT THOUARS CDRA. 46	-	-	7	28	-	-	35
107	AV. REPUBLICA DE PANAMÁ CDRA. 61	9	14	12	-	-	-	35
108	AV. 28 DE JULIO / CA. GRIMALDO DEL SOLAR	10	-	24	-	-	-	34
109	AV. ALFREDO BENAVIDES / CA. JUAN DE LA FUENTE	11	7	16	-	-	-	34
110	AV. REPUBLICA DE PANAMÁ CDRA. 63	8	17	-	-	9	-	34
111	AV. AREQUIPA CDRA. 44	-	9	9	15	-	-	33
112	AV. JOSÉ PARDO CDRA. 03	13	9	-	11	-	-	33
113	AV. ANGAMOS OESTE CDRA. 06	-	8	-	24	-	-	32

N°	NOMBRE DE LA VÍA METROPOLITANA	2016	2017	2018	2019	2020	Jul - 2021	Total general
114	AV. PASEO DE LA REPUBLICA CDRA. 61	-	-	-	23	-	9	32
115	AV. ALFREDO BENAVIDES / AV. DE LA MERCED	18	-	13	-	-	-	31
116	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 08	-	-	9	13	9	-	31
117	AV. ANGAMOS ESTE CDRA. 04	-	6	11	7	7	-	31
118	AV. ANGAMOS OESTE / AV. AREQUIPA	13	-	-	-	18	-	31
119	AV. PASEO DE LA REPUBLICA CDRA. 45	-	-	-	23	8	-	31
120	AV. 28 DE JULIO / AV. PASEO DE LA REPUBLICA	22	-	-	-	8	-	30
121	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 03	-	-	11	19	-	-	30
122	AV. ANGAMOS OESTE CDRA. 04	-	-	6	24	-	-	30
123	AV. OSCAR R. BENAVIDES / CA. SCHELL / CA. BERLÍN	15	15	-	-	-	-	30
124	AV. ANGAMOS ESTE / AV. AREQUIPA	10	-	-	-	19	-	29
125	AV. COMANDANTE ESPINAR / CA. ENRIQUE PALACIOS	-	8	12	-	9	-	29
126	AV. COMANDANTE ESPINAR CDRA. 04	-	8	10	11	-	-	29
127	AV. PASEO DE LA REPUBLICA / CA. DOMINGO ORUE	6	10	6	-	7	-	29
128	AV. PASEO DE LA REPUBLICA / CA. SCHELL	-	10	12	-	7	-	29
129	AV. REDUCTO CDRA. 12	9	9	11	-	-	-	29
130	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 07	9	-	19	-	-	-	28
131	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 14	-	-	8	11	9	-	28
132	AV. ANGAMOS OESTE CDRA. 01	6	-	9	13	-	-	28
133	AV. ANGAMOS OESTE CDRA. 05	-	-	8	20	-	-	28
134	AV. AREQUIPA CDRA. 49	-	-	14	14	-	-	28

N°	NOMBRE DE LA VÍA METROPOLITANA	2016	2017	2018	2019	2020	Jul - 2021	Total general
135	AV. ARMENDÁRIZ CDRA. 05	-	6	9	13	-	-	28
136	AV. REDUCTO CDRA. 11	6	8	6	8	-	-	28
137	AV. ALFREDO BENAVIDES / CA. GENARO CASTRO IGLESIAS	11	8	-	-	8	-	27
138	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 10	-	7	-	20	-	-	27
139	AV. AREQUIPA / AV. ANDRÉS ARAMBURU	-	-	13	-	7	7	27
140	AV. MONSEÑOR ROCA Y BOLOGNA / CA. GRAL. VARGAS MACHUCA	21	6	-	-	-	-	27
141	AV. MONSEÑOR ROCA Y BOLOGNA CDRA. 12	-	-	-	22	-	5	27
142	AV. ALFREDO BENAVIDES / CA. PORTA	15	-	11	-	-	-	26
143	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 06	-	9	7	10	-	-	26
144	AV. JOSÉ LARCO CDRA. 03	10	8	-	8	-	-	26
145	AV. REDUCTO CDRA. 10	-	12	7	7	-	-	26
146	OVALO FEDERICO VILLARREAL	6	12	8	-	-	-	26
147	AV. PETIT THOUARS / CA. CONTRALMIRANTE MONTERO	12	13	-	-	-	-	25
148	AV. PETIT THOUARS CDRA. 45	-	-	10	15	-	-	25
149	AV. 28 DE JULIO / CA. JUAN DE LA FUENTE	-	9	15	-	-	-	24
150	AV. AREQUIPA CDRA. 41	-	-	14	10	-	-	24
151	AV. JOSE LARCO / CA. SCHELL	-	11	13	-	-	-	24
152	AV. MANUEL VICENTE VILLARÁN / CA. LOS CAPULÍES	-	11	13	-	-	-	24
153	AV. ANGAMOS ESTE CDRA. 02	6	-	-	17	-	-	23
154	AV. ANGAMOS OESTE / CA. GRAL. IGLESIAS	14	9	-	-	-	-	23
155	AV. 28 DE JULIO CDRA. 09	-	6	-	11	5	-	22

N°	NOMBRE DE LA VÍA METROPOLITANA	2016	2017	2018	2019	2020	Jul - 2021	Total general
156	AV. AREQUIPA / CA. PIURA	10	-	12	-	-	-	22
157	AV. COMANDANTE ESPINAR / CA. PIURA	-	9	13	-	-	-	22
158	AV. COMANDANTE ESPINAR CDRA. 03	-	-	12	10	-	-	22
159	AV. DEL EJERCITO CDRA. 02	-	-	12	10	-	-	22
160	AV. PASEO DE LA REPUBLICA CDRA. 57	7	-	-	15	-	-	22
161	AV. PASEO DE LA REPUBLICA CDRA. 59	-	-	10	12	-	-	22
162	AV. RICARDO PALMA CDRA. 06	-	9	-	13	-	-	22
163	AV. 28 DE JULIO / CA. COLON	-	-	-	-	14	7	21
164	AV. 28 DE JULIO CDRA. 04	9	-	-	12	-	-	21
165	AV. ANGAMOS OESTE / CA. ATAHUALPA	-	9	12	-	-	-	21
166	AV. ANGAMOS OESTE CDRA. 11	-	-	12	-	9	-	21
167	AV. DEL EJERCITO CDRA. 06	10	-	-	11	-	-	21
168	AV. JOSÉ PARDO CDRA. 06	-	-	-	21	-	-	21
169	AV. ANGAMOS OESTE CDRA. 12	-	-	-	12	8	-	20
170	AV. AREQUIPA / AV. ANGAMOS OESTE	-	-	12	-	-	8	20
171	AV. JOSÉ LARCO CDRA. 05	-	-	-	20	-	-	20
172	AV. JOSÉ LARCO CDRA. 12	-	-	5	15	-	-	20
173	AV. PETIT THOUARS CDRA. 42	-	-	-	20	-	-	20
174	AV. ROOSEVELT CDRA. 61	-	-	-	20	-	-	20
175	PARQUE EL OVALO	-	-	-	20	-	-	20
176	AV. 28 DE JULIO / CA. ALCANFORES	-	10	9	-	-	-	19
177	AV. 28 DE JULIO CDRA. 11	-	-	-	19	-	-	19
178	AV. ANGAMOS OESTE CDRA. 07	-	-	-	19	-	-	19
179	AV. AREQUIPA / CA. ENRIQUE PALACIOS	-	9	10	-	-	-	19

N°	NOMBRE DE LA VÍA METROPOLITANA	2016	2017	2018	2019	2020	Jul - 2021	Total general
180	AV. DEL EJERCITO CDRA. 01	12	-	-	7	-	-	19
181	AV. JOSÉ PARDO / AV. COMANDANTE ESPINAR	-	-	19	-	-	-	19
182	AV. JOSÉ PARDO CDRA. 04	8	-	-	11	-	-	19
183	AV. PASEO DE LA REPUBLICA CDRA. 62	-	-	7	12	-	-	19
184	AV. ALFREDO BENAVIDES / AV. GENERAL ERNESTO MONTAGNE	8	-	10	-	-	-	18
185	AV. ANGAMOS OESTE CDRA. 02	-	-	-	18	-	-	18
186	AV. ANGAMOS OESTE CDRA. 14	-	-	-	18	-	-	18
187	AV. COMANDANTE ESPINAR / CA. 02 DE MAYO	18	-	-	-	-	-	18
188	AV. COMANDANTE ESPINAR CDRA. 07	-	8	-	10	-	-	18
189	AV. DEL EJERCITO CDRA. 07	6	-	-	12	-	-	18
190	AV. JOSÉ LARCO CDRA. 11	-	-	9	9	-	-	18
191	AV. JOSÉ PARDO CDRA. 07	-	-	10	8	-	-	18
192	AV. MANUEL VICENTE VILLARÁN / AV. RAMÍREZ GASTÓN	8	10	-	-	-	-	18
193	AV. OSCAR R. BENAVIDES CDRA. 02	12	-	-	6	-	-	18
194	AV. PASEO DE LA REPUBLICA CDRA. 47	-	-	8	10	-	-	18
195	AV. ALFREDO BENAVIDES / CA. ALCANFORES	6	-	11	-	-	-	17
196	AV. ALFREDO BENAVIDES / CA. JOSÉ ANTONIO ENCINAS	-	-	17	-	-	-	17
197	AV. ANGAMOS OESTE / CA. MANUEL TOVAR	7	10	-	-	-	-	17
198	AV. COMANDANTE ESPINAR CDRA. 02	-	-	7	10	-	-	17
199	AV. COMANDANTE ESPINAR CDRA. 08	11	-	-	6	-	-	17

N°	NOMBRE DE LA VÍA METROPOLITANA	2016	2017	2018	2019	2020	Jul - 2021	Total general
200	AV. JOSÉ LARCO CDRA. 10		-	-	9	-	8	17
201	AV. MANUEL VICENTE VILLARÁN / AV. TOMAS MARSANO	8	-	-	-	-	9	17
202	AV. REDUCTO CDRA. 14	-	-	7	10	-	-	17
203	AV. ROOSEVELT CDRA. 64	-	-	-	17	-	-	17
204	OVALO CENTRO AMÉRICA	12	5	-	-	-	-	17
205	OVALO MORALES BARROS	6	11	-	-	-	-	17
206	AV. ALFREDO BENAVIDES / AV. LA MERCED	-	9	-	-	-	7	16
207	AV. ALFREDO BENAVIDES / CA. COLÓN	-	9	7	-	-	-	16
208	AV. ALFREDO BENAVIDES / CA. JULIÁN ARIAS ARAGÜÉS	-	-	16	-	-	-	16
209	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 01	-	-	-	16	-	-	16
210	AV. AREQUIPA CDRA. 48	-	-	-	8	-	8	16
211	AV. OSCAR R. BENAVIDES CDRA. 05	-	-	-	9	7	-	16
212	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 25	-	-	-	15	-	-	15
213	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 27	-	-	-	15	-	-	15
214	AV. AREQUIPA CDRA. 51	5	-	-	10	-	-	15
215	AV. ARMENDÁRIZ CDRA. 02	-	-	6	9	-	-	15
216	AV. JOSÉ PARDO CDRA. 10	-	-	9	6	-	-	15
217	AV. MANUEL VICENTE VILLARÁN CDRA. 03	-	-	6	9	-	-	15
218	AV. MANUEL VICENTE VILLARÁN CDRA. 04	8	-	-	7	-	-	15
219	AV. PASEO DE LA REPUBLICA CDRA. 63	-	-	-	7	8	-	15
220	AV. PETIT THOUARS / AV. ANGAMOS ESTE	-	-	15	-	-	-	15

Nº	NOMBRE DE LA VÍA METROPOLITANA	2016	2017	2018	2019	2020	Jul - 2021	Total general
221	AV. REDUCTO / AV. TEJADA	8	7	-	-	-	-	15
222	AV. REPUBLICA DE PANAMÁ / AV. 28 DE JULIO	-	-	15	-	-	-	15
223	AV. RICARDO PALMA / CA. GENARO CASTRO IGLESIAS	7	8	-	-	-	-	15
224	AV. 28 DE JULIO / CA. RAMÓN RIBEYRO	-	6	8	-	-	-	14
225	AV. ALFREDO BENAVIDES / AV. LA PAZ	-	8	6	-	-	-	14
226	AV. ANGAMOS OESTE CDRA. 10	-	-	-	14	-	-	14
227	AV. DEL EJERCITO CDRA. 11	-	-	-	14	-	-	14
228	AV. GENERAL ERNESTO MONTAGNE CDRA. 03	-	8	-	6	-	-	14
229	AV. JOSÉ LARCO / AV. 28 DE JULIO	-	-	14	-	-	-	14
230	AV. JOSÉ LARCO / CA. TARATA	-	-	8	-	6	-	14
231	AV. JOSÉ LARCO CDRA. 13	-	-	-	8	-	6	14
232	AV. JOSÉ PARDO CDRA. 11	7	-	7	-	-	-	14
233	AV. PASEO DE LA REPUBLICA CDRA. 52	-	-	-	14	-	-	14
234	AV. PASEO DE LA REPUBLICA CDRA. 54	-	-	-	14	-	-	14
235	AV. REPUBLICA DE PANAMÁ CDRA. 64	-	-	8	-	6	-	14
236	AV. ROOSEVELT CDRA. 62	-	-	-	14	-	-	14
237	AV. ALFREDO BENAVIDES / CA. IGNACIO DE LA PUENTE	-	6	-	-	7	-	13
238	AV. AREQUIPA / AV. ANGAMOS	-	-	13	-	-	-	13
239	AV. DEL EJERCITO / CA. MANUEL TOVAR	-	-	13	-	-	-	13
240	AV. MONSEÑOR ROCA Y BOLOGNA CDRA. 06	-	-	6	7	-	-	13
241	AV. PETIT THOUARS / CA. GONZALES PRADA	5	-	-	-	-	8	13

N°	NOMBRE DE LA VÍA METROPOLITANA	2016	2017	2018	2019	2020	Jul - 2021	Total general
242	AV. PETIT THOUARS CDRA. 49	-	-	-	13	-	-	13
243	AV. 28 DE JULIO CDRA. 02	-	-	-	12	-	-	12
244	AV. 28 DE JULIO CDRA. 06	-	-	-	12	-	-	12
245	AV. 28 DE JULIO CDRA. 07	-	-	-	12	-	-	12
246	AV. ANGAMOS ESTE / CA. GRAL. SUAREZ	-	-	12	-	-	-	12
247	AV. E. DIEZ CANSECO / CA. MARIANO ODICIO	12	-	-	-	-	-	12
248	AV. JOSÉ LARCO CDRA. 09	-	-	-	12	-	-	12
249	AV. MONSEÑOR ROCA Y BOLOGNA CDRA. 11	-	-	-	12	-	-	12
250	AV. PETIT THOUARS CDRA. 41	-	-	-	12	-	-	12
251	AV. ROOSEVELT CDRA. 63	-	-	-	12	-	-	12
252	AV. TOMAS MARSANO CDRA. 24	-	12	-	-	-	-	12
253	AV. ANGAMOS OESTE / AV. SANTA CRUZ	-	-	11	-	-	-	11
254	AV. ANGAMOS OESTE / CA. CRNEL INCLÁN	11	-	-	-	-	-	11
255	AV. DEL EJERCITO CDRA. 05	-	-	-	11	-	-	11
256	AV. JOSÉ RAMÍREZ GASTÓN CDRA. 01	-	-	5	-	6	-	11
257	AV. MONSEÑOR ROCA Y BOLOGNA / AV. REPUBLICA DE PANAMÁ	-	11	-	-	-	-	11
258	AV. RICARDO PALMA CDRA. 15	-	-	-	11	-	-	11
259	PLAZA CENTRO AMÉRICA	-	-	-	11	-	-	11
260	AV. 28 DE JULIO CDRA. 12	-	-	-	10	-	-	10
261	AV. DEL EJERCITO CDRA. 09	-	10	-	-	-	-	10
262	AV. MANUEL VICENTE VILLARÁN CDRA. 05	-	-	-	10	-	-	10
263	AV. MONSEÑOR ROCA Y BOLOGNA CDRA. 09	-	-	-	10	-	-	10
264	AV. PETIT THOUARS CDRA. 51	-	-	-	10	-	-	10

N°	NOMBRE DE LA VÍA METROPOLITANA	2016	2017	2018	2019	2020	Jul - 2021	Total general
265	AV. REPUBLICA DE PANAMÁ / CA. MANUEL A. OLAECHEA	-	-	10	-	-	-	10
266	AV. REPUBLICA DE PANAMÁ CDRA. 62	-	-	10	-	-	-	10
267	AV. RICARDO PALMA CDRA. 14	-	-	-	10	-	-	10
268	AV. TOMAS MARSANO CDRA. 12	-	-	10	-	-	-	10
269	AV. TOMAS MARSANO CDRA. 14	-	-	-	5	-	5	10
270	AV. ALFREDO BENAVIDES / AV. CASIMIRO ULLOA	9	-	-	-	-	-	9
271	AV. ALFREDO BENAVIDES / PASAJE LOS PINOS	-	-	9	-	-	-	9
272	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 20	-	9	-	-	-	-	9
273	AV. ANGAMOS OESTE CDRA. 08	-	-	-	9	-	-	9
274	AV. GENERAL ERNESTO MONTAGNE / AV. MARISCAL RAMÓN CASTILLA	-	9	-	-	-	-	9
275	AV. GENERAL ERNESTO MONTAGNE / AV. MARISCAL RAMÓN CASTILLA	-	-	9	-	-	-	9
276	AV. JOSÉ LARCO / CA. BOLÍVAR	-	9	-	-	-	-	9
277	AV. JOSÉ LARCO / CA. MANUEL BONILLA	9	-	-	-	-	-	9
278	AV. JOSÉ PARDO / CA. ARICA	9	-	-	-	-	-	9
279	AV. JOSÉ PARDO CDRA. 08	-	-	-	9	-	-	9
280	AV. MANUEL VICENTE VILLARÁN CDRA. 02	-	-	-	9	-	-	9
281	AV. MONSEÑOR ROCA Y BOLOGNA CDRA. 04	-	-	-	9	-	-	9
282	AV. PASEO DE LA REPUBLICA / AV. ANDRÉS ARAMBURU	-	-	9	-	-	-	9
283	AV. PASEO DE LA REPUBLICA CDRA. 48	-	-	-	9	-	-	9
284	AV. PASEO DE LA REPUBLICA CDRA. 58	-	-	9	-	-	-	9

N°	NOMBRE DE LA VÍA METROPOLITANA	2016	2017	2018	2019	2020	Jul - 2021	Total general
285	AV. PETIT THOUARS CDRA. 50	-	-	-	9	-	-	9
286	AV. REDUCTO / AV. 28 DE JULIO	-	-	9	-	-	-	9
287	AV. RICARDO PALMA / AV. LA PAZ	-	-	9	-	-	-	9
288	AV. SANTA CRUZ CDRA. 02	-	-	-	9	-	-	9
289	AV. SANTA CRUZ CDRA. 03	-	-	-	9	-	-	9
290	AV. TOMAS MARSANO CDRA. 29	-	-	-	9	-	-	9
291	AV. ALFREDO BENAVIDES / CA. JORGE BUCKLEY	8	-	-	-	-	-	8
292	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 24	-	-	-	8	-	-	8
293	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 26	-	-	-	8	-	-	8
294	AV. ANGAMOS ESTE CDRA. 01	-	-	-	8	-	-	8
295	AV. DEL EJERCITO CDRA. 04	-	-	8	-	-	-	8
296	AV. JOSÉ PARDO / CA. BOLOGNESI	8	-	-	-	-	-	8
297	AV. MONSEÑOR ROCA Y BOLOGNA / CA. LOLA PARDO VARGAS	-	8	-	-	-	-	8
298	AV. MONSEÑOR ROCA Y BOLOGNA / CA. PEDRO VENTURO	-	-	8	-	-	-	8
299	AV. OSCAR R. BENAVIDES / CA. SHELL	-	-	8	-	-	-	8
300	AV. PASEO DE LA REPUBLICA CDRA. 53	-	-	-	8	-	-	8
301	AV. PETIT THOUARS / AV. ANDRES ARAMBURU	-	-	8	-	-	-	8
302	AV. PETIT THOUARS / AV. RICARDO PALMA	-	8	-	-	-	-	8
303	AV. REPUBLICA DE PANAMÁ CDRA. 58	8	-	-	-	-	-	8
304	AV. RICARDO PALMA CDRA. 04	-	-	-	8	-	-	8
305	AV. ROOSEVELT CDRA. 56	-	-	-	8	-	-	8
306	AV. SANTA CRUZ CDRA. 07	-	-	-	-	-	8	8

N°	NOMBRE DE LA VÍA METROPOLITANA	2016	2017	2018	2019	2020	Jul - 2021	Total general
307	AV. SANTA CRUZ CDRA. 09	-	-	-	8	-	-	8
308	AV. TOMAS MARSANO CDRA. 13	-	-	8	-	-	-	8
309	AV. TOMAS MARSANO CDRA. 20	-	-	-	8	-	-	8
310	AV. 28 DE JULIO / AV. LA PAZ	-	7	-	-	-	-	7
311	AV. 28 DE JULIO CDRA. 05	-	-	-	7	-	-	7
312	AV. 28 DE JULIO CDRA. 13	-	-	-	7	-	-	7
313	AV. ALFREDO BENAVIDES CDRA. 05	-	7	-	-	-	-	7
314	AV. AREQUIPA CDRA. 40	-	-	-	7	-	-	7
315	AV. ARMENDÁRIZ / CA. SAN IGNACIO DE LOYOLA	7	-	-	-	-	-	7
316	AV. ARMENDÁRIZ CDRA. 01	-	-	-	7	-	-	7
317	AV. ARMENDÁRIZ CDRA. 03	-	7	-	-	-	-	7
318	AV. DEL EJERCITO CDRA. 03	-	-	-	7	-	-	7
319	AV. GENERAL CÓRDOVA CDRA. 02	-	-	-	7	-	-	7
320	AV. JOSÉ LARCO CDRA. 02	-	-	-	7	-	-	7
321	AV. MANUEL VICENTE VILLARÁN / AV. GENERAL ERNESTO MONTAGNE	-	-	7	-	-	-	7
322	AV. MONSEÑOR ROCA Y BOLOGNA / AV. RICARDO PALMA	-	7	-	-	-	-	7
323	AV. MONSEÑOR ROCA Y BOLOGNA CDRA. 05	-	-	-	7	-	-	7
324	AV. PASEO DE LA REPUBLICA / CA. LEONCIO PRADO	-	-	-	-	7	-	7
325	AV. PASEO DE LA REPUBLICA CDRA. 46	-	-	-	7	-	-	7
326	AV. RICARDO PALMA CDRA. 09	-	-	-	7	-	-	7
327	AV. SANTA CRUZ / CA. ALFREDO SALAZAR	-	-	7	-	-	-	7

N°	NOMBRE DE LA VÍA METROPOLITANA	2016	2017	2018	2019	2020	Jul - 2021	Total general
328	AV. ALFREDO BENAVIDES / AV. JOSÉ RAMÍREZ GASTÓN	-	-	-	-	-	6	6
329	AV. COMANDANTE ESPINAR CDRA. 05	-	-	-	6	-	-	6
330	AV. JOSÉ PARDO / AV. GRAU	-	-	-	-	-	6	6
331	AV. MONSEÑOR ROCA Y BOLOGNA CDRA. 10	-	-	-	6	-	-	6
332	AV. REDUCTO CDRA. 09	6	-	-	-	-	-	6
333	AV. RICARDO PALMA / AV. ANDRÉS A. CÁCERES	-	-	-	-	6	-	6
334	AV. RICARDO PALMA / AV. ERNESTO DIEZ CANSECO	-	-	6	-	-	-	6
335	AV. RICARDO PALMA CDRA. 03	-	-	-	6	-	-	6
336	AV. RICARDO PALMA CDRA. 10	-	-	-	6	-	-	6
337	AV. SANTA CRUZ / CA. PIURA	6	-	-	-	-	-	6
338	AV. GENERAL CORDOVA / CA. MANUEL TOVAR	5	-	-	-	-	-	5
339	AV. PASEO DE LA REPUBLICA / CA. CARLOS TENAUD	-	-	5	-	-	-	5
340	AV. PASEO DE LA REPUBLICA / CA. DOMINGO ELÍAS	5	-	-	-	-	-	5

**Tabla 2: Puntos Negros en Vías Metropolitanas por Año.
Elaboración: Adaptado de Incidentes de Tránsito SGMUSV.**

2. La Clasificación por estrellas de iRAP

El método de Clasificación por Estrellas de iRAP (Programa Internacional de Asesoramiento de Vías) se determina al asignar puntajes a las bandas que se muestran en la siguiente tabla. Las bandas se elaboran independientemente por tipo de usuario debido a que se usan ecuaciones diferentes para calcular sus puntajes, dando uso a valores de riesgo determinados en base a más de 135 estudios internacionales de las principales entidades e investigadores gestores de seguridad vial. Los puntajes para los usuarios motorizados de la vía se basan en accidentes frontales, por salida del camino y en intersecciones, por otro lado, los puntajes de los peatones se basan en accidentes que se dan al caminar a lo largo de la vía o al cruzarla, y para los ciclistas los puntajes se basan en accidentes a lo largo de la vía y en la intersecciones.

Clasificación por Estrellas	Puntaje de Clasificación por Estrellas			
	Ocupantes de vehículos	Motociclistas	Ciclistas	Peatones
5	Más seguro			
4				
3	Objetivo mínimo de Naciones Unidas			
2				
1	Menos seguro			

Ilustración 4: Clasificación por estrellas.

Fuente: Modificación de Ficha técnica de metodología iRAP N° 7.

Las bandas de clasificación se establecieron luego de una prueba de sensibilidad enfocada específicamente en cinco temas relacionados entre sí:

1. El contexto del sistema seguro y el rol de la velocidad.
2. La severidad de los lesionados esperados.
3. El rol de la clasificación por estrellas y al establecer los objetivos.
4. La relación entre la clasificación por estrellas y los índices de siniestralidad de tránsito.
5. La distribución de la clasificación por estrellas a lo largo de una red vial.

1. El Contexto del Sistema Seguro

Los principios que sustentan el enfoque del sistema seguro y el desarrollo del enfoque iRAP son los siguientes:

- Las equivocaciones, los errores de juicio y las malas decisiones son intrínsecas a los seres humanos. El sistema de vías deberá ser diseñado y operado para considerar esto.
- La velocidad de un vehículo es un factor crítico. No se puede comprender la seguridad de la infraestructura sin entender antes la velocidad de los vehículos que utilizan la vía.
- Los humanos son frágiles. Desprotegidos, no pueden sobrevivir un impacto que ocurra a una velocidad mayor de 30km/h.
- Las personas que en su comportamiento ignoran su seguridad y la de los demás deberán aceptar duras sanciones policiales y de la ley.
- La seguridad puede incluirse integral y sistémicamente dentro del sistema de carreteras e ir más allá de las soluciones rápidas en áreas problemáticas evidentes.
- Los elementos de "ingeniería" del sistema, como los vehículos y la vía, se pueden diseñar de forma compatible con el elemento humano reconociendo que, mientras los accidentes puedan ocurrir, el sistema puede ser diseñado para minimizar los daños.

Ilustración 5: Seguridad vial para los peatones y la influencia de la velocidad.
Imagen: Claes Tingvall Swedish Road Administration.



2. Severidad Esperada de Lesionados

La metodología de iRAP se desarrolló enfocada en reducir los muertos y lesionados graves. Como tal, la severidad de los accidentes fue importante al momento de establecer las bandas de la clasificación por estrellas.

El resultado exacto de un accidente depende de un conjunto de interacciones de una gran cantidad de factores humanos, físicos y ambientales por lo que en esta etapa no es posible pronosticar directamente los resultados probables de escala de lesión a partir de la Clasificación por Estrellas. Sin embargo al establecer las bandas de clasificación se evalúa de manera subjetiva la severidad del resultado en diferentes escenarios de accidentes, y en lo posible relacionar la probabilidad prevista de muertes utilizando la escala de lesiones (MAIS- Maximum abbreviated injury scale) como guía. Cuando las probabilidades MAIS3+ son muy altas y la frecuencia de la exposición al riesgo también es alta, entonces se considera como apropiada una calificación por estrellas de 1. Igualmente, cuando la probabilidad de MAIS3+ es muy baja y la frecuencia de la exposición al riesgo también es baja, entonces se considera como apropiada una clasificación por estrellas de 5. A continuación se presenta una tabla de ejemplo de la escala por tipo de lesión.

Código AIS	Lesión	Ejemplo	Porcentaje de la probabilidad de muerte de AIS
1	Menor	Laceración superficial	0
2	Moderada	Esternón fracturado	1 – 2
3	Grave	Fractura abierta del húmero	8 – 10
4	Severa	Tráquea perforada	5 – 50
5	Crítica	Ruptura del hígado con pérdida de tejido	5 – 50
6	Máxima	Ruptura total de la aorta	100

Ilustración 6: Ejemplo de la escala abreviada de lesiones.

Fuente: Ficha técnica de metodología iRAP N° 7



3. La Relación entre la Clasificación por Estrellas y los Índices de Siniestralidad de Tránsito

La clasificación por estrellas se relaciona con el riesgo para un usuario en particular de la vía, siendo el objetivo primordial la relación entre la clasificación por estrellas y los costos de los accidentes por distancia recorrida. Este enfoque toma en cuenta tanto la probabilidad como el resultado de la severidad de cualquier riesgo de accidente. Se espera que conforme mejore la Clasificación por Estrellas, disminuyan los costos por accidente por distancia recorrida.

B. EL ANÁLISIS DE LOS PUNTOS NEGROS DETECTADOS

Las zonas estudiadas se dividen en tramos de 100 metros en las cuales se realizó la inspección.

- Elaboración de fichas de recolección de información de las características físicas de la vía.
- Llenado de la información de las características de las vías.
- Recolección de información de flujos de usuarios:
 - Vehículos (Autos, camiones, buses, y cualquiera en cuatro rueda), vehículos de la vía que intercepta con la vía bajo análisis.
 - Motocicletas.
 - Bicicletas.
 - Peatones (Que caminan en el lado del piloto, del copiloto, y que cruzan la calle).
- Recolección de la información de la velocidad de los vehículos, velocidad media, velocidad 85th percentil.
- Codificación y validación de la información recolectada.
- Se realiza la carga de información de los Puntos Negros al Software ViDA; el cual nos dará como resultado las medidas a tomar para incrementar la seguridad de las vías, así como la cantidad de Muertes y Lesiones Graves prevenidas al realizar las medidas mediante obras, analizadas para un periodo de 3 años, en los cuales no tomaremos una tasa de interés.

A continuación, podemos ver un ejemplo de las sugerencias realizadas por el programa ViDA para las vías metropolitanas analizadas utilizando la metodología de iRAP.

Contramedida
 Paso a desnivel en intersección
 Eliminación de peligros (árboles, postes, estructuras)- lado del copiloto
 Cerca para contener peatones/Valla peatonal
 Eliminación de peligros (árboles, postes, estructuras) - lado del conductor
 Elementos de aquietamiento del tránsito/Infraestructura para disminuir velocidad
 Mejorar demarcación (Señalamiento horizontal y vertical)
 Mejorar fricción en la superficie de rodamiento (carretera pavimentada)
 Cruce peatonal sin semáforo en la carretera secundaria
 Carril de giro izquierdo en intersección de 4 ramas con semáforo
 Señalamiento horizontal y vertical en intersección
 Eliminar peligros laterales (ciclo vías)

1. Recomendaciones de iRAP

Del análisis realizado utilizando la metodología de iRAP aplicada también a los puntos negros locales de la Municipalidad de Miraflores, podemos observar que existen contramedidas que mejoran la seguridad vial que son comunes debido a la situación actual de las vías, así como medidas poco implementadas a pesar del conocimiento de sus beneficios en seguridad vial.

a. Pavimentación de la Vía

La pavimentación de la vía es un componente altamente importante en la seguridad vial, como puede verse en la Tabla 3, una vía con una condición de la vía media incrementa en 20% a 25% las probabilidades de ocurrencia de siniestros de tránsito; y la condición pobre de la vía puede incrementar las probabilidades de siniestros de tránsito en 40% a 50%.

Condición de la vía considera las deformaciones en el asfalto, ahuellamiento, desnivel, huecos en la superficie de rodado con pérdida de material que generen que el auto se sacuda o se golpee, defectos en los bordes incluyendo problemas en el pavimento de la berma o que generen que los vehículos pequeños que usan la berma tengan que entrar al carril de circulación normal. La diferencia entre una condición Media y Pobre depende de la frecuencia con la que encontramos las malas condiciones de la vía, si el impacto en el movimiento del vehículo es esporádico o frecuente.

Condición de la Vía	Ocupante de vehículo		Motociclista		Peatón	Ciclista	
	Colisiones por salirse de la vía	Colisiones frontales PDC	Colisiones por salirse de la vía	Colisiones frontales PDC	A lo largo de la vía*	A lo largo de la vía*	Por salirse de la vía
Buena	1	1	1	1	1	1	1
Media	1.2	1.2	1.25	1.25	1.2	1.2	1.25
Pobre	1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.4	1.5

Tabla 3: Factores de riesgo de acuerdo a la condición de la vía.

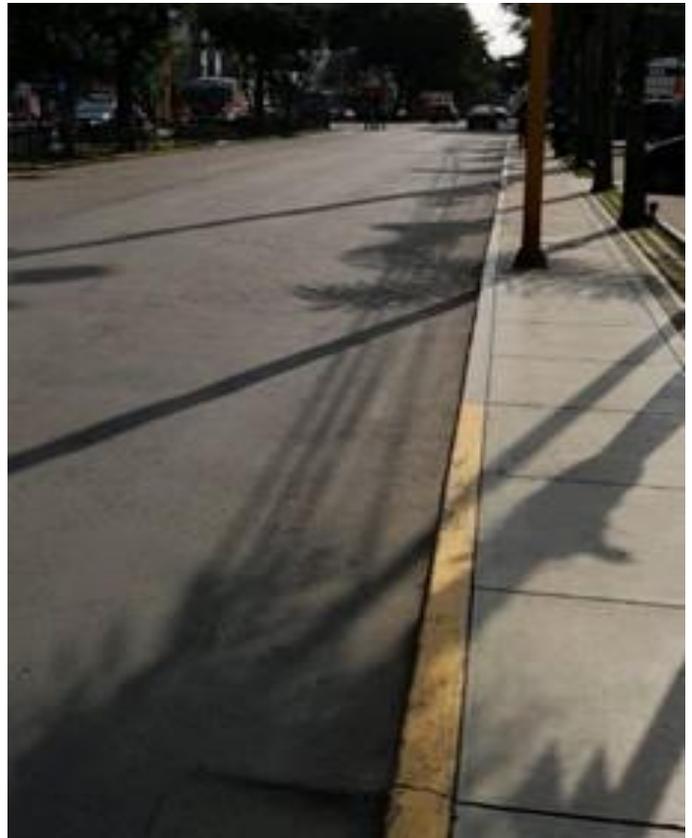
Fuente.: IRAP Model Factsheet - Road Condition.

PDC: Pérdida de control. *Riesgo de ser golpeado por un vehículo o motocicleta.

La pavimentación de las vías debe ser realizada de manera adecuada con inspección y auditoría de la apropiada ejecución de las obras. Como puede verse en las imágenes siguientes, la carpeta asfáltica se ha colocado al parecer sin la remoción total de la carpeta asfáltica anterior por lo que la altura de la calzada es mayor que los componentes laterales incluyendo buzones además de disminuir la altura de la vereda, poniendo en mayor riesgo a los peatones que circulan en dichas zonas en caso de un despiste por exceso de velocidad.



Av. República de Panamá Cdra. 62



Av. Alfredo Benavides Cdra. 14

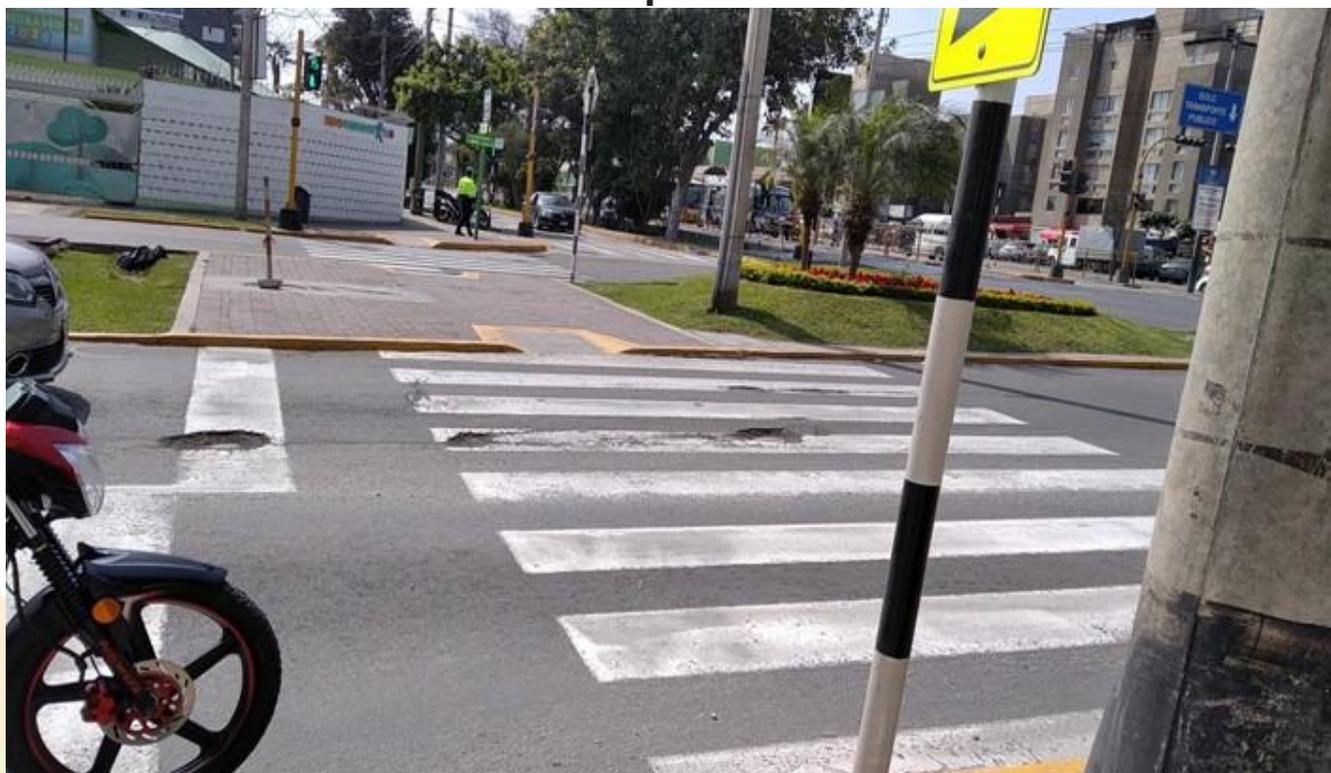


Av. Alfredo Benavides/Av. Paseo de la República





Av. Alfredo Benavides/Av. Paseo de la República



Av. Tomás Marsano/Av. Monseñor Roca y Bologna

b. Mejorar la Fricción en la superficie de rodamiento

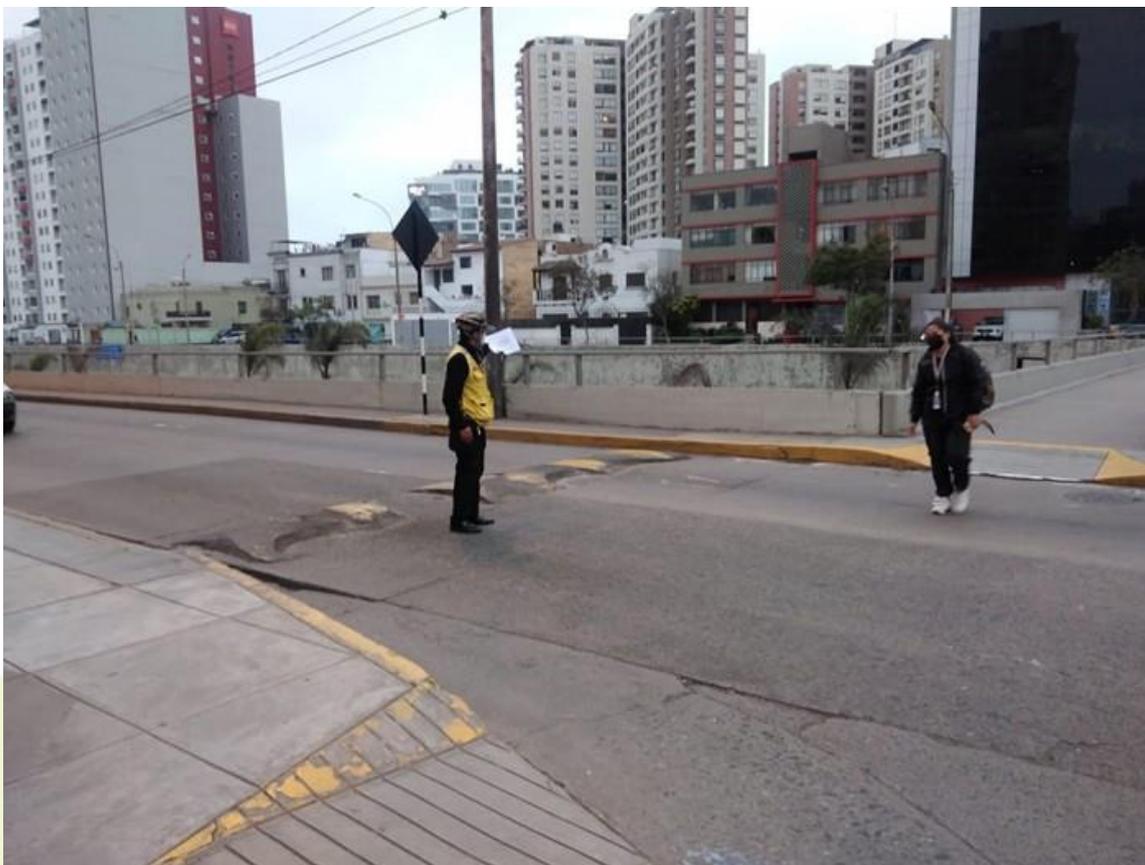
Respecto a la mejora de la fricción de los pavimentos en uso, ya sean por su antigüedad o por una escasez de pruebas realizadas para determinar la apropiada rugosidad, existen superficies de rodado que no permiten una distancia de frenado adecuada a los vehículos.

Resistencia al deslizamiento	Ocupante de vehículo		Motociclista		Peatón	Ciclista	
	Colisiones por salirse de la vía en intersección	Colisiones frontales PDC	Colisiones por salirse de la vía en intersección	Colisiones frontales PDC	A lo largo de la vía*	A lo largo de la vía*	Por salirse de la vía
Sellada adecuada	1	1	1	1	1	1	1
Sellada media	1.4	1.4	1.6	1.6	1.4	1.6	1.6
Sellada pobre	2	2	2.5	2.5	2	2.5	2.5

Tabla 4: Factores de riesgo de acuerdo a la resistencia al deslizamiento.

Fuente.: IRAP Model Factsheet – Skyd resistance/ grip.

PDC: Pérdida de control. *Riesgo de ser golpeado por un vehículo o motocicleta.



Av. Alfredo Benavides/Av. Paseo de la República



Av. Alfredo Benavides/Av. Paseo de la República



Av. Tomás Marsano/Av. Monseñor Roca y Bologna

c. Señalización horizontal y vertical

El señalamiento de las vías es un factor importante en la seguridad vial, pues ayuda a los conductores a estar informados de la condición de la vía, mantenerlos en su carril y a estar conscientes de las condiciones de la vía más adelante. Una delineación inadecuada aumenta la probabilidad de incurrir en un siniestro de tránsito en 20% comparado con una vía con adecuada delineación.

La delineación adecuada posee líneas de separación sentidos, delineadores de carriles y demarcaciones del borde (bermas o fin de la calzada para poder ubicar apropiadamente la vereda), postes indicadores y delineadores, tachas reflectoras (ojos de gato) e indicadores de peligro. La señalización horizontal y vertical deben estar presentes para advertir a los conductores sobre cualquier cambio repentino en las condiciones de la vía, como angostamiento de carril o reducción de número de carriles. En las zonas urbanas, donde existe presencia de parqueo al costado de la vía, ésta también debe estar demarcada para determinar el ancho de la calzada en donde deben circular los usuarios, pues la falta de delineación de los parqueos hace que la calzada sea percibida como ancha incrementando la velocidad de circulación de los usuarios. La delineación debe ser preferentemente reflectante para la seguridad de la vía en las horas de la noche y bajo condiciones de neblina.

Señalamiento horizontal	Ocupante de vehículo		Motociclista		Peatón	Ciclista	
	Colisiones por salirse de la vía	Colisiones frontales PDC	Colisiones por salirse de la vía	Colisiones frontales PDC	A lo largo de la vía*	A lo largo de la vía*	Por salirse de la vía
Adecuada	1	1	1	1	1	1	1
Pobre	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2

Tabla 5: Factores de riesgo de acuerdo a la delineación y señalización.

Fuente.: IRAP Model Factsheet – Delineation.

PDC: Pérdida de control. *Riesgo de ser golpeado por un vehículo o motocicleta.

En la imagen siguiente puede verse una vía amplia de tres carriles y parqueo al costado de la vía sin delimitación alguna.



Av. República de Panamá Cdra. 62



Av. Angamos Oeste / Av. Comandante Espinar

d. Cerca para contener peatones

Las vallas peatonales son barreras de protección que van en la vía o dentro de la mediana para restringir el acceso peatonal a la calzada y reducir el conflicto entre los vehículos y los peatones, al usarlas adecuadamente se dirige a los peatones hacia cruces formales y convenientes para desalentar el cruce peligroso y por zonas con limitada visibilidad. Del mismo modo, con el incremento de usuarios en motocicleta que irrumpen en las veredas, el uso de vallas peatonales les impide el ingreso para circular o estacionarse inadecuadamente. Las vallas implementadas no deben obstruir la visión de los conductores respecto a los peatones, para poder tener una visión apropiada de aquellos que desean cruzar la vía. La presencia de vallas peatonales a lo largo de toda la vía significa una probabilidad cero de siniestros contra el peatón, la valla en el cruce peatonal mantiene la probabilidad de siniestros de tránsito se mantiene igual, pero el no tener ningún tipo de valla peatonal incrementa la probabilidad de siniestros de tránsito contra el peatón en un 25%.

Valla peatonal	Crucero peatonal
En el largo de la vía	0
En el cruce peatonal	1.00
Ninguno	1.25

Tabla 6 Factores de riesgo con el uso de vallas peatonales.
Fuente: IRAP Model Factsheet – Pedestrian Fencing.

En la imagen a continuación se puede ver un bolardo dañado el cual cumplió su función de evitar que un vehículo despiste sobre la vereda.



Av. Vasco Nuñez de Balboa/Av. Reducto

e. Eliminación de los peligros de los costados de la vía

La eliminación de peligros adyacentes a la vía, sean del lado del conductor o del pasajero, sean árboles de tronco mayor a 10cm de grosor, postes rígidos de cemento o metal que no colapsan con el impacto, o señales de tránsito colocadas sobre un bloque de cemento que sobresale de la vía perdiendo sus características seguras, o estructuras rígidas como cajas de energía eléctrica, elementos que generan una mayor severidad de lesión al colisionar con ellos, por lo que es una medida que busca reducir el nivel de lesión o fallecimiento de la persona que se ve involucrada en un siniestro de tránsito.

Para realizar una explicación simple del riesgo asociado a los choques con postes rígidos o árboles tomamos como ejemplo las pruebas que realiza Latin NCAP, organización que realiza las pruebas de choque en vehículos nuevos para dar un puntaje de seguridad a los vehículos. La prueba de choque contra poste lateral se realiza solo en los vehículos que lo pidan, pues han colocado protecciones específicas para éste tipo de choque conocido por ser muy intrusivo en los vehículos, pues los costados de los vehículos constan de las puertas y no existe un espacio o estructura que reciba la energía del choque, como si lo tienen en los choques frontales donde el motor recibe el impacto y se desplaza hacia dentro de la cabina del chofer y pasajero delantero.

Las evaluaciones se realizan con el muñeco de pruebas denominado *Hybrid III* 50 percentil, lo que significa que es un muñeco de 1.68m con una masa de 77kg, están equipados con sensores distribuidos sobre el cuerpo registrando entre 30 a 35 mil datos durante un choque de duración de 100 a 150 milisegundos.

A continuación se muestra la prueba realizada para el vehículo Chevrolet New Onix Hatchback 2019, con las siguientes características:.

INFORMACIÓN DEL AUTO	
Tipo de carrocería	Hatchback de 5 puertas
Año de publicación	2019
Fabricado en	Brasil
Peso en crash test	1350kg
Ensayo válido para	Mercado de Latin NCAp
EQUIPO DE SEGURIDAD	
Airbag frontal conductor	Si
Airbag frontal pasajero delantero	Si
Airbags lateral para la cabeza	Si
Airbags lateral para la cabeza pasajero	Si
Airbags laterales para el cuerpo	Pecho
Airbags laterales para el cuerpo pasajero	Pecho
Airbag de cortina laterales	Si
Airbag para la rodilla del conductor	No
Pretensores cinturón delantero	Si
Pretensores cinturón delantero pasajero	Si
Sistema aviso de cinturones	Si
ISOFIX	Si
Sistema Frenos Antibloqueo	Si
ESC (UN13 or GTRB) Control electrónico de estabilidad.	Si

Tabla 7: Información de vehículo sometido a pruebas LatinNCAP.
Fuente: LatinNCAP.com

La prueba consta del lanzamiento de manera lateral el vehículo a 29km/h contra un poste rígido, mostrando que en la prueba de poste, la protección que brinda con todas las características mencionadas es débil para el área del tórax. Lo que muestra la peligrosidad de éste tipo de choque a una velocidad considerada moderada, pues la mayoría de vehículos no cuenta con éstos implementos de seguridad. El valor de éste vehículo es de aproximadamente \$13,490 en el Perú, comparable con el valor de \$16,320 del Toyota Yaris que es el vehículo más vendido en el Perú el cual no cuenta con la disponibilidad de airbags para choques laterales. No se cuenta con un tipo de prueba de choque contra poste de manera frontal.



Ilustración 7: Prueba de choque contra poste rígido de Chevrolet Onix Hatchback 2019. Fuente: <https://www.latinncap.com/es/resultado/136/chevrolet-new-onix-hatchback-%2B-6-airbags>

En el actual Manual de Seguridad Vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, se reconoce el nivel de peligro de éste tipo de colisión contra postes, por lo que se las recomendaciones de acuerdo al Roadside Design Guide de ASHTO.

Elemento	Criterio base
Cepas, pilas, columnas, estribos y extremos de puentes	Generalmente requieren tratamiento
Rocas grandes	Decisión basada en la naturaleza, tamaño y probabilidad de impacto
Alcantarillas, tubos y muros	Decisión basada en la naturaleza, tamaño forma y ubicación
Taludes transitables	Generalmente no requieren tratamiento
Taludes no transitables	Decisión basada en probabilidad de impacto
Cunetas paralelas a la vía	Ver Figura 44 y Figura 45
Cunetas transversales	Por lo general requieren barrera cuando hay alta probabilidad de impactos frontales
Terraplén	Ver Figura 75
Muros de contención de suelos	Decisión basada en la rugosidad y probable ángulo de impacto
Postes de señales y luminarias	En tramos de alta velocidad, generalmente se escudan con barreras si no son quebradizos
Postes de semáforos	Si se encuentran en la zona despejada en vías de alta velocidad pueden requerir tratamiento
Árboles	Decisión de lugar en lugar, cortar, mover, escudar con barrera
Postes de servicios públicos	Decisión de lugar en lugar
Cuerpos de agua permanentes	Decisión basada en el lugar y la profundidad del agua y la probabilidad de caída al agua

Ilustración 8: Elementos laterales y criterios de decisión. Fuente: Manual de Seguridad Vial 2016 MTC-Perú.

Con respecto a los estándares de postes para vías urbanas, podemos ver que en el espacio Europeo, donde las regulaciones de seguridad pasiva de las estructuras de soporte de equipamiento en carreteras se tiene la norma técnica para postes EN 12767, pues tomando en cuenta el nivel de lesión que alcanzan las colisiones con éste tipo de elemento, en el estudio RISER 2006 (Roadside Infrastructure for Safer European Roads) se tiene la siguiente información referente a las características peligrosas puntales para lesiones serias o fatales.

Peligro	Diámetro	Velocidad peligrosa de impacto
Árboles y cuñas de árbol	>0.2	40 km/h
Los tipos de postes siguientes		
Postes utilitarios, postes de luz estándar (madera, metal y concreto)	>0.2	40 km/h
Postes de señalamiento lateral a la pista	>0.1	40 km/h
Pórtico o señales grandes Soporte de cámaras CCTV, mástiles de luz Otros mástiles grandes	>0.1	40 km/h
Pilares de muelles, puentes, y otros pilares		50 km/h

**Tabla 8: Peligros laterales de la vía y velocidad de impacto.
Fuente: Roadside Infrastructure for Safer European Roads (2006).**

Por lo que las calles Europeas presentan alto uso de vallas peatonales, postes abatibles y uso de bolardos debido a la baja altura de sus veredas en muchas zonas céntricas, con alta presencia peatonal por ser zonas turísticas y comerciales.

A continuación se muestra imágenes referentes a choques de vehículos en siniestros en Lima contra postes rígidos, así como los choques contra postes abatibles EN 12767.



Ilustración 9: Siniestro de tránsito contra poste con resultado de 15 heridos.
Fuente: <https://peru21.pe/lima/cercado-custer-auto-chocan-poste-de-ja-15-heridos-video-410965-noticia/?foto=1>



Ilustración 10: Siniestro de tránsito contra poste con resultado un herido grave.
Fuente: <https://larepublica.pe/sociedad/2021/06/13/smp-auto-se-despista-y-choca-contra-un-poste/>



Ilustración 11: Siniestro de tránsito contra poste con resultado de fallecido. Fuente: <https://www.expreso.com.pe/actualidad/centro-de-lima-hombre-muere-tras-chocar-su-auto-contra-un-poste-en-la-avenida-colonial-video/>



Ilustración 12: Siniestro de tránsito contra poste con resultado más de 15 heridos. Fuente: <https://andina.pe/agencia/noticia-mas-15-heridos-deja-choque-vehiculo-del-chosicano-contra-poste-ate-vitarte-493759.aspx>

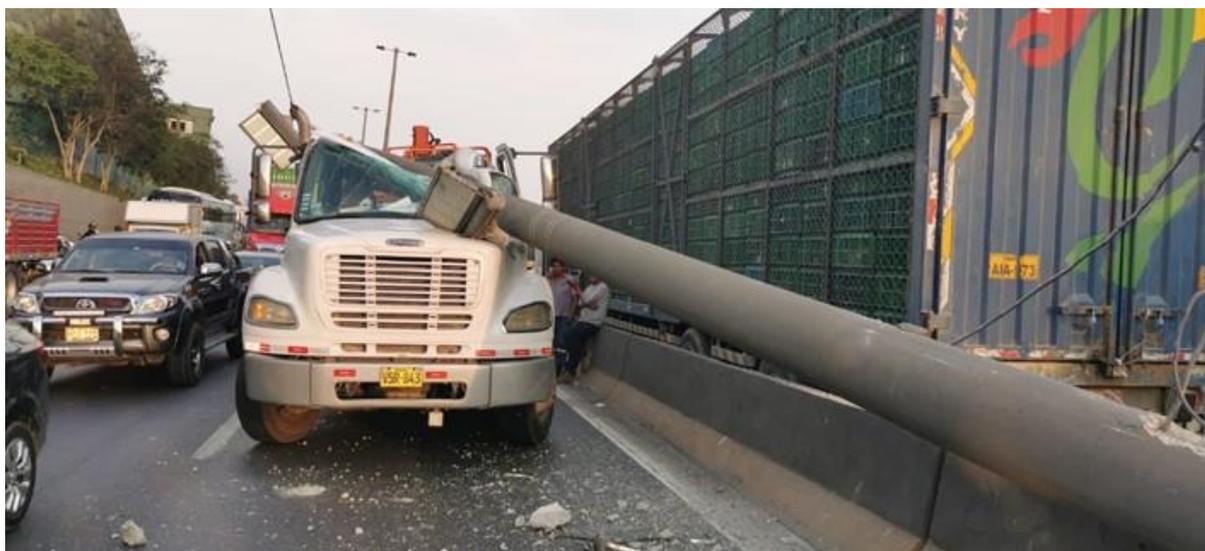


Ilustración 13: Siniestro de tránsito contra poste con resultado no determinado.
Fuente: <https://twitter.com/LIMAEXPRESA/status/1229549530254696449?s=20>



Ilustración 14: Siniestro de tránsito contra poste con resultado de cuatro heridos.
Fuente: <https://www.msn.com/es-pe/noticias/peru/cuatro-heridos-deja-choque-de-veh%C3%ADculo-con-poste-y-sem%C3%A1foro-en-smp/ar-BB1gPl6B>

Poste rígido común



Poste EN 12767



**Ilustración 15: Comparación de colisión contra poste rígido y poste EN 12767.
Fuente: Road Steel Engineering, presentación en el Congreso Nacional de Seguridad Vial realizado en Valencia.**

f. El uso de barreras de contención en los costados de la vía

En el caso de las barreras que se usan al costado de las vías o en las medianas, se debe tener en cuenta que existe un creciente número de motociclistas en las vías, sin tener una protección específica para ellos como lo son vías exclusivas para motociclistas, pues el espacio urbano es limitado. El uso de barreras entonces para prevenir mayores lesiones en caso de despistes es recomendado, pero dichas barreras presentan problemas referentes al nivel de lesión que ocasionan en estos usuarios dado que tienen el cuerpo expuesto al medio ambiente.

Las barreras amigables con motociclistas toman en cuenta la interacción del movimiento del cuerpo durante un despiste, donde los brazos y piernas pueden quedar atrapados en barreras con postes verticales. Del mismo modo, en los choques y derrapes, el cuerpo de la persona se desliza por el pavimento, pudiendo quedar atrapados debajo de la barrera y consecuentemente golpear un punto fijo en la barrera vertical, que genera un nivel de lesión mayor que áreas planas. A continuación se muestran ejemplos de barreras apropiadas para motociclistas comparada con una barrera de uso común.



Ilustración 16: Barrera apropiada para motociclista. Imagen fuente: <http://www.righttoride.eu/crash-barriers/>



Ilustración 17: Barrera no apropiada para motociclista. Imagen fuente: https://www.maltatoday.com.mt/news/national/57842/deathtrap_barrier_cost_motorcyclist_his_right_arm#.YUIVGp1Kjj0.

Además de ello, se debe tomar en cuenta que los bordes de las barreras no sean cortantes, y que tengan un inicio apropiado para que cumplan sus funciones de manera apropiada. A continuación se muestra la apropiada ejecución de una barrera comparada con una barrera mal instalada.



Ilustración 18: Borde de barrera apropiada.
Imagen fuente: <https://cwcs.us/products-we-supply/guardrail/>



Ilustración 19: Consecuencia de borde de barrera inapropiado.
Imagen fuente: <https://www.nbcnews.com/id/wbna39214056>

C. SEPARACIÓN DE COMPETENCIAS

En cumplimiento de la separación de competencias aprobada por la Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, Ley N° 27181, a diferencia de los servicios de transporte en donde el ámbito de competencias se determina en base a quien autoriza el modo de transporte, en tránsito la autoridad competente se determina en base a un principio de territorialidad. Por ello, la vialidad, cuya materia corresponde a la competencia de gestión, se clasifica por autoridad competente según el tipo de vía del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC): Red Vial Nacional, Red Vial Departamental, y Red Vial Local

Conforme a las competencias de la Municipalidades Provinciales en la Red Vial Local, la Municipalidad de Lima a aprobado la Ordenanza N° 341-MML, que aprueba el Plano del Sistema Vial Metropolitano de Lima, y, conforme al Reglamento Nacional de Jerarquización Vial aprobado por Decreto Supremo N° 017-2007-MTC y al Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito, aprobado por Decreto Supremo N° 016-2009-MTC, determina dos tipos de vías según su autoridad competente: (i) las vías locales, cuya gestión, mantenimiento y diseño se encuentra a cargo de las municipalidades distritales, conforme a la normativa nacional y metropolitana; y, (ii) las vías metropolitanas cuya normativa, gestión, fiscalización, mantenimiento y diseño se encuentra a cargo de la Municipalidad Metropolitana de Lima.

Según el artículo 7 de la Ordenanza N° 341-MML, en el inciso 7.1 se describe lo siguiente:

“La Municipalidad Metropolitana de Lima tiene a su cargo la formulación, ejecución y mantenimiento de los Proyectos de Inversión Pública para la creación, ampliación, mejoramiento, recuperación, rehabilitación, semaforización, señalización vertical y horizontal, ornato, publicidad y mobiliario urbano de las Vías Expresas, Arteriales y Colectoras del Sistema Vial Metropolitano, de los Intercambios Viales y de todas las Vías Locales del Cercado de Lima. Estas labores serán efectuadas en coordinación con las Municipalidades Distritales de la jurisdicción donde se localicen dichas vías”.

Por ello, en vías Metropolitanas la adopción y mantenimiento de las medidas de vialidad y señalización propuestas en el presente informe, corresponden a la Municipalidad Metropolitana de Lima.

D. CONCLUSIONES

1. El análisis de puntos negros en Miraflores se realizó con la información de incidencias recolectadas por el distrito, de esta manera se muestra, que aún con información limitada, existen formas de detectar zonas de riesgo para asesorarlas y aplicar contramedidas que incrementen el nivel de seguridad de todos sus usuarios.
2. El uso de un sistema internacional de asesoramiento de vías como iRAP, permite además realizar un análisis de las vías sin poseer información referente a los siniestros, lo cual lo convierte en una medida proactiva de analizar las vías, sin tener que esperar las lamentables consecuencias de siniestros viales que generan pérdidas, en los países como el nuestro, entre 3% y 4% del PIB según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud. El uso de un sistema como iRAP permite tener un estimado de Muertes y Lesiones Graves prevenidas en un horizonte temporal escogido por el programador en el software ViDA. La estimación se realiza automáticamente mediante el software que posee en su modelación las probabilidades de siniestros de tránsito según los mejores estudios mundiales de seguridad vial. Estas estimaciones permitirán a quienes aplican el modelo de iRAP realizar un análisis de costo/beneficio necesario para la implementación de proyectos de inversión en el sector público, pues el costo de una vida se encuentra también estudiado no solo para los países desarrollados, sino también para aquellos en vías de desarrollo como lo es el Perú. Los valores de un fallecido en las vías se considerarán por lo tanto como 70 veces el PIB per cápita del país, y un lesionado grave como 17 veces dicho valor.
3. Las recomendaciones que genera el programa ViDA de iRAP permiten visualizar los puntos donde las medidas deberían ser tomadas, pero del mismo modo puede detectarse medidas que como se expuso, al no estar adecuadamente implementadas aumentan las probabilidades de los usuarios de verse involucrados en un siniestro de tránsito. Dichas medidas son de vital importancia y deberían ser de pronta implementación, pues la duración de los pavimentos, delineación y señalización son conocidas en los proyectos de inversión, por lo que su reemplazo debería estar previsto y ser realizado con prontitud pues la seguridad de las personas que transitan en las vías se ve comprometida debido a la falta de implementación de los proyectos.
4. Con la finalidad de reducir los riesgos de lesiones graves o muertes en siniestros viales, es imperiosa la necesidad de que en los puntos negros de vías Metropolitanas, la Municipalidad Metropolitana de Lima ejecute y realice los mantenimientos correspondientes de las medidas de vialidad y señalización destacadas y propuestas en el presente estudio.

E. RECOMENDACIONES GENERALES

1. Es necesario el uso de sistemas de asesoramiento de vías viene siendo usado por otros países y ciudades de la región desde años atrás, a fin de realmente reforzar las medidas de seguridad vial para los usuarios que usan las vías diariamente.
2. Las autoridades competentes en materias nacionales, regionales y locales deben proveer vías adecuadas, educación vial permanente, otorgamiento de licencias de conducir con exámenes exigentes, importación de vehículos con estándares internacionales de seguridad, y poseer por lo tanto una Estrategia de Seguridad Vial holística que vaya de acuerdo con los objetivos del país y los objetivos de desarrollo sostenible al cual el Perú se encuentra suscrito.
3. Cumplir con la apropiada provisión de vías, la pavimentación adecuada; así como la señalización horizontal y vertical, son factores que de no ser implementados aumentan en 70% las probabilidades de verse involucrado en un siniestro de tránsito con consecuencias fatales o graves. Del mismo modo la falta de reemplazo de pavimentos en las vías que no poseen una fricción adecuada, puede aumentar en un 100% las probabilidades de verse involucrado en un siniestro por despiste (Problema muy grande especialmente con la alta presencia de motos que poseen una distancia mayor de frenado al no poseer el sistema antibloqueo de ruedas en todas las unidades). Las medidas explicadas además son parte del sistema seguro, pues al darle las provisiones adecuadas de fricción con un pavimento adecuado disminuimos la distancia de frenado y por lo tanto las probabilidades de colisionar con otros usuarios o con postes rígidos.

F. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS

1. Se recomienda que el presente informe sea remitido a la Municipalidad Metropolitana de Lima a fin de que realice con prioridad el mantenimiento y/o modificación de la infraestructura y señalización vial de los puntos negros materia del presente informe, tomando en consideración las principales recomendaciones derivadas del análisis de seguridad vial propuesto por Miraflores.
2. Se recomienda que el presente Informe sea puesto en conocimiento del Ministerio de Transportes y Comunicaciones para que evalúe y emita opinión del análisis y recomendaciones de contramedidas que mejoran la seguridad vial que son comunes en las vías de Lima, obtenidas mediante de la metodología de iRAP utilizada por Miraflores.
3. Se recomienda que el presente Informe sea remitido a la Policía Nacional de Tránsito, con la finalidad de tomar conocimiento del análisis realizado y establezca el reforzamiento de las acciones de control y fiscalización en campo de las medidas de tránsito dado que estas coadyuvan a la seguridad vial.
4. Se recomienda que el presente Informe sea puesto en conocimiento de la Defensoría del Pueblo a fin de que adopte las medidas de seguimiento que estime correspondientes.



Miraflores
es Único