

8 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE CURVAS

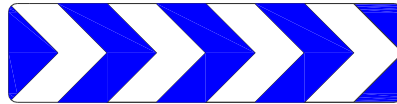
8.1 PRINCIPIOS

La seguridad de la circulación en curvas requiere no sobrepasar cierta velocidad. Si para ello el conductor precisase reducir la velocidad de aproximación, deberá valorar la situación con suficiente antelación, para no tener que frenar bruscamente y asegurar el control de su vehículo.

La utilización del balizamiento, de señales de advertencia de peligro, de señales de recomendación de la velocidad máxima, de señales de limitación de velocidad, o de una combinación de todos estos elementos, debe ayudar al conductor a tomar sus propias decisiones. Solo se recurrirá a señales de limitación de velocidad donde no se disponga de la visibilidad necesaria para reducirla con el fin de hacer frente a otras circunstancias (paso a nivel, intersección sin prioridad, etc.) en las que pudiera haber vehículos detenidos o por razones de siniestralidad o por otras características de dichos tramos.

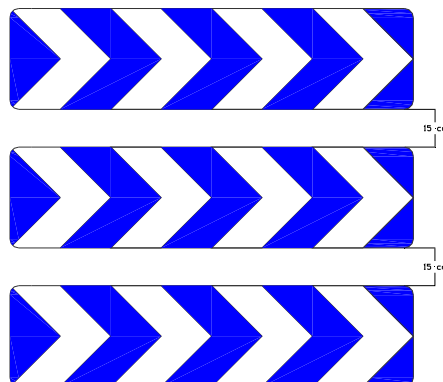
En el balizamiento de curvas se emplearán paneles de balizamiento de curvas compuestos por una placa con franjas de material retrorreflectante blanco de clase RA2 sobre fondo de color azul clase NR, definido en la norma europea (figura 257).

figura 257



En caso de que haya que poner varios paneles se separarán entre sí 15 cm como mínimo (figura 258).

figura 258



8.2 VELOCIDAD EN CURVAS

La velocidad, el radio, el peralte y el coeficiente de rozamiento transversal movilizado se relacionarán mediante la fórmula:

$$V^2 = 127 R (f_t + P/100)$$

Siendo:

V = Velocidad en Km/h.

R = Radio de la curva circular en m.

f_t = coeficiente de rozamiento transversal movilizado.

P = peralte en %.









Los valores del coeficiente de rozamiento transversal considerados en la norma de trazado que se puede movilizar entre las ruedas del vehículo y el pavimento están relacionados con la velocidad de este, y pueden tomar los valores siguientes:

V (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120
f_t	0,180	0,166	0,151	0,137	0,122	0,113	0,104	0,096	0,087

Admitiendo una incomodidad aceptable por parte del usuario, las velocidades recomendadas en las curvas con peralte, de acuerdo a lo especificado en la norma de trazado, son las que se presentan a continuación.







Se entiende como velocidad recomendada la que se aconseja no sobrepasar aunque las condiciones meteorológicas y ambientales de la vía y la circulación sean favorables y para que la sensación de incomodidad de los ocupantes no sea inaceptable.

Para autopistas, autovías y carreteras convencionales (tipo C-100), en curvas con peralte del 8%, las velocidades recomendadas son:

Radio	Recomendación de velocidad
Menor de 65 m	
Entre 65 m y 100 m	
Entre 100 m y 150 m	
Entre 150 m y 200 m	
Entre 200 m y 300 m	
Entre 300 m y 400 m	
Entre 400 m y 500 m	
Entre 500 m y 600 m	

Si el peralte fuera distinto del 8% la velocidad recomendada, se obtendrá aplicando la fórmula anterior con los peraltes dados.

En el resto de carreteras convencionales, en curvas con peralte del 7% en curvas de hasta 350 m de radio, y disminuyendo hasta el 6,50% para curvas de radio 400 m de acuerdo a la norma de trazado, las velocidades recomendadas son:

Radio	Recomendación de velocidad
Menor de 65 m	
Entre 65 m y 105 m	
Entre 105 m y 155 m	
Entre 155 m y 220 m	
Entre 220 m y 300 m	
Entre 300 m y 400 m	

No obstante, la velocidad se limitará en curvas cuando no se disponga de la visibilidad suficiente para detenerse ante un obstáculo imprevisto, de acuerdo con la norma de trazado, resultando la siguiente tabla para la distancia de parada necesaria en función de la velocidad.

Velocidad	Pendiente									
	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	
40	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m
60	80 m	80 m	75 m	75 m	75 m	70 m	70 m	70 m	65 m	
80	140 m	135 m	130 m	125 m	120 m	115 m	110 m	110 m	105 m	
100	220 m	210 m	200 m	190 m	180 m	170 m	165 m	160 m	155 m	
120	340 m	320 m	300 m	280 m	265 m	250 m	240 m	230 m	220 m	

8.3 BALIZAMIENTO DE LA CURVA


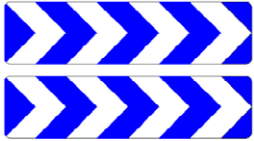

Los paneles de balizamiento de curvas se utilizan para ayudar al conductor a identificar el trazado de la curva. Además, el primero de los paneles advierte de la peligrosidad de esta ya que puede ser simple, doble o triple en función de la diferencia entre la velocidad de aproximación y la velocidad recomendada para tomar la curva en los términos recogidas en el apartado 8.4.

Por tanto, es necesario conocer la velocidad a la que se puede recorrer cada curva (V_2 , apartado 8.2) y la velocidad de aproximación del vehículo a la curva (V_a).

La velocidad de aproximación del vehículo se calcula teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Distancia entre el fin de limitación de un tramo y el principio de la limitación del siguiente (D)
- Pendiente del tramo intermedio (p)
- Velocidad de la curva anterior, o limitación anterior en su caso (V_1)
- Velocidad de recorrido de la curva a balizar. (V_2 , apartado 8.2)

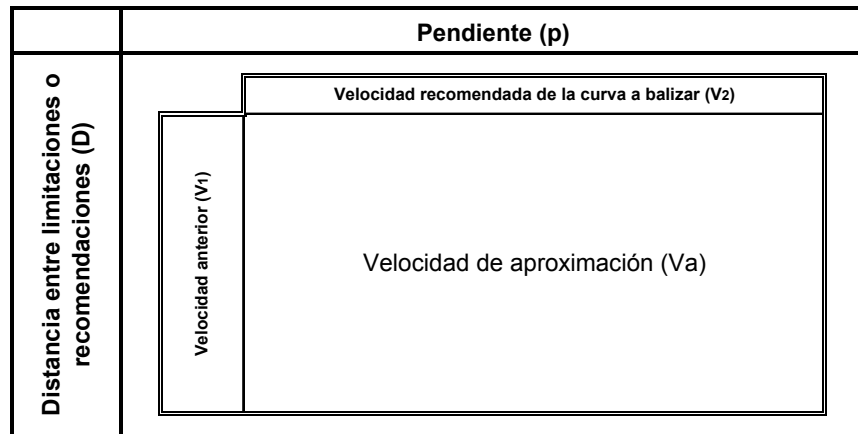
En función de la diferencia entre la velocidad de aproximación (V_a) y la velocidad de la curva (V_2) se dispone un primer panel simple, doble o triple, de acuerdo a la siguiente tabla:

$V_a - V_2$	Panel		Señales
Entre 15 km/h y 30 km/h	Simple		P-13 o P-14
Entre 30 km/h y 45 km/h	Doble		P-13 o P-14 + S-7
Más de 45 km/h	Triple		P-13 o P-14 + 2 S-7

Como modelo para el cálculo se toma un vehículo estándar de 100 CV de potencia y 175 km/h de velocidad máxima que acelera según finaliza la limitación anterior hasta que llega a un punto en el que frena para poder circular por la curva a balizar. La velocidad máxima de este proceso es la que conocemos como velocidad de aproximación. La velocidad de aproximación (V_a) se obtiene de las siguientes tablas a partir de los datos conocidos de:

- Distancia entre limitaciones o recomendaciones de velocidad (D).
- Limitación de velocidad precedente (V_1).
- Pendiente del tramo (p).
- Velocidad de recorrido de la curva a balizar (V_2).
- La aceleración del vehículo depende de la velocidad, tomándose valores mayores para velocidades bajas y valores más reducidos para velocidades altas, sumando a estos valores la contribución de la inclinación de la rasante. Como velocidad máxima que un vehículo puede alcanzar, se considera el límite legal de 120 Km/h.
- La deceleración del vehículo tipo se considera constante e independiente de la velocidad y corresponde a una aplicación de los frenos que permite reducir la velocidad a un ritmo de 7 Km/h/s, sumando a este valor la contribución de la inclinación de la rasante.

El esquema del modelo es el siguiente:



El modelo se aplica para un rango de distancias (D) entre 100 m y 1000 m. Para distancias (D) iguales o superiores a 1000 m la velocidad de aproximación coincide en todo momento con el límite legal de 120 km/h. Por tanto si $D \geq 1000$ m, $V_a = 120$ km/h.

DISTANCIA ENTRE LIMITACIONES O RECOMENDACIONES DE VELOCIDAD (M)	PENDIENTE (%)																																																																																																			
	-6%	-4%	-2%	0%																																																																																																
100	<table border="1"> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V_i (Km/h)</th><th>V_f final (Km/h)</th></tr> <tr><td>40</td><td>50 60 70 80 90 100</td></tr> <tr><td>40</td><td>74 78 82 87 91 94</td></tr> <tr><td>50</td><td>74 78 82 87 91 94</td></tr> <tr><td>60</td><td>74 78 82 87 91 94</td></tr> <tr><td>70</td><td>74 78 82 87 91 94</td></tr> <tr><td>80</td><td>74 78 82 87 91 94</td></tr> <tr><td>90</td><td>74 78 82 87 91 94</td></tr> <tr><td>100</td><td>74 78 82 87 91 94</td></tr> <tr><td>110</td><td>74 78 82 87 91 94</td></tr> <tr><td>120</td><td>74 78 82 87 91 94</td></tr> </table>	V final (Km/h)		V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)	40	50 60 70 80 90 100	40	74 78 82 87 91 94	50	74 78 82 87 91 94	60	74 78 82 87 91 94	70	74 78 82 87 91 94	80	74 78 82 87 91 94	90	74 78 82 87 91 94	100	74 78 82 87 91 94	110	74 78 82 87 91 94	120	74 78 82 87 91 94	<table border="1"> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V_i (Km/h)</th><th>V_f final (Km/h)</th></tr> <tr><td>40</td><td>50 60 70 80 90 100</td></tr> <tr><td>40</td><td>74 78 83 88 92 97</td></tr> <tr><td>50</td><td>74 78 83 88 92 97</td></tr> <tr><td>60</td><td>74 78 83 88 92 97</td></tr> <tr><td>70</td><td>74 78 83 88 92 97</td></tr> <tr><td>80</td><td>74 78 83 88 92 97</td></tr> <tr><td>90</td><td>74 78 83 88 92 97</td></tr> <tr><td>100</td><td>74 78 83 88 92 97</td></tr> <tr><td>110</td><td>74 78 83 88 92 97</td></tr> <tr><td>120</td><td>74 78 83 88 92 97</td></tr> </table>	V final (Km/h)		V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)	40	50 60 70 80 90 100	40	74 78 83 88 92 97	50	74 78 83 88 92 97	60	74 78 83 88 92 97	70	74 78 83 88 92 97	80	74 78 83 88 92 97	90	74 78 83 88 92 97	100	74 78 83 88 92 97	110	74 78 83 88 92 97	120	74 78 83 88 92 97	<table border="1"> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V_i (Km/h)</th><th>V_f final (Km/h)</th></tr> <tr><td>40</td><td>50 60 70 80 90 100</td></tr> <tr><td>40</td><td>74 77 81 86 90 94 98</td></tr> <tr><td>50</td><td>74 77 81 86 90 94 98</td></tr> <tr><td>60</td><td>74 77 81 86 90 94 98</td></tr> <tr><td>70</td><td>74 77 81 86 90 94 98</td></tr> <tr><td>80</td><td>74 77 81 86 90 94 98</td></tr> <tr><td>90</td><td>74 77 81 86 90 94 98</td></tr> <tr><td>100</td><td>74 77 81 86 90 94 98</td></tr> <tr><td>110</td><td>74 77 81 86 90 94 98</td></tr> <tr><td>120</td><td>74 77 81 86 90 94 98</td></tr> </table>	V final (Km/h)		V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)	40	50 60 70 80 90 100	40	74 77 81 86 90 94 98	50	74 77 81 86 90 94 98	60	74 77 81 86 90 94 98	70	74 77 81 86 90 94 98	80	74 77 81 86 90 94 98	90	74 77 81 86 90 94 98	100	74 77 81 86 90 94 98	110	74 77 81 86 90 94 98	120	74 77 81 86 90 94 98	<table border="1"> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V_i (Km/h)</th><th>V_f final (Km/h)</th></tr> <tr><td>40</td><td>50 60 70 80 90 100</td></tr> <tr><td>40</td><td>71 74 78 83 88 92 97</td></tr> <tr><td>50</td><td>71 74 78 83 88 92 97</td></tr> <tr><td>60</td><td>71 74 78 83 88 92 97</td></tr> <tr><td>70</td><td>71 74 78 83 88 92 97</td></tr> <tr><td>80</td><td>71 74 78 83 88 92 97</td></tr> <tr><td>90</td><td>71 74 78 83 88 92 97</td></tr> <tr><td>100</td><td>71 74 78 83 88 92 97</td></tr> <tr><td>110</td><td>71 74 78 83 88 92 97</td></tr> <tr><td>120</td><td>71 74 78 83 88 92 97</td></tr> </table>	V final (Km/h)		V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)	40	50 60 70 80 90 100	40	71 74 78 83 88 92 97	50	71 74 78 83 88 92 97	60	71 74 78 83 88 92 97	70	71 74 78 83 88 92 97	80	71 74 78 83 88 92 97	90	71 74 78 83 88 92 97	100	71 74 78 83 88 92 97	110	71 74 78 83 88 92 97	120	71 74 78 83 88 92 97
	V final (Km/h)																																																																																																			
	V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)																																																																																																		
	40	50 60 70 80 90 100																																																																																																		
40	74 78 82 87 91 94																																																																																																			
50	74 78 82 87 91 94																																																																																																			
60	74 78 82 87 91 94																																																																																																			
70	74 78 82 87 91 94																																																																																																			
80	74 78 82 87 91 94																																																																																																			
90	74 78 82 87 91 94																																																																																																			
100	74 78 82 87 91 94																																																																																																			
110	74 78 82 87 91 94																																																																																																			
120	74 78 82 87 91 94																																																																																																			
V final (Km/h)																																																																																																				
V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)																																																																																																			
40	50 60 70 80 90 100																																																																																																			
40	74 78 83 88 92 97																																																																																																			
50	74 78 83 88 92 97																																																																																																			
60	74 78 83 88 92 97																																																																																																			
70	74 78 83 88 92 97																																																																																																			
80	74 78 83 88 92 97																																																																																																			
90	74 78 83 88 92 97																																																																																																			
100	74 78 83 88 92 97																																																																																																			
110	74 78 83 88 92 97																																																																																																			
120	74 78 83 88 92 97																																																																																																			
V final (Km/h)																																																																																																				
V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)																																																																																																			
40	50 60 70 80 90 100																																																																																																			
40	74 77 81 86 90 94 98																																																																																																			
50	74 77 81 86 90 94 98																																																																																																			
60	74 77 81 86 90 94 98																																																																																																			
70	74 77 81 86 90 94 98																																																																																																			
80	74 77 81 86 90 94 98																																																																																																			
90	74 77 81 86 90 94 98																																																																																																			
100	74 77 81 86 90 94 98																																																																																																			
110	74 77 81 86 90 94 98																																																																																																			
120	74 77 81 86 90 94 98																																																																																																			
V final (Km/h)																																																																																																				
V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)																																																																																																			
40	50 60 70 80 90 100																																																																																																			
40	71 74 78 83 88 92 97																																																																																																			
50	71 74 78 83 88 92 97																																																																																																			
60	71 74 78 83 88 92 97																																																																																																			
70	71 74 78 83 88 92 97																																																																																																			
80	71 74 78 83 88 92 97																																																																																																			
90	71 74 78 83 88 92 97																																																																																																			
100	71 74 78 83 88 92 97																																																																																																			
110	71 74 78 83 88 92 97																																																																																																			
120	71 74 78 83 88 92 97																																																																																																			
200	<table border="1"> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V_i (Km/h)</th><th>V_f final (Km/h)</th></tr> <tr><td>40</td><td>50 60 70 80 90 100</td></tr> <tr><td>40</td><td>83 86 88 91 94 98 100</td></tr> <tr><td>50</td><td>83 86 88 91 94 98 100</td></tr> <tr><td>60</td><td>83 86 88 91 94 98 100</td></tr> <tr><td>70</td><td>83 86 88 91 94 98 100</td></tr> <tr><td>80</td><td>83 86 88 91 94 98 100</td></tr> <tr><td>90</td><td>83 86 88 91 94 98 100</td></tr> <tr><td>100</td><td>83 86 88 91 94 98 100</td></tr> <tr><td>110</td><td>83 86 88 91 94 98 100</td></tr> <tr><td>120</td><td>83 86 88 91 94 98 100</td></tr> </table>	V final (Km/h)		V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)	40	50 60 70 80 90 100	40	83 86 88 91 94 98 100	50	83 86 88 91 94 98 100	60	83 86 88 91 94 98 100	70	83 86 88 91 94 98 100	80	83 86 88 91 94 98 100	90	83 86 88 91 94 98 100	100	83 86 88 91 94 98 100	110	83 86 88 91 94 98 100	120	83 86 88 91 94 98 100	<table border="1"> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V_i (Km/h)</th><th>V_f final (Km/h)</th></tr> <tr><td>40</td><td>50 60 70 80 90 100</td></tr> <tr><td>40</td><td>87 89 92 95 99 102 105</td></tr> <tr><td>50</td><td>87 89 92 95 99 102 105</td></tr> <tr><td>60</td><td>87 89 92 95 99 102 105</td></tr> <tr><td>70</td><td>87 89 92 95 99 102 105</td></tr> <tr><td>80</td><td>87 89 92 95 99 102 105</td></tr> <tr><td>90</td><td>87 89 92 95 99 102 105</td></tr> <tr><td>100</td><td>87 89 92 95 99 102 105</td></tr> <tr><td>110</td><td>87 89 92 95 99 102 105</td></tr> <tr><td>120</td><td>87 89 92 95 99 102 105</td></tr> </table>	V final (Km/h)		V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)	40	50 60 70 80 90 100	40	87 89 92 95 99 102 105	50	87 89 92 95 99 102 105	60	87 89 92 95 99 102 105	70	87 89 92 95 99 102 105	80	87 89 92 95 99 102 105	90	87 89 92 95 99 102 105	100	87 89 92 95 99 102 105	110	87 89 92 95 99 102 105	120	87 89 92 95 99 102 105	<table border="1"> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V_i (Km/h)</th><th>V_f final (Km/h)</th></tr> <tr><td>40</td><td>50 60 70 80 90 100</td></tr> <tr><td>40</td><td>87 89 92 95 99 102 105</td></tr> <tr><td>50</td><td>87 89 92 95 99 102 105</td></tr> <tr><td>60</td><td>87 89 92 95 99 102 105</td></tr> <tr><td>70</td><td>87 89 92 95 99 102 105</td></tr> <tr><td>80</td><td>87 89 92 95 99 102 105</td></tr> <tr><td>90</td><td>87 89 92 95 99 102 105</td></tr> <tr><td>100</td><td>87 89 92 95 99 102 105</td></tr> <tr><td>110</td><td>87 89 92 95 99 102 105</td></tr> <tr><td>120</td><td>87 89 92 95 99 102 105</td></tr> </table>	V final (Km/h)		V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)	40	50 60 70 80 90 100	40	87 89 92 95 99 102 105	50	87 89 92 95 99 102 105	60	87 89 92 95 99 102 105	70	87 89 92 95 99 102 105	80	87 89 92 95 99 102 105	90	87 89 92 95 99 102 105	100	87 89 92 95 99 102 105	110	87 89 92 95 99 102 105	120	87 89 92 95 99 102 105	<table border="1"> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V_i (Km/h)</th><th>V_f final (Km/h)</th></tr> <tr><td>40</td><td>50 60 70 80 90 100</td></tr> <tr><td>40</td><td>89 91 93 96 100 103 106</td></tr> <tr><td>50</td><td>89 91 93 96 100 103 106</td></tr> <tr><td>60</td><td>89 91 93 96 100 103 106</td></tr> <tr><td>70</td><td>89 91 93 96 100 103 106</td></tr> <tr><td>80</td><td>89 91 93 96 100 103 106</td></tr> <tr><td>90</td><td>89 91 93 96 100 103 106</td></tr> <tr><td>100</td><td>89 91 93 96 100 103 106</td></tr> <tr><td>110</td><td>89 91 93 96 100 103 106</td></tr> <tr><td>120</td><td>89 91 93 96 100 103 106</td></tr> </table>	V final (Km/h)		V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)	40	50 60 70 80 90 100	40	89 91 93 96 100 103 106	50	89 91 93 96 100 103 106	60	89 91 93 96 100 103 106	70	89 91 93 96 100 103 106	80	89 91 93 96 100 103 106	90	89 91 93 96 100 103 106	100	89 91 93 96 100 103 106	110	89 91 93 96 100 103 106	120	89 91 93 96 100 103 106
	V final (Km/h)																																																																																																			
	V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)																																																																																																		
	40	50 60 70 80 90 100																																																																																																		
40	83 86 88 91 94 98 100																																																																																																			
50	83 86 88 91 94 98 100																																																																																																			
60	83 86 88 91 94 98 100																																																																																																			
70	83 86 88 91 94 98 100																																																																																																			
80	83 86 88 91 94 98 100																																																																																																			
90	83 86 88 91 94 98 100																																																																																																			
100	83 86 88 91 94 98 100																																																																																																			
110	83 86 88 91 94 98 100																																																																																																			
120	83 86 88 91 94 98 100																																																																																																			
V final (Km/h)																																																																																																				
V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)																																																																																																			
40	50 60 70 80 90 100																																																																																																			
40	87 89 92 95 99 102 105																																																																																																			
50	87 89 92 95 99 102 105																																																																																																			
60	87 89 92 95 99 102 105																																																																																																			
70	87 89 92 95 99 102 105																																																																																																			
80	87 89 92 95 99 102 105																																																																																																			
90	87 89 92 95 99 102 105																																																																																																			
100	87 89 92 95 99 102 105																																																																																																			
110	87 89 92 95 99 102 105																																																																																																			
120	87 89 92 95 99 102 105																																																																																																			
V final (Km/h)																																																																																																				
V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)																																																																																																			
40	50 60 70 80 90 100																																																																																																			
40	87 89 92 95 99 102 105																																																																																																			
50	87 89 92 95 99 102 105																																																																																																			
60	87 89 92 95 99 102 105																																																																																																			
70	87 89 92 95 99 102 105																																																																																																			
80	87 89 92 95 99 102 105																																																																																																			
90	87 89 92 95 99 102 105																																																																																																			
100	87 89 92 95 99 102 105																																																																																																			
110	87 89 92 95 99 102 105																																																																																																			
120	87 89 92 95 99 102 105																																																																																																			
V final (Km/h)																																																																																																				
V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)																																																																																																			
40	50 60 70 80 90 100																																																																																																			
40	89 91 93 96 100 103 106																																																																																																			
50	89 91 93 96 100 103 106																																																																																																			
60	89 91 93 96 100 103 106																																																																																																			
70	89 91 93 96 100 103 106																																																																																																			
80	89 91 93 96 100 103 106																																																																																																			
90	89 91 93 96 100 103 106																																																																																																			
100	89 91 93 96 100 103 106																																																																																																			
110	89 91 93 96 100 103 106																																																																																																			
120	89 91 93 96 100 103 106																																																																																																			
300	<table border="1"> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V_i (Km/h)</th><th>V_f final (Km/h)</th></tr> <tr><td>40</td><td>50 60 70 80 90 100</td></tr> <tr><td>40</td><td>92 94 96 98 100 103 105</td></tr> <tr><td>50</td><td>92 94 96 98 100 103 105</td></tr> <tr><td>60</td><td>92 94 96 98 100 103 105</td></tr> <tr><td>70</td><td>92 94 96 98 100 103 105</td></tr> <tr><td>80</td><td>92 94 96 98 100 103 105</td></tr> <tr><td>90</td><td>92 94 96 98 100 103 105</td></tr> <tr><td>100</td><td>92 94 96 98 100 103 105</td></tr> <tr><td>110</td><td>92 94 96 98 100 103 105</td></tr> <tr><td>120</td><td>92 94 96 98 100 103 105</td></tr> </table>	V final (Km/h)		V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)	40	50 60 70 80 90 100	40	92 94 96 98 100 103 105	50	92 94 96 98 100 103 105	60	92 94 96 98 100 103 105	70	92 94 96 98 100 103 105	80	92 94 96 98 100 103 105	90	92 94 96 98 100 103 105	100	92 94 96 98 100 103 105	110	92 94 96 98 100 103 105	120	92 94 96 98 100 103 105	<table border="1"> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V_i (Km/h)</th><th>V_f final (Km/h)</th></tr> <tr><td>40</td><td>50 60 70 80 90 100</td></tr> <tr><td>40</td><td>96 98 100 102 104 106 108</td></tr> <tr><td>50</td><td>96 98 100 102 104 106 108</td></tr> <tr><td>60</td><td>96 98 100 102 104 106 108</td></tr> <tr><td>70</td><td>96 98 100 102 104 106 108</td></tr> <tr><td>80</td><td>96 98 100 102 104 106 108</td></tr> <tr><td>90</td><td>96 98 100 102 104 106 108</td></tr> <tr><td>100</td><td>96 98 100 102 104 106 108</td></tr> <tr><td>110</td><td>96 98 100 102 104 106 108</td></tr> <tr><td>120</td><td>96 98 100 102 104 106 108</td></tr> </table>	V final (Km/h)		V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)	40	50 60 70 80 90 100	40	96 98 100 102 104 106 108	50	96 98 100 102 104 106 108	60	96 98 100 102 104 106 108	70	96 98 100 102 104 106 108	80	96 98 100 102 104 106 108	90	96 98 100 102 104 106 108	100	96 98 100 102 104 106 108	110	96 98 100 102 104 106 108	120	96 98 100 102 104 106 108	<table border="1"> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V_i (Km/h)</th><th>V_f final (Km/h)</th></tr> <tr><td>40</td><td>50 60 70 80 90 100</td></tr> <tr><td>40</td><td>98 99 102 104 106 108 110 112 115</td></tr> <tr><td>50</td><td>98 99 102 104 106 108 110 112 115</td></tr> <tr><td>60</td><td>98 99 102 104 106 108 110 112 115</td></tr> <tr><td>70</td><td>98 99 102 104 106 108 110 112 115</td></tr> <tr><td>80</td><td>98 99 102 104 106 108 110 112 115</td></tr> <tr><td>90</td><td>98 99 102 104 106 108 110 112 115</td></tr> <tr><td>100</td><td>98 99 102 104 106 108 110 112 115</td></tr> <tr><td>110</td><td>98 99 102 104 106 108 110 112 115</td></tr> <tr><td>120</td><td>98 99 102 104 106 108 110 112 115</td></tr> </table>	V final (Km/h)		V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)	40	50 60 70 80 90 100	40	98 99 102 104 106 108 110 112 115	50	98 99 102 104 106 108 110 112 115	60	98 99 102 104 106 108 110 112 115	70	98 99 102 104 106 108 110 112 115	80	98 99 102 104 106 108 110 112 115	90	98 99 102 104 106 108 110 112 115	100	98 99 102 104 106 108 110 112 115	110	98 99 102 104 106 108 110 112 115	120	98 99 102 104 106 108 110 112 115	<table border="1"> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V_i (Km/h)</th><th>V_f final (Km/h)</th></tr> <tr><td>40</td><td>50 60 70 80 90 100</td></tr> <tr><td>40</td><td>100 102 103 106 108 111 114</td></tr> <tr><td>50</td><td>100 102 103 106 108 111 114</td></tr> <tr><td>60</td><td>100 102 103 106 108 111 114</td></tr> <tr><td>70</td><td>100 102 103 106 108 111 114</td></tr> <tr><td>80</td><td>100 102 103 106 108 111 114</td></tr> <tr><td>90</td><td>100 102 103 106 108 111 114</td></tr> <tr><td>100</td><td>100 102 103 106 108 111 114</td></tr> <tr><td>110</td><td>100 102 103 106 108 111 114</td></tr> <tr><td>120</td><td>100 102 103 106 108 111 114</td></tr> </table>	V final (Km/h)		V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)	40	50 60 70 80 90 100	40	100 102 103 106 108 111 114	50	100 102 103 106 108 111 114	60	100 102 103 106 108 111 114	70	100 102 103 106 108 111 114	80	100 102 103 106 108 111 114	90	100 102 103 106 108 111 114	100	100 102 103 106 108 111 114	110	100 102 103 106 108 111 114	120	100 102 103 106 108 111 114
	V final (Km/h)																																																																																																			
	V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)																																																																																																		
	40	50 60 70 80 90 100																																																																																																		
40	92 94 96 98 100 103 105																																																																																																			
50	92 94 96 98 100 103 105																																																																																																			
60	92 94 96 98 100 103 105																																																																																																			
70	92 94 96 98 100 103 105																																																																																																			
80	92 94 96 98 100 103 105																																																																																																			
90	92 94 96 98 100 103 105																																																																																																			
100	92 94 96 98 100 103 105																																																																																																			
110	92 94 96 98 100 103 105																																																																																																			
120	92 94 96 98 100 103 105																																																																																																			
V final (Km/h)																																																																																																				
V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)																																																																																																			
40	50 60 70 80 90 100																																																																																																			
40	96 98 100 102 104 106 108																																																																																																			
50	96 98 100 102 104 106 108																																																																																																			
60	96 98 100 102 104 106 108																																																																																																			
70	96 98 100 102 104 106 108																																																																																																			
80	96 98 100 102 104 106 108																																																																																																			
90	96 98 100 102 104 106 108																																																																																																			
100	96 98 100 102 104 106 108																																																																																																			
110	96 98 100 102 104 106 108																																																																																																			
120	96 98 100 102 104 106 108																																																																																																			
V final (Km/h)																																																																																																				
V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)																																																																																																			
40	50 60 70 80 90 100																																																																																																			
40	98 99 102 104 106 108 110 112 115																																																																																																			
50	98 99 102 104 106 108 110 112 115																																																																																																			
60	98 99 102 104 106 108 110 112 115																																																																																																			
70	98 99 102 104 106 108 110 112 115																																																																																																			
80	98 99 102 104 106 108 110 112 115																																																																																																			
90	98 99 102 104 106 108 110 112 115																																																																																																			
100	98 99 102 104 106 108 110 112 115																																																																																																			
110	98 99 102 104 106 108 110 112 115																																																																																																			
120	98 99 102 104 106 108 110 112 115																																																																																																			
V final (Km/h)																																																																																																				
V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)																																																																																																			
40	50 60 70 80 90 100																																																																																																			
40	100 102 103 106 108 111 114																																																																																																			
50	100 102 103 106 108 111 114																																																																																																			
60	100 102 103 106 108 111 114																																																																																																			
70	100 102 103 106 108 111 114																																																																																																			
80	100 102 103 106 108 111 114																																																																																																			
90	100 102 103 106 108 111 114																																																																																																			
100	100 102 103 106 108 111 114																																																																																																			
110	100 102 103 106 108 111 114																																																																																																			
120	100 102 103 106 108 111 114																																																																																																			
400	<table border="1"> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V_i (Km/h)</th><th>V_f final (Km/h)</th></tr> <tr><td>40</td><td>50 60 70 80 90 100</td></tr> <tr><td>40</td><td>98 100 102 103 105 108 110</td></tr> <tr><td>50</td><td>98 100 102 103 105 108 110</td></tr> <tr><td>60</td><td>98 100 102 103 105 108 110</td></tr> <tr><td>70</td><td>98 100 102 103 105 108 110</td></tr> <tr><td>80</td><td>98 100 102 103 105 108 110</td></tr> <tr><td>90</td><td>98 100 102 103 105 108 110</td></tr> <tr><td>100</td><td>98 100 102 103 105 108 110</td></tr> <tr><td>110</td><td>98 100 102 103 105 108 110</td></tr> <tr><td>120</td><td>98 100 102 103 105 108 110</td></tr> </table>	V final (Km/h)		V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)	40	50 60 70 80 90 100	40	98 100 102 103 105 108 110	50	98 100 102 103 105 108 110	60	98 100 102 103 105 108 110	70	98 100 102 103 105 108 110	80	98 100 102 103 105 108 110	90	98 100 102 103 105 108 110	100	98 100 102 103 105 108 110	110	98 100 102 103 105 108 110	120	98 100 102 103 105 108 110	<table border="1"> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V_i (Km/h)</th><th>V_f final (Km/h)</th></tr> <tr><td>40</td><td>50 60 70 80 90 100</td></tr> <tr><td>40</td><td>102 104 105 107 110 112 114</td></tr> <tr><td>50</td><td>102 104 105 107 110 112 114</td></tr> <tr><td>60</td><td>102 104 105 107 110 112 114</td></tr> <tr><td>70</td><td>102 104 105 107 110 112 114</td></tr> <tr><td>80</td><td>102 104 105 107 110 112 114</td></tr> <tr><td>90</td><td>102 104 105 107 110 112 114</td></tr> <tr><td>100</td><td>102 104 105 107 110 112 114</td></tr> <tr><td>110</td><td>102 104 105 107 110 112 114</td></tr> <tr><td>120</td><td>102 104 105 107 110 112 114</td></tr> </table>	V final (Km/h)		V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)	40	50 60 70 80 90 100	40	102 104 105 107 110 112 114	50	102 104 105 107 110 112 114	60	102 104 105 107 110 112 114	70	102 104 105 107 110 112 114	80	102 104 105 107 110 112 114	90	102 104 105 107 110 112 114	100	102 104 105 107 110 112 114	110	102 104 105 107 110 112 114	120	102 104 105 107 110 112 114	<table border="1"> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V_i (Km/h)</th><th>V_f final (Km/h)</th></tr> <tr><td>40</td><td>50 60 70 80 90 100</td></tr> <tr><td>40</td><td>104 106 107 109 111 113 115 117 119</td></tr> <tr><td>50</td><td>104 106 107 109 111 113 115 117 119</td></tr> <tr><td>60</td><td>104 106 107 109 111 113 115 117 119</td></tr> <tr><td>70</td><td>104 106 107 109 111 113 115 117 119</td></tr> <tr><td>80</td><td>104 106 107 109 111 113 115 117 119</td></tr> <tr><td>90</td><td>104 106 107 109 111 113 115 117 119</td></tr> <tr><td>100</td><td>104 106 107 109 111 113 115 117 119</td></tr> <tr><td>110</td><td>104 106 107 109 111 113 115 117 119</td></tr> <tr><td>120</td><td>104 106 107 109 111 113 115 117 119</td></tr> </table>	V final (Km/h)		V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)	40	50 60 70 80 90 100	40	104 106 107 109 111 113 115 117 119	50	104 106 107 109 111 113 115 117 119	60	104 106 107 109 111 113 115 117 119	70	104 106 107 109 111 113 115 117 119	80	104 106 107 109 111 113 115 117 119	90	104 106 107 109 111 113 115 117 119	100	104 106 107 109 111 113 115 117 119	110	104 106 107 109 111 113 115 117 119	120	104 106 107 109 111 113 115 117 119	<table border="1"> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V_i (Km/h)</th><th>V_f final (Km/h)</th></tr> <tr><td>40</td><td>50 60 70 80 90 100</td></tr> <tr><td>40</td><td>106 108 109 111 113 115 117 119 120 120</td></tr> <tr><td>50</td><td>106 108 109 111 113 115 117 119 120 120</td></tr> <tr><td>60</td><td>106 108 109 111 113 115 117 119 120 120</td></tr> <tr><td>70</td><td>106 108 109 111 113 115 117 119 120 120</td></tr> <tr><td>80</td><td>106 108 109 111 113 115 117 119 120 120</td></tr> <tr><td>90</td><td>106 108 109 111 113 115 117 119 120 120</td></tr> <tr><td>100</td><td>106 108 109 111 113 115 117 119 120 120</td></tr> <tr><td>110</td><td>106 108 109 111 113 115 117 119 120 120</td></tr> <tr><td>120</td><td>106 108 109 111 113 115 117 119 120 120</td></tr> </table>	V final (Km/h)		V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)	40	50 60 70 80 90 100	40	106 108 109 111 113 115 117 119 120 120	50	106 108 109 111 113 115 117 119 120 120	60	106 108 109 111 113 115 117 119 120 120	70	106 108 109 111 113 115 117 119 120 120	80	106 108 109 111 113 115 117 119 120 120	90	106 108 109 111 113 115 117 119 120 120	100	106 108 109 111 113 115 117 119 120 120	110	106 108 109 111 113 115 117 119 120 120	120	106 108 109 111 113 115 117 119 120 120
	V final (Km/h)																																																																																																			
	V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)																																																																																																		
	40	50 60 70 80 90 100																																																																																																		
40	98 100 102 103 105 108 110																																																																																																			
50	98 100 102 103 105 108 110																																																																																																			
60	98 100 102 103 105 108 110																																																																																																			
70	98 100 102 103 105 108 110																																																																																																			
80	98 100 102 103 105 108 110																																																																																																			
90	98 100 102 103 105 108 110																																																																																																			
100	98 100 102 103 105 108 110																																																																																																			
110	98 100 102 103 105 108 110																																																																																																			
120	98 100 102 103 105 108 110																																																																																																			
V final (Km/h)																																																																																																				
V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)																																																																																																			
40	50 60 70 80 90 100																																																																																																			
40	102 104 105 107 110 112 114																																																																																																			
50	102 104 105 107 110 112 114																																																																																																			
60	102 104 105 107 110 112 114																																																																																																			
70	102 104 105 107 110 112 114																																																																																																			
80	102 104 105 107 110 112 114																																																																																																			
90	102 104 105 107 110 112 114																																																																																																			
100	102 104 105 107 110 112 114																																																																																																			
110	102 104 105 107 110 112 114																																																																																																			
120	102 104 105 107 110 112 114																																																																																																			
V final (Km/h)																																																																																																				
V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)																																																																																																			
40	50 60 70 80 90 100																																																																																																			
40	104 106 107 109 111 113 115 117 119																																																																																																			
50	104 106 107 109 111 113 115 117 119																																																																																																			
60	104 106 107 109 111 113 115 117 119																																																																																																			
70	104 106 107 109 111 113 115 117 119																																																																																																			
80	104 106 107 109 111 113 115 117 119																																																																																																			
90	104 106 107 109 111 113 115 117 119																																																																																																			
100	104 106 107 109 111 113 115 117 119																																																																																																			
110	104 106 107 109 111 113 115 117 119																																																																																																			
120	104 106 107 109 111 113 115 117 119																																																																																																			
V final (Km/h)																																																																																																				
V _i (Km/h)	V _f final (Km/h)																																																																																																			
40	50 60 70 80 90 100																																																																																																			
40	106 108 109 111 113 115 117 119 120 120																																																																																																			
50	106 108 109 111 113 115 117 119 120 120																																																																																																			
60	106 108 109 111 113 115 117 119 120 120																																																																																																			
70	106 108 109 111 113 115 117 119 120 120																																																																																																			
80	106 108 109 111 113 115 117 119 120 120																																																																																																			
90	106 108 109 111 113 115 117 119 120 120																																																																																																			
100	106 108 109 111 113 115 117 119 120 120																																																																																																			
110	106 108 109 111 113 115 117 119 120 120																																																																																																			
120	106 108 109 111 113 115 117 119 120 120																																																																																																			

* Insuficiente distancia de frenado, se debe disminuir la recomendación o limitación de velocidad anterior

No es necesario balizar la curva

Primer panel de balizamiento simple

Primer panel de balizamiento doble

Primer panel de balizamiento triple

PENDIENTE (%)	Pendiente (%)			
	-6%	-4%	-2%	0%
DISTANCIA ENTRE LIMITACIONES O RECOMENDACIONES DE VELOCIDAD (M)	500	500	500	500
	600	600	600	600
	700	700	700	700
	800	800	800	800

* Insuficiente distancia de frenado, se debe disminuir la recomendación o limitación de velocidad anterior

- No es necesario balizar la curva
- Primer panel de balizamiento simple
- Primer panel de balizamiento doble
- Primer panel de balizamiento triple

DISTANCIA ENTRE LIMITACIONES O RECOMENDACIONES DE VELOCIDAD (M)	PENDIENTE (%)		
	2%	4%	6%
100			
200			
300			
400			

* Insuficiente distancia de frenado, se debe disminuir la recomendación o limitación de velocidad anterior
 No es necesario balizar la curva
 Primer panel de balizamiento simple
 Primer panel de balizamiento coble
 Primer panel de balizamiento triple

DISTANCIA ENTRE LIMITACIONES O RECOMENDACIONES DE VELOCIDAD (M)	PENDIENTE (%)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	2%	4%	6%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	<p>500</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>V_i (Km/h)</th> <th colspan="7">V final (Km/h)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> <th>70</th> <th>80</th> <th>90</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>40</td> <td>112</td> <td>113</td> <td>114</td> <td>116</td> <td>117</td> <td>119</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>113</td> <td>114</td> <td>115</td> <td>116</td> <td>118</td> <td>119</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>114</td> <td>115</td> <td>116</td> <td>117</td> <td>119</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>116</td> <td>117</td> <td>119</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>118</td> <td>119</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>110</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table>	V _i (Km/h)	V final (Km/h)								40	50	60	70	80	90	100	40	112	113	114	116	117	119	120	50	113	114	115	116	118	119	120	60	114	115	116	117	119	120	120	70	116	117	119	120	120	120	120	80	118	119	120	120	120	120	120	90	120	120	120	120	120	120	120	100	120	120	120	120	120	120	120	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	<p>600</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>V_i (Km/h)</th> <th colspan="7">V final (Km/h)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> <th>70</th> <th>80</th> <th>90</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>40</td> <td>118</td> <td>119</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>119</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>110</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table>	V _i (Km/h)	V final (Km/h)								40	50	60	70	80	90	100	40	118	119	120	120	120	120	120	50	119	120	120	120	120	120	120	60	120	120	120	120	120	120	120	70	120	120	120	120	120	120	120	80	120	120	120	120	120	120	120	90	120	120	120	120	120	120	120	100	120	120	120	120	120	120	120	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	<p>700</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>V_i (Km/h)</th> <th colspan="7">V final (Km/h)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> <th>70</th> <th>80</th> <th>90</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>40</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>110</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table>	V _i (Km/h)	V final (Km/h)								40	50	60	70	80	90	100	40	120	120	120	120	120	120	120	50	120	120	120	120	120	120	120	60	120	120	120	120	120	120	120	70	120	120	120	120	120	120	120	80	120	120	120	120	120	120	120	90	120	120	120	120	120	120	120	100	120	120	120	120	120	120	120	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	<p>800</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>V_i (Km/h)</th> <th colspan="7">V final (Km/h)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> <th>70</th> <th>80</th> <th>90</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>40</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>110</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table>	V _i (Km/h)	V final (Km/h)								40	50	60	70	80	90	100	40	120	120	120	120	120	120	120	50	120	120	120	120	120	120	120	60	120	120	120	120	120	120	120	70	120	120	120	120	120	120	120	80	120	120	120	120	120	120	120	90	120	120	120	120	120	120	120	100	120	120	120	120	120	120	120	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
V _i (Km/h)	V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
40	112	113	114	116	117	119	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
50	113	114	115	116	118	119	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
60	114	115	116	117	119	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
70	116	117	119	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
80	118	119	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
90	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
100	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
V _i (Km/h)	V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
40	118	119	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
50	119	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
60	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
70	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
80	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
90	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
100	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
V _i (Km/h)	V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
40	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
50	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
60	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
70	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
80	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
90	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
100	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
V _i (Km/h)	V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
40	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
50	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
60	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
70	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
80	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
90	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
100	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

* Insuficiente distancia de frenado, se debe disminuir la recomendación o limitación de velocidad anterior

- No es necesario balizar la curva
- Primer panel de balizamiento simple
- Primer panel de balizamiento doble
- Primer panel de balizamiento triple

8.4 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LA CURVA

La señalización de una curva puede ser de recomendación o de limitación de velocidad.

Las recomendaciones de velocidad representan la velocidad que se aconseja no sobrepasar aunque las condiciones meteorológicas y ambientales de la vía y la circulación sean favorables y para que la sensación de incomodidad de los ocupantes no sea inaceptable.

De acuerdo a las tablas del apartado 8.2 se obtiene la velocidad recomendada para cada curva en función de su radio cuando el peralte de la curva es el que corresponde según la norma de trazado. En el resto de los casos se obtiene aplicando la fórmula correspondiente del mismo apartado.

Se utilizan limitaciones de velocidad cuando no exista visibilidad suficiente para detenerse ante un obstáculo imprevisto. Aun cuando el trazado de la curva no imponga esta restricción, también puede ser utilizada en tramos como consecuencia de la siniestralidad detectada, o por otras características de dichos tramos.

En el apartado 8.2 se encuentra la tabla de visibilidades de parada necesarias para una velocidad y una pendiente dada.

Se dispondrá de una señal P-13 siempre que la diferencia entre la velocidad de aproximación y la velocidad de la curva sea mayor de 15 km/h. Cuando esta diferencia sea superior a 30 km/h, se acompañará la señal P-13 por una señal de recomendación o de limitación de velocidad (Figuras 259 y 260)

Cuando se disponga una limitación de velocidad, al terminar esta se colocará una señal de fin de limitación o bien una señal con la velocidad genérica de la carretera, o la de la limitación correspondiente al tramo siguiente.

Se recomienda poner escalones de velocidad, tanto en la recomendación como en la limitación, de 20 km/h cuando sea posible, y como máximo de 40 km/h.

8.5 DISPOSICIÓN DE LOS PANELES

Los paneles de balizamiento de las curvas se disponen siempre perpendiculares al conductor. Cuando se disponga un panel doble o triple, se separarán entre sí 15 cm.

Los paneles se disponen a lo largo de la curva de forma que su separación será aproximadamente $R/10$ (R = radio de la curva), de modo que el conductor que recorra la curva pueda ver siempre un mínimo de tres paneles y un máximo de cinco, para una visión angular de 20° como máximo. Además, esta separación debe estar comprendida entre un mínimo de 6 m y un máximo de 40 m.

En el caso de paneles de un solo galón se colocarán aproximadamente a $R/15$, de modo que se vean cuatro paneles como mínimo y seis como máximo, para una visión angular de 20° como máximo y siempre que la separación esté comprendida entre 4 y 10 m.

Los paneles deben verse claramente pero solo en el sentido que les corresponda. En el caso de carretera convencional podrá ser útil agrupar la colocación de los paneles de ambos sentidos de modo que se coloquen formando ángulo, pero siempre que solo se vea el panel que corresponda a cada sentido de circulación.

Ningún obstáculo deberá impedir la visión de los paneles. Si hubiera cambio de rasante antes de la curva, deberá comprobarse que el primer panel, sencillo o múltiple, sea visto, al menos, desde la distancia suficiente para poder adaptar la velocidad de aproximación a la del recorrido de la curva.

La separación vertical entre los paneles superpuestos colocados al principio de la curva será de 15 cm. Este primer panel, sencillo, doble o triple es el más importante de todos, ya que por el número de superpuestos indica la gravedad de la curva, al principio de la misma.

Replanteo de los paneles de balizamiento de curvas

El replanteo de los paneles de balizamiento de curva se efectuará de la manera siguiente:

- Si se trata de colocarlos en un plano de proyecto o replanteo:

1.- Se trazará una curva exterior a la teórica del borde del arcén o de la barrera, alejada de ellos y del borde de la calzada los valores que se indican en la figuras 109 y 191 aumentados en la mitad de la longitud del panel. Esta curva será concéntrica con la del borde del arcén.

2.- Se trazará la curva concéntrica con la anterior situada en el eje del carril, según el sentido de circulación que consideremos. Si en ese sentido hay más de un carril se considerará como eje de la circulación el eje conjunto de ellos.

Se trazará una recta prolongación de la recta anterior a la curva, formada por el eje de circulación definido en 2, de modo que donde intersecte con la curva definida en 1 se situará el centro del primer panel, que podrá ser sencillo, doble o triple.

Ese panel se colocará perpendicular a la mencionada prolongación recta.

A continuación se situarán los restantes centros de paneles, separados la distancia fijada anteriormente.

Desde cada centro de panel se trazarán tangentes a la curva definida en 2 y cada panel se colocará perpendicular a su correspondiente tangente.

- Si se trata de replantearlos en el terreno se hará lo siguiente:

Si se tiene el plano de replanteo descrito antes, se colocarán los paneles tal como figuran en el plano.

Si no se tiene el plano, se situarán los centros de cada panel tal como se ha descrito antes, es decir, situando visualmente o con aparato el centro del primer panel de modo que esté en la recta prolongación del eje de circulación (según sentido) correspondiente a la recta anterior a la curva, colocando este primer punto, separado del arcén o barrera lo mencionado antes y colocando el primer panel perpendicular a dicha recta.

Una vez colocado el primer panel se medirá la separación, calculada, entre paneles, de modo que el segundo panel esté a esta distancia del primero y separado lo mismo que el primero del arcén. Se colocará perpendicular a la línea virtual que el operario estime como tangente al eje de circulación. Como es lógico, esta línea solo será aproximada.

En el caso de que la recta anterior esté unida a la curva circular por una clotoide de gran longitud se puede considerar como primera recta la que se trace tangente a la clotoide en el punto donde su radio sea igual al que corresponda en las tablas de velocidad recomendada, para una velocidad igual a la máxima legal de la carretera (sin restricciones) aumentadas en un 30%.

Si no hay rectas sino curvas enlazadas habrá que prever el punto aproximado, a partir del cual, el conductor debe percibir el primer panel para empezar a reducir su velocidad.

Dimensiones de los paneles de balizamiento de curvas

Los paneles serán de 1,60 x 0,40 m (4 galones), excepto en los casos de medianas estrictas de 1 m o de márgenes de carreteras convencionales sin arcenes que discurran por terrenos accidentados en donde no se disponga de espacio suficiente, en que podrán ser de 0,80 x 0,40 m (2 galones) o de 0,40 x 0,40 m (1 galón), con una separación entre paneles superpuestos de 15 cm.

Los paneles se dispondrán de acuerdo con las figuras 259, 260 y 261.

figura 259

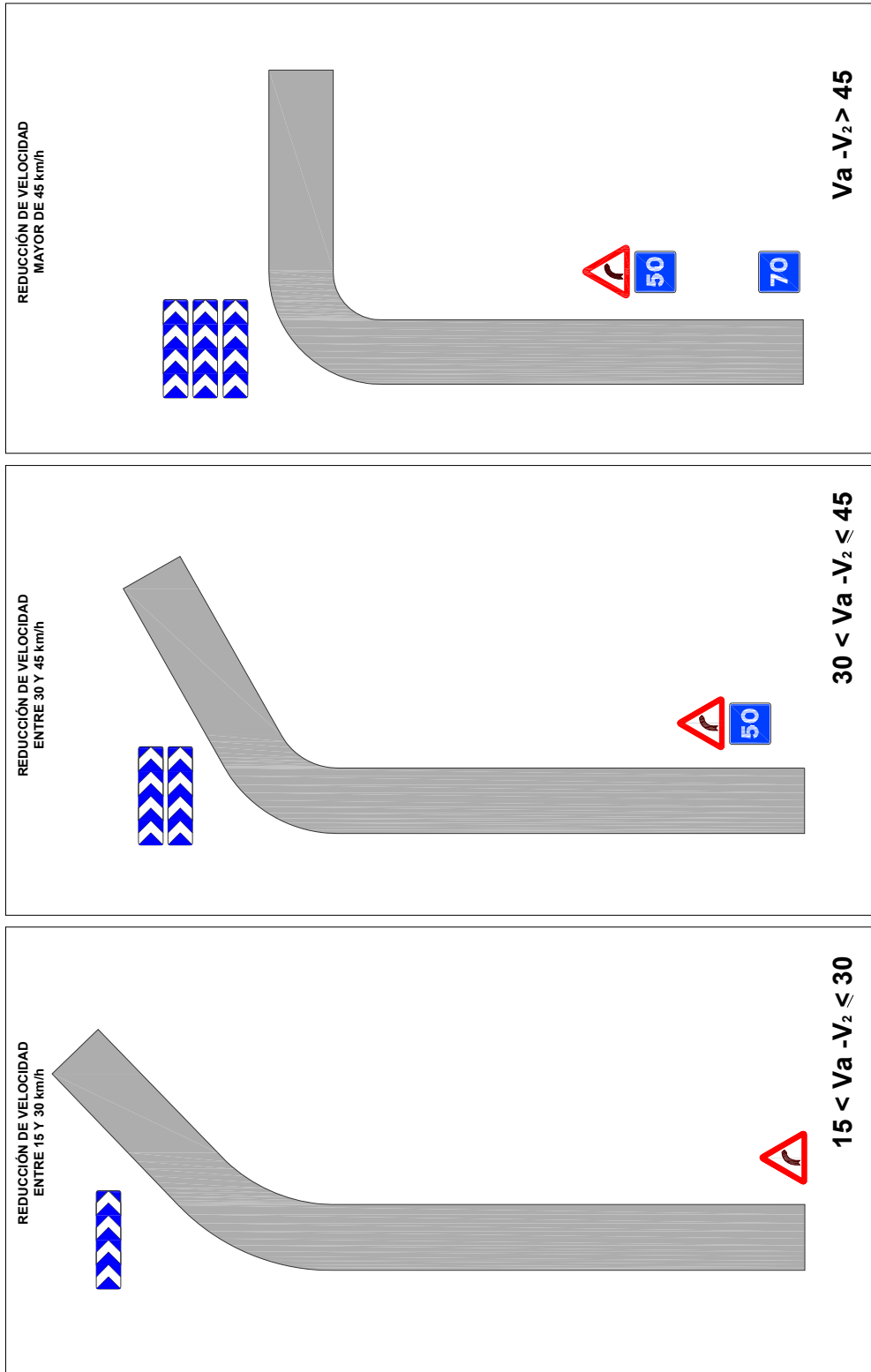


figura 260

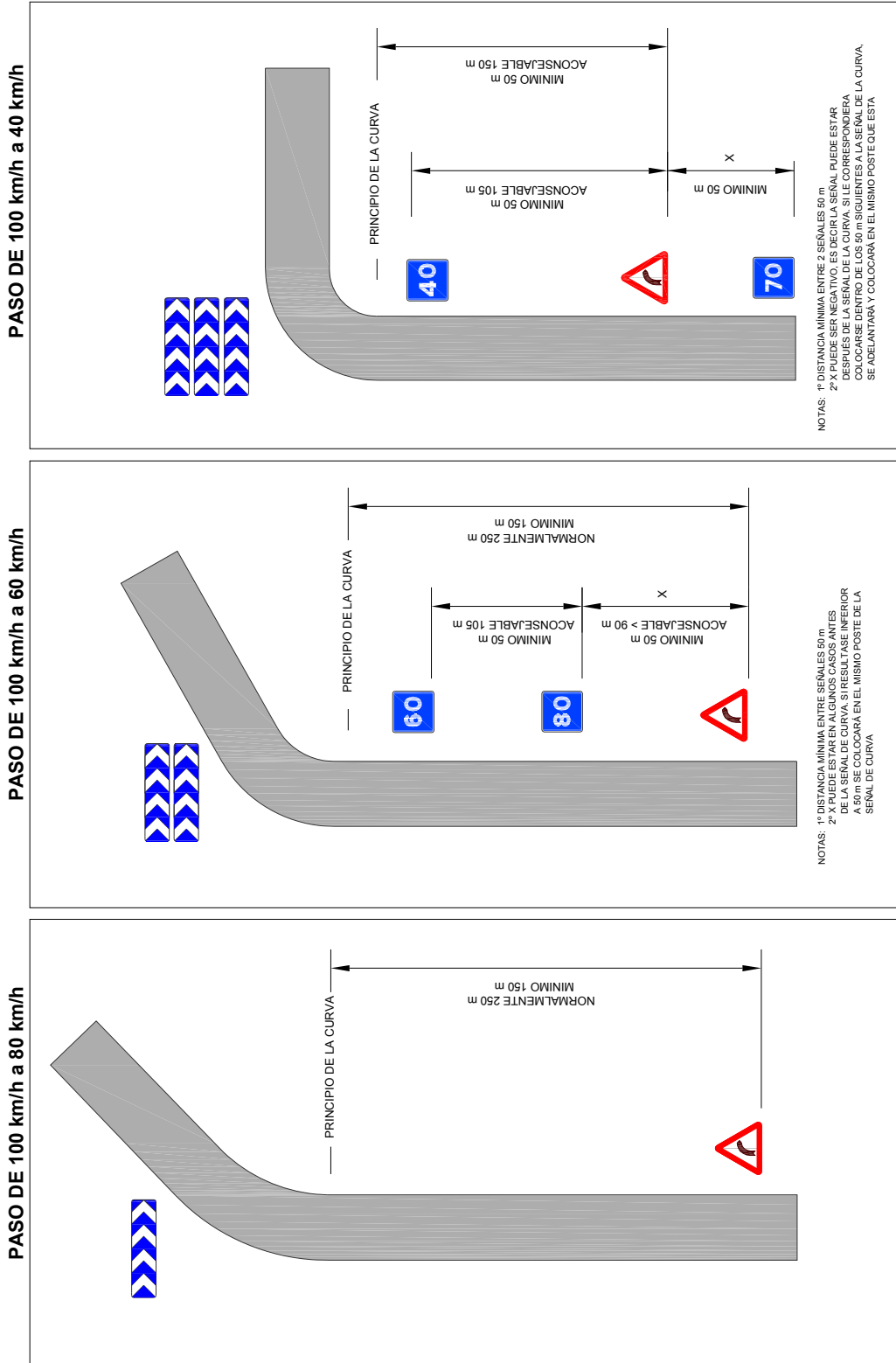
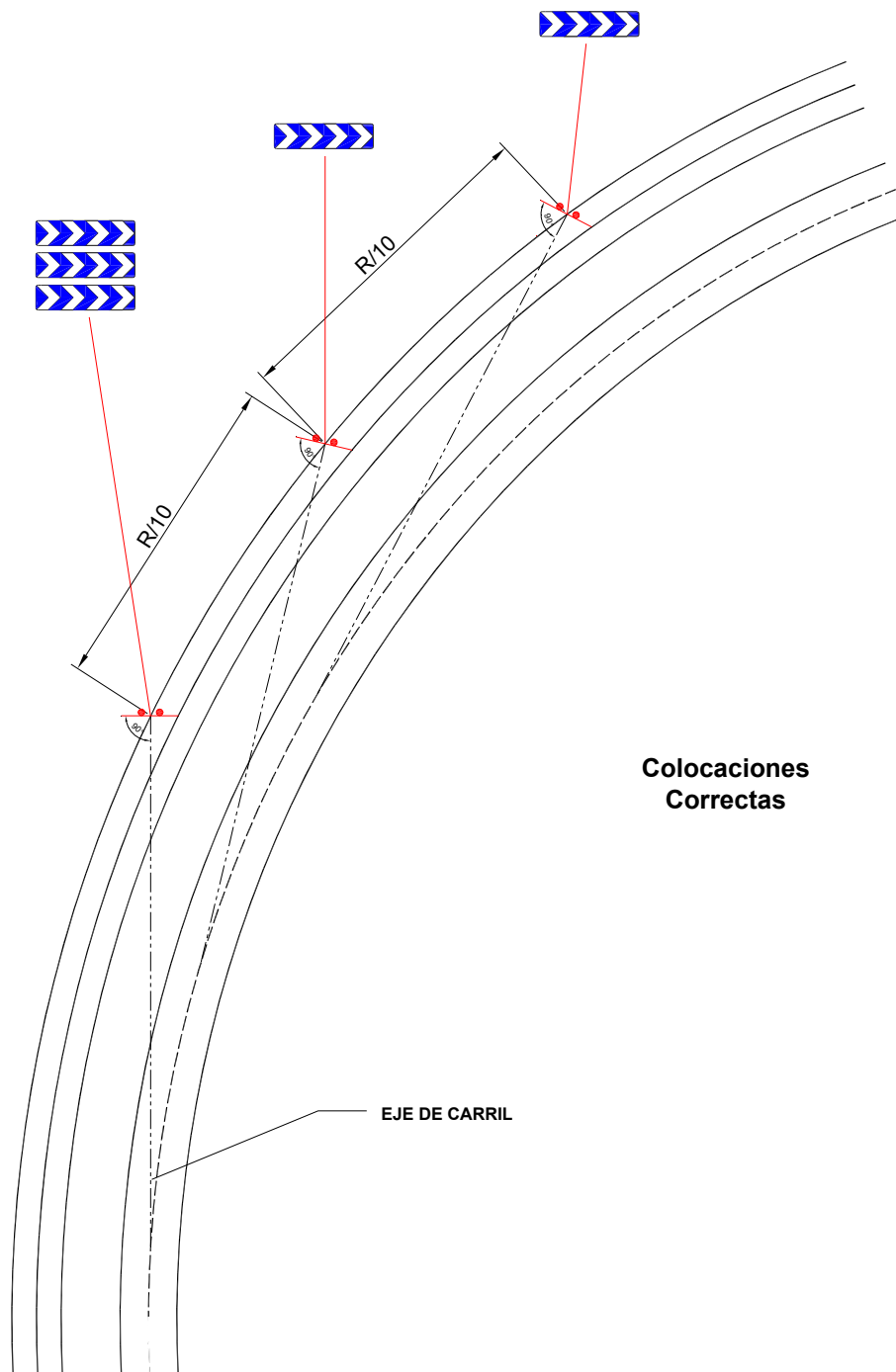


figura 261

BALIZAMIENTO DE CURVAS CON PANELES DIRECCIONALES



8.6 CURVAS ENLAZADAS

Se instalarán señales P-14a o P-14b antes de una sucesión de curvas, si la diferencia entre la velocidad de aproximación de la que se aborde en primer lugar fuera superior a 15 km/h y, a consecuencia de la velocidad de dicha curva y de la proximidad de la siguiente, la diferencia entre velocidades para esta última resultase inferior a 15 km/h.

También se instalarán señales P-14a o P-14b donde resultase necesario instalar una señal P-13a o P-13b antes de una curva situada después de otra, cuya proximidad no permita contar con una visibilidad adecuada de la señal ni de una distancia suficiente entre esta y la curva.

Estas señales se instalarán, en lugar de las P-13a o P-13b, antes de la primera de la serie de curvas; y si dicha serie tuviera una longitud no inferior a 3 km, y su menor velocidad de recorrido no fuera inferior a la velocidad de aproximación inmediatamente anterior a ella en menos de 30 km, se indicará dicha longitud con un panel complementario S-810.