



SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS

DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD

NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS

ADAPTACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LAS
NORMAS DE DISEÑO DEL ING. F. G. O. RUHLE

ATLAS

CADIA - COARA - LEIDERMAN
Consultoras

1980

MANUAL DE DISEÑO DE CARRETERAS

TABLAS Y GRAFICOS

TABLAS

- N° 1 Valores estimados del factor de expansión del tránsito para un período de proyección de 25 años y porcentaje previsible de camiones, con respecto al volumen medio diario - anual, que circulará en el año futuro de diseño.
- N° 2 Radios mínimos admisibles, en metros, para diversas velocidades directrices y peraltes.
- N° 3 Elementos de diseño geométrico de curvas horizontales, para caminos rurales de dos trochas, en función de la velocidad directriz, para peraltes máximos del 6 %.
- N° 4 Elementos de diseño geométrico de curvas horizontales, para caminos rurales de dos trochas, en función de la velocidad directriz, para peraltes máximos del 8 %.
- N° 5 Elementos de diseño geométrico de curvas horizontales, para caminos rurales de dos trochas, en función de la velocidad directriz, para peraltes máximos del 10 %.
- N° 6 Radios mínimos, en metros, de curvas circulares a introducir en quiebres de alineaciones, con ángulos entre tangentes comprendidos entre 1° y 6°.
- N° 7 (Hojas N° 1 y N° 2) Visibilidad para detención en curvas horizontales, para caminos de dos trochas indivisas (Longitud de la curva mayor que la distancia de detención).
- N° 7-a Visibilidad para sobrepaso, en curvas horizontales, para caminos de dos trochas indivisas (Longitud de la curva - mayor que la distancia de sobrepaso).

- N° 8 Parámetros mínimos absolutos de curvas verticales convexas, en función de la velocidad directriz y la diferencia algebraica de pendientes.
- N° 9 Parámetros mínimos deseables de curvas verticales convexas, en función de la velocidad directriz y la diferencia algebraica de pendientes.
- N° 10 Parámetros mínimos de curvas verticales convexas que permiten el sobrepaso en función de la velocidad directriz y la diferencia algebraica de pendientes.
- N° 11 Parámetros mínimos absolutos de curvas verticales cóncavas, en función de la velocidad directriz y la diferencia algebraica de pendientes.
- N° 12 Parámetros mínimos deseables de curvas verticales cóncavas en función de la velocidad directriz y la diferencia algebraica de pendientes.
- N° 13 Parámetros mínimos de curvas verticales cóncavas en función de la velocidad directriz y la diferencia algebraica de pendientes, que permiten el sobrepaso bajo una estructura de altura mínima.
- N° 14 Volúmenes de tránsito con determinados niveles de servicio, que puede admitir un camino de dos calzadas divididas, en función de su pendiente media general, en secciones de más de 10 kilómetros de longitud.
- N° 15 Volúmenes de tránsito, con determinados niveles de servicio, que puede admitir un camino de dos trochas indivisas, en función de su pendiente media general, en secciones de más de 10 kilómetros de longitud.
- N° 16 Pendientes máximas en curvas horizontales.

GRAFICOS

- II-1 Variación del coeficiente de fricción longitudinal en función de la velocidad.
- II-2 Variación del coeficiente de fricción lateral en función de la velocidad.
- II-3 Determinación del radio mínimo de curvas horizontales en función de $(p + f)$ y la velocidad directriz.
- II-4 Determinación del peralte en función del radio de la curva y la velocidad directriz.
- II-5 Longitudes de la curva de transición en función del radio de la curva circular y la velocidad directriz.
- II-6 Determinación de los valores S_1 y S_2 del sobreebanco geométrico en función del radio de la curva horizontal.
- II-7 Determinación de los valores S_v del sobreebanco psicológico en función del radio de la curva y la velocidad directriz.
- II-8 Determinación del radio mínimo en función de la distancia de detención y la flecha al obstáculo visual.
- II-9 Visibilidad para la detención en curvas horizontales para caminos de dos trochas indivisas (Longitud de la curva menor que la distancia de detención).
- II-9-a Visibilidad para sobrepaso en curvas horizontales para caminos de dos trochas indivisas (Longitud de la curva menor que la distancia de sobrepaso).
- II-10 Velocidad de camiones en pendientes.
- II-11 Longitud de curvas verticales convexas, distancia de visibilidad y diferencia algebraica de pendientes, - para $L > D_v$.

- II-12 Longitud de curvas verticales convexas, distancia de visibilidad y diferencia algebraica de pendientes, para $L < D_v$.
- II-13 Abaco para el cálculo de la longitud de curvas verticales convexas, en función de D_v y la diferencia algebraica de pendientes.
- II-14 Longitud crítica de las pendientes.
- II-15 Longitudes máximas no superiores a 4000 m., de pendientes aisladas, que producen un grado tolerable de congestión, en caminos de dos calzadas divididas de categoría I.
- II-16 Longitudes máximas no superiores a 4000 m., de pendientes aisladas, que producen un grado tolerable de congestión, en caminos de dos trochas indivisas de categorías II, III y IV.
- II-17 Verificación de las longitudes máximas de pendientes -- que producen un grado de congestión tolerable, en un camino de dos trochas indivisas.

PLANILLAS

- N° 1 Características de diseño geométrico de caminos rurales.
-

TABLA N° 1

VALORES ESTIMADOS DEL FACTOR EXPANSION DEL TRANSITO PARA UN PERIODO DE PROYECCION DE 25 AÑOS Y PORCENTAJE PREVISIBLE DE CAMIONES , CON RESPECTO AL VOLUMEN MEDIO DIARIO ANUAL QUE CIRCULARA EN EL AÑO FUTURO DE DISEÑO

TIPO DE ZONA EN LAS QUE SE DESARROLLA EL CAMINO...	Porcentaje de camiones en la fecha del estudio en %	MAYOR DESARROLLO QUE SE ESTIMA QUE SE PRODUCIRA EN LA ZONA ADYACENTE AL CAMINO, ORIGINADO POR SU CONSTRUCCION o MEJORAMIENTO																													
		NULO										MEDIANO										FUERTE									
		Tasa por mayor desarrollo en %		g: Proporción de tránsito inducido						Pc: Porcentaje futuro de camiones	Tasa por mayor desarrollo en %		g: Proporción de tránsito inducido						Pc: Porcentaje futuro de camiones	Tasa por mayor desarrollo en %		g: Proporción de tránsito inducido						Pc: Porcentaje futuro de camiones			
		dc	da	0	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80		dc	da	0	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80		dc	da	0	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80				
A: Zonas muy desarrolladas. Conjunto de zonas urbanas y suburbanas de grandes núcleos poblados tales como Buenos Aires, Córdoba, Rosario. Incluye también otras grandes ciudades cuyo desarrollo sea muy rápido...	15	0	0	7.1	7.5	7.8	8.5	10.0	12.8	8	0.30	0.70	8.3	8.7	9.1	10.0	11.6	14.9	7	0.60	1.40	9.7	10.1	10.6	11.6	13.5	17.4	7			
	20	"	"	6.9	7.3	7.6	8.3	9.7	12.5	11	"	"	8.1	8.5	8.9	9.7	11.3	14.5	10	"	"	9.4	9.8	10.3	11.2	13.1	16.8	9			
	25	"	"	6.7	7.1	7.4	8.1	9.4	12.1	14	"	"	7.8	8.2	8.6	9.4	10.9	14.0	13	"	"	9.0	9.5	9.9	10.9	12.7	16.3	12			
	30	"	"	6.5	6.9	7.2	7.8	9.1	11.8	18	"	"	7.6	7.9	8.3	9.1	10.6	13.6	16	"	"	8.7	9.2	9.6	10.5	12.2	15.7	15			
	35	"	"	6.3	6.7	7.0	7.6	8.9	11.4	21	"	"	7.3	7.7	8.0	8.8	10.2	13.2	20	"	"	8.4	8.8	9.3	10.1	11.8	15.2	18			
	40	"	"	6.1	6.3	6.8	7.4	8.6	11.1	25	"	"	7.1	7.4	7.8	8.5	9.9	12.7	23	"	"	8.1	8.5	8.9	9.7	11.4	14.6	22			
	45	"	"	5.9	6.2	6.5	7.1	8.3	10.7	29	"	"	6.8	7.2	7.5	8.2	9.5	12.3	27	"	"	7.8	8.2	8.6	9.4	10.9	14.4	25			
50	"	"	5.8	6.0	6.3	6.9	8.1	10.4	35	"	"	6.6	6.9	7.2	7.9	9.2	11.8	31	"	"	7.5	7.9	8.2	9.0	10.5	13.5	29				
55	"	"	5.6	5.9	6.1	6.7	7.8	10.0	38	"	"	6.3	6.6	7.0	7.6	8.9	11.4	36	"	"	7.2	7.5	7.9	8.6	10.1	12.9	34				
B: Zonas desarrolladas: En general comprende casi todo el litoral, excepto las zonas indicadas en A, y partes de la Patagonia, Cuyo y del Noroeste. Incluye también zonas poco desarrolladas pero en vías de rápido desarrollo...	15	"	"	5.1	5.4	5.6	6.1	7.2	9.2	10	0.25	0.55	5.8	6.1	6.4	6.9	8.1	10.4	9	0.50	1.10	6.5	6.9	7.2	7.8	9.2	11.9	9			
	20	"	"	5.0	5.3	5.5	6.0	7.0	9.0	14	"	"	5.7	5.9	6.2	6.8	7.9	10.2	13	"	"	6.4	6.7	7.0	7.7	8.9	11.5	12			
	25	"	"	4.9	5.2	5.4	5.9	6.9	8.9	17	"	"	5.5	5.8	6.1	6.6	7.7	10.0	16	"	"	6.2	6.5	6.8	7.4	8.7	11.2	15			
	30	"	"	4.8	5.1	5.3	5.8	6.7	8.7	21	"	"	5.4	5.7	5.9	6.5	7.6	9.7	20	"	"	6.1	6.4	6.7	7.3	8.5	10.9	19			
	35	"	"	4.7	4.9	5.2	5.7	6.6	8.5	25	"	"	5.3	5.5	5.8	6.3	7.4	9.5	24	"	"	5.9	6.2	6.5	7.1	8.3	10.6	23			
	40	"	"	4.6	4.8	5.1	5.5	6.5	8.3	29	"	"	5.1	5.4	5.7	6.2	7.2	9.3	28	"	"	5.7	6.0	6.3	6.9	8.0	10.3	27			
	45	"	"	4.5	4.7	5.0	5.4	6.3	8.1	34	"	"	5.0	5.3	5.5	6.0	7.0	9.0	32	"	"	5.6	5.9	6.1	6.7	7.8	10.0	31			
50	"	"	4.4	4.6	4.8	5.3	6.2	7.9	38	"	"	4.9	5.1	5.4	5.9	6.8	8.8	37	"	"	5.4	5.7	6.0	6.5	7.6	9.8	35				
55	"	"	4.3	4.5	4.7	5.2	6.0	7.8	43	"	"	4.8	5.0	5.2	5.7	6.7	8.6	42	"	"	5.3	5.5	5.8	6.3	7.4	9.5	40				
C: Zonas poco desarrolladas: Comprende gran parte del Noroeste, partes de Cuyo y de la Patagonia y zona aisladas del litoral...	20	"	"	4.0	4.2	4.4	4.8	5.7	7.3	15	0.20	0.40	4.4	4.6	4.8	5.3	6.2	7.9	14	0.40	0.80	4.8	5.0	5.3	5.8	6.7	8.7	14			
	25	"	"	4.0	4.2	4.4	4.8	5.6	7.2	19	"	"	4.3	4.5	4.8	5.2	6.1	7.8	18	"	"	4.7	4.9	5.2	5.7	6.6	8.5	18			
	30	"	"	3.9	4.1	4.3	4.7	5.5	7.0	23	"	"	4.3	4.5	4.7	5.1	6.0	7.7	22	"	"	4.6	4.8	5.1	5.5	6.5	8.3	21			
	35	"	"	3.8	4.0	4.2	4.6	5.4	6.9	27	"	"	4.2	4.4	4.6	5.0	5.8	7.5	26	"	"	4.5	4.8	5.0	5.4	6.3	8.1	26			
	40	"	"	3.8	4.0	4.2	4.5	5.3	6.8	32	"	"	4.1	4.3	4.5	4.9	5.7	7.4	31	"	"	4.4	4.7	4.9	5.3	6.2	8.0	30			
	45	"	"	3.7	3.9	4.1	4.5	5.2	6.7	36	"	"	4.0	4.2	4.4	4.8	5.6	7.2	35	"	"	4.3	4.6	4.8	5.2	6.1	7.8	34			
	50	"	"	3.7	3.8	4.0	4.4	5.1	6.6	41	"	"	3.9	4.1	4.3	4.7	5.5	7.1	40	"	"	4.2	4.5	4.7	5.1	5.9	7.6	39			
55	"	"	3.6	3.8	3.9	4.3	5.0	6.5	46	"	"	3.9	4.1	4.2	4.6	5.4	6.9	45	"	"	4.2	4.4	4.6	5.0	5.8	7.5	44				
60	"	"	3.5	3.7	3.9	4.2	4.9	6.3	51	"	"	3.8	4.0	4.2	4.5	5.3	6.8	50	"	"	4.1	4.3	4.5	4.9	5.7	7.3	48				

TABLA N°2

RADIOS MINIMOS ADMISIBLES EN METROS PARA DIVERSAS VELOCIDADES DIRECTRICES Y PERALTES

PERALTES	VELOCIDAD DIRECTRIZ EN KILOMETROS POR HORA												PERALTES
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
-3	49	91	150	228	329	458	619	819	1069	1381	1772	2267	-3
-2	46	85	139	211	303	419	564	742	961	1231	1564	1976	-2
-1	43	80	130	197	281	387	518	678	873	1110	1399	1751	-1
0	40	75	122	184	262	360	479	624	800	1011	1266	1573	0
1	38	71	115	173	245	336	446	578	738	928	1156	1427	1
2	36	67	109	163	231	315	416	539	685	858	1063	1306	2
3	35	64	103	154	218	296	391	504	639	798	984	1204	3
4	33	60	98	146	206	280	368	474	599	745	917	1117	4
5	31	58	93	139	196	265	348	447	563	699	858	1042	5
6	30	55	89	132	186	252	330	423	532	658	806	976	6
7	29	53	85	126	177	240	308	401	504	622	759	918	7
8	28	51	82	121	170	229	299	382	478	590	718	866	8
9	27	49	78	116	162	219	286	364	455	561	682	819	9
10	26	47	75	111	156	210	273	348	435	534	648	779	10

TABLA N° 3

ELEMENTOS DE DISEÑO GEOMETRICO DE CURVAS HORIZONTALES PARA CAMINOS RURALES DE 2 TROCHAS, EN FUNCION DE LA VELOCIDAD DIRECTRIZ, PARA PERALTES MAXIMOS DEL 6%.-V: Velocidad directriz, en Km/h.-R RADIO, en m.-P.Peralte, en %.-Le: Longitud minima de transición, en m.- S: Sobreancho, en m.

R (m)	V=30 Km/h.			V=40 Km/h.			V=50 Km/h.			V=60 Km/h.			V=70 Km/h.			V=80 Km/h.			V=90 Km/h.			V=100 Km/h.			V=110 Km/h.			V=120 Km/h.			V=130 Km/h.			V=140 Km/h.			R (m)
	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	
30	6	30**	2.40																																30		
40	6	30**	1.90																																40		
50	5	30**	1.50																																50		
60	5	30**	1.30																																60		
70	5	30**	1.10																																70		
80	5	30**	1.00																																80		
90	4	30**	0.90																																90		
100	4	30**	0.90																																100		
120	4	30**	0.70																																120		
140	3	30**	0.60																																140		
160	3	30**	0.60																																160		
180	3	30**	0.50																																180		
200	3	30																																	200		
220	2* 30																																		220		
250	2* 30																																		250		
300	2* 30																																		300		
350	2* 30																																		350		
400	1* 30																																		400		
450	1* 30																																		450		
500																																			500		
550																																			550		
600																																			600		
700																																			700		
800																																			800		
900																																			900		
1000																																			1000		
1200																																			1200		
1500																																			1500		
1800																																			1800		
2000																																			2000		
2500																																			2500		
3000																																			3000		
3500																																			3500		
4000																																			4000		
4500																																			4500		
5000																																			5000		
6000																																			6000		
7000																																			7000		
8000																																			8000		
9000																																			9000		

NOTAS: 1°) Los valores de los radios ubicados sobre las líneas de puntos (.....) solo deben usarse en casos extremos
 2°) Los valores de los radios ubicados bajo la línea cortada (---) deben considerarse deseables.
 3°) Los valores de los radios ubicados las líneas de punto y raya (— · — · —) dan adecuada visibilidad nocturna para velocidades iguales a la directriz.
 4°) Los valores de los radios ubicados bajo la línea de doble punto y raya (— · — · — · —) dan adecuada visibilidad nocturna para velocidades iguales al 90% de la velocidad directriz.
 5°) Para los casos indicados con asterisco (*) se adoptará como peralte la pendiente transversal de la calzada, siempre que ella sea mayor que los valores indicados en esta tabla.
 6°) Para valores de los radios ubicados bajo la doble línea (==) las curvas no deben peraltarse, debiéndose mantener el perfil transversal de la calzada.
 7°) Las longitudes de transición indicadas en esta tabla son las mínimas. No obstante, por razones de estética, de ser posible, deberán introducirse transiciones cuyas longitudes sean de 1,5 a 2 veces las mínimas, y mayores que 0,1 R

NOTAS: 8°) Aunque deseables por razones de estética, las transiciones no son indispensables para radios ubicados bajo la línea llena (—). En estos casos, las longitudes indicadas son las mínimas sobre las que deberá desarrollarse el peralte
 9°) Para los casos indicados con doble asterisco (***) puedan reemplazarse las transiciones espirales por transiciones simples, ubicando el sobreancho en el interior de la curva circular.

TABLA N° 4

ELEMENTOS DE DISEÑO GEOMETRICO DE CURVAS HORIZONTALES PARA CAMINOS RURALES DE 2 TROCHAS, EN FUNCION DE LA VELOCIDAD DIRECTRIZ, PARA PERALTES MAXIMOS DEL 8%.-V:Velocidad directriz, en Km/h.-R RADIO, en m.-P,Peralte, en %.-L.e. Longitud minima de transición, en m.- S: Sobreebanco, en m.

R (m)	V=30 Km/h.			V=40 Km/h.			V=50 Km/h.			V=60 Km/h.			V=70 Km/h.			V=80 Km/h.			V=90 Km/h.			V=100 Km/h.			V=110 Km/h.			V=120 Km/h.			V=130 Km/h.			V=140 Km/h.			R (m)
	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	
30	8	30**	2.40																																30		
40	8	30**	1.90																																40		
50	7	30**	1.50																																50		
60	6	30**	1.30																																60		
70	6	30**	1.10																																70		
80	5	30**	1.00																																80		
90	5	30**	0.90																																90		
100	5	30**	0.90																																100		
120	4	30**	0.70																																120		
140	4	30**	0.60																																140		
160	3	30**	0.60																																160		
180	3	30**	0.50																																180		
200	3	30	---																																200		
220	3	30	---																																220		
250	2	30	---																																250		
300	2	30	---																																300		
350	2	30	---																																350		
400	2	30	---																																400		
450	1*	30	---																																450		
500																																			500		
550																																			550		
600																																			600		
700																																			700		
800																																			800		
900																																			900		
1000																																			1000		
1200																																			1200		
1500																																			1500		
1800																																			1800		
2000																																			2000		
2500																																			2500		
3000																																			3000		
3500																																			3500		
4000																																			4000		
4500																																			4500		
5000																																			5000		
6000																																			6000		
7000																																			7000		
8000																																			8000		
9000																																			9000		

NOTAS:

- 1*) Los valores de los radios ubicados sobre las líneas de puntos (.....) solo deben usarse en casos extremos
- 2*) Los valores de los radios ubicados bajo la línea cortada (---) deben considerarse deseables
- 3*) Los valores de los radios ubicados las líneas de punto y raya (-.-.-) dan adecuada visibilidad nocturna para velocidades iguales a la directriz.
- 4*) Los valores de los radios ubicados bajo la línea de doble punto y raya (-.-.-) dan adecuada visibilidad nocturna para velocidades iguales al 90% de la velocidad directriz.
- 5*) Para los casos indicados con asterisco (*) se adaptará como peralte la pendiente transversal de la calzada, siempre que ella sea mayor que los valores indicados en esta tabla.
- 6*) Para valores de los radios ubicados bajo la doble línea (==) las curvas no deben peraltarse, debiéndose mantener el perfil transversal de la calzada.
- 7*) Los longitudes de transición indicados en esta tabla son las mínimas. No obstante, por razones de estética, de ser posible, deberán introducirse transiciones cuyas longitudes sean de 1,5 a 2 veces las mínimas y mayores que 0,1R

NOTAS: 8*) Aunque deseables por razones de estética, las transiciones no son indispensables para radios ubicados bajo la línea llena (—). En estos casos, las longitudes indicadas son las mínimas sobre las que deberá desarrollarse el peralte.
 9*) Para los casos indicados con doble asterisco (**) pueden reemplazarse las transiciones espirales por transiciones simples, ubicando el sobreebanco en el interior de la curva circular.

TABLA N° 5

ELEMENTOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CURVAS HORIZONTALES PARA CAMINOS RURALES DE 2 TROCHAS, EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD DIRECTRIZ, PARA PERALTES MÁXIMOS DEL 10%. -V: Velocidad directriz, en Km/h.-R RADIO, en m.-P.Peralte, en %.-Le: Longitud mínima de transición, en m.-S: Sobreancho, en m.

R (m)	V=30 Km/h.			V=40 Km/h.			V=50 Km/h.			V=60 Km/h.			V=70 Km/h.			V=80 Km/h.			V=90 Km/h.			V=100 Km/h.			V=110 Km/h.			V=120 Km/h.			V=130 Km/h.			V=140 Km/h.			R (m)			
	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S	P	Le	S				
25	10	30**	2.80																																25					
30	10	30**	2.40																																30					
40	9	30**	1.90																																40					
50	8	30**	1.50	10	40	1.90																													50					
60	7	30**	1.30	10	40	1.60																														60				
70	7	30**	1.10	9	40	1.40																														70				
80	6	30**	1.00	9	40	1.30	10	50	1.40																											80				
90	6	30**	0.90	8	30**	1.10	10	50	1.30																											90				
100	5	30**	0.90	8	30**	1.10	10	50	1.20																											100				
120	5	30**	0.70	7	30**	0.90	9	50	1.00	10	60	1.10																								120				
140	4	30**	0.60	6	30**	0.80	8	40**	0.90	10	60	1.00																								140				
160	4	30**	0.60	6	30**	0.70	8	40**	0.80	9	50	0.90	10	80	1.00																					160				
180	3	30**	0.50	5	30**	0.70	7	40**	0.70	9	50	0.80	10	80	0.90																					180				
200	3	30	---	5	30**	0.60	7	40**	0.70	8	50	0.80	10	80	0.80																					200				
220	3	30	---	5	30**	0.60	6	40**	0.60	8	50	0.70	9	60	0.80	10	80	0.80																		220				
250	2* 30	---	4	30**	0.50	6	40**	0.60	7	40*	0.60	9	60	0.70																						250				
300	2* 30	---	3	30	---	5	30**	0.50	7	40*	0.60	8	50	0.60	9	80	0.70	10	100	0.70																300				
350	2* 30	---	3	30	---	4	30	---	6	40*	0.50	7	50	0.60	9	80	0.60	10	100	0.70																350				
400	2* 30	---	3	30	---	4	30	---	5	40	---	7	50	0.50	8	60	0.60	9	80	0.60	10	100	0.70													400				
450	1* 30	---	2*	30	---	4	30	---	5	40	---	6	40	---	7	50	0.50	9	80	0.60	9	100	0.60	10	120	0.70										450				
500			2*	30	---	3	30	---	4	40	---	6	40	---	7	50	---	8	80	0.50	9	100	0.60	10	120	0.60										500				
550			2*	30	---	3	30	---	4	40	---	5	40	---	6	50	---	7	60	0.50	8	80	0.50	9	100	0.60	10	120	0.60							550				
600			2*	30	---	3	30	---	4	40	---	5	40	---	6	50	---	7	60	---	8	80	0.50	9	100	0.60	10	120	0.60							600				
700			2*	30	---	2*	30	---	3	40	---	4	40	---	5	50	---	6	50	---	7	60	---	8	100	0.50	9	120	0.50	10	150	0.60				700				
800			1	30	---	2*	30	---	3	40	---	4	40	---	4	50	---	5	50	---	6	60	---	7	80	---	8	100	0.50	8	100	0.50	10	150	0.60	800				
900						2*	30	---	2*	40	---	3	40	---	4	50	---	5	50	---	5	60	---	6	60	---	7	80	---	7	100	0.50	8	120	0.50	900				
1000						2*	30	---	2*	40	---	3	40	---	4	50	---	4	50	---	5	60	---	5	60	---	6	80	---	7	100	---	7	100	0.50	1000				
1200						1*	30	---			---	2*	40	---	3	50	---	3	50	---	4	60	---	5	60	---	5	80	---	6	80	---	6	80	---	1200				
1500									1*	40	---	2*	40	---	2*	50	---	3	50	---	3	60	---	4	60	---	4	80	---	4	80	---	5	80	---	1500				
1800										1*	40	---	2*	40	---	2*	50	---	2*	50	---	3	60	---	3	60	---	3	80	---	4	80	---	4	80	---	1800			
2000										1*	40	---	1*	40	---	2*	50	---	2*	50	---	2*	60	---	3	60	---	3	80	---	3	80	---	4	80	---	2000			
2500												1*	40	---	1*	50	---	2*	50	---	2*	60	---	2*	60	---	2*	80	---	3	80	---	3	80	---	2500				
3000														1*	50	---	2*	50	---	2*	60	---	2*	60	---	2*	80	---	2*	80	---	2*	80	---	2*	80	---	3000		
3500															1*	50	---	1*	60	---	2*	60	---	2*	60	---	2*	80	---	2*	80	---	2*	80	---	2*	80	---	3500	
4000																1*	50	---	1*	60	---	1*	60	---	1*	60	---	2*	80	---	2*	80	---	2*	80	---	2*	80	---	4000
4500																	1*	60	---	1*	60	---	1*	60	---	1*	80	---	1*	80	---	1*	80	---	2*	80	---	4500		
5000																		1*	60	---	1*	60	---	1*	60	---	1*	80	---	1*	80	---	1*	80	---	2*	80	---	5000	
6000																					1*	60	---	1*	60	---	1*	80	---	1*	80	---	1*	80	---	1*	80	---	6000	
7000																											1*	80	---	1*	80	---	1*	80	---	1*	80	---	7000	
8000																												1*	80	---	1*	80	---	1*	80	---	1*	80	---	8000
9000																																							9000	

NOTAS:
 1°) Los valores de los radios ubicados sobre las líneas de puntos (.....) solo deben usarse en casos extremos.
 2°) Los valores de los radios ubicados bajo la línea cortada (---) deben considerarse deseables.
 3°) Los valores de los radios ubicados las líneas de punto y raya (.....) dan adecuada visibilidad nocturna para velocidades iguales a la directriz.
 4°) Los valores de los radios ubicados bajo la línea de doble punto y raya (.....) dan adecuada visibilidad nocturna para velocidades iguales al 90% de la velocidad directriz.
 5°) Para los casos indicados con asterisco (*) se adoptará como peralte la pendiente transversal de la calzada, siempre que ella sea mayor que los valores indicados en esta tabla.
 6°) Para valores de los radios ubicados bajo la doble línea (==) las curvas no deben peraltarse, debiéndose mantener el perfil transversal de la calzada.
 Las longitudes de transición indicadas en esta tabla son las mínimas. No obstante, por razones de estética, de ser posible, deberán introducirse transiciones cuyas longitudes sean de 1,5 a 2 veces las mínimas, y mayores que 0,1 R

NOTAS: 8°) Aunque deseables por razones de estética, las transiciones no son indispensables para radios ubicados bajo la línea llena (—) En estos casos, las longitudes indicadas son las mínimas sobre las que deberá desarrollarse el peralte.
 9°) Para los casos indicados con doble asterisco (**) pueden reemplazarse las transiciones espirales por transiciones simples, ubicando el sobreancho en el interior de la curva circular.

TABLA N°6

RADIOS MINIMOS, EN METROS, DE CURVAS CIRCULARES A INTRODUCIR EN QUIEBRES DE
 ALINEACIONES, CON ANGULOS ENTRE TANGENTES COMPRENDIDOS ENTRE 1° Y 6°

VELOCIDAD DIRECTRIZ KM/HORA	Δ : ANGULO DE LAS TANGENTES								
	1°	1° 30'	2°	2° 30'	3°	3° 30'	4°	5°	6°
30	8000	6000	4000	3000	2500	2000	1800	1200	1000
40	9000	8000	4500	3500	3000	2500	2000	1500	1200
50	10000	7000	5000	4000	3000	2500	2000	1800	1200
60	12000	7000	5000	4000	3500	3000	2500	1800	1500
70	12000	8000	5000	4500	4000	3000	2500	2000	1500
80	14000	9000	7000	5000	4000	3500	3000	2000	1800
90	15000	10000	7000	5000	4500	3500	3000	2500	1800
100	16000	10000	8000	5000	5000	4000	3500	2500	2000
110	18000	12000	8000	5000	5000	4500	3500	3000	2000
120	18000	12000	9000	7000	5000	4500	4000	3000	2500
130	20000	12000	9000	7000	5000	5000	4000	3000	2500
140	20000	14000	10000	8000	5000	5000	4500	3500	2500

VISIBILIDAD PARA DETENCION EN CURVAS HORIZONTALES PARA CAMINOS DE DOS TROCHAS INDIVISAS

TABLA Nº 7

HOJA Nº 1

LONGITUD DE LA CURVA MAYOR QUE LA DISTANCIA DE DETENCION

		V = 30 Km/hora			a = 6.00 m.				
RADIO R	m.	L = -10%		L = 0%		L = +10%		p. max.	
		m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	h ₁	h ₁
		D ₁ =32.21m.		D ₁ =30.72m.		D ₁ =29.70m.		10%	6%
25	8.50	83°30'	8.00	79°38'	7.70	77°00'	0.35	—	
30	7.30	67°35'	6.90	64°28'	6.60	62°20'	0.35	0.45	
40	5.80	49°08'	5.50	46°52'	5.30	45°19'	0.40	0.50	
50	4.95	38°39'	4.70	36°52'	4.50	35°39'	0.45	0.50	
60	4.40	31°53'	4.20	30°25'	4.00	29°25'	0.50	0.55	
70	3.90	27°09'	3.80	25°54'	3.70	25°03'	0.50	0.55	
80	3.65	23°38'	3.50	22°33'	3.40	20°49'	0.50	0.55	
90	3.40	20°57'	3.30	19°59'	3.20	19°20'	0.50	0.55	

		V = 40 Km/hora			a = 6.00 m.				
RADIO R	m.	L = -10%		L = 0%		L = +10%		p. max.	
		m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	h ₁	h ₁
		D ₁ =46.10m.		D ₁ =43.22m.		D ₁ =41.27m.		10%	6%
50	7.90	55°33'	7.30	52°05'	6.90	49°44'	0.40	—	
60	6.80	45°46'	6.30	42°55'	6.00	41°00'	0.40	0.50	
70	6.10	38°57'	5.60	36°31'	5.30	34°53'	0.45	0.50	
80	5.50	34°35'	5.10	32°48'	4.90	31°22'	0.45	0.50	
90	5.10	30°11'	4.70	28°19'	4.50	27°03'	0.45	0.50	
100	4.70	26°58'	4.40	25°17'	4.20	24°09'	0.45	0.55	
120	4.20	22°21'	3.90	20°58'	3.70	20°02'	0.50	0.55	
140	3.80	19°06'	3.60	17°55'	3.40	17°07'	0.50	0.55	

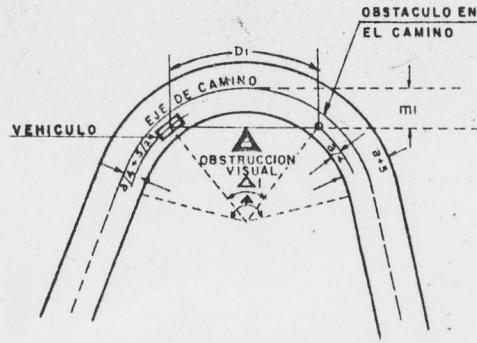
		V = 50 Km/hora			a = 6.70 m.				
RADIO R	m.	L = -10%		L = 0%		L = +10%		p. max.	
		m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	h ₁	h ₁
		D ₁ =62.10m.		D ₁ =57.18m.		D ₁ =53.90m.		10%	6%
80	8.20	45°49'	7.60	42°12'	7.00	39°47'	0.40	—	
90	7.80	40°34'	6.90	37°21'	6.40	35°13'	0.40	0.50	
100	7.20	36°24'	6.40	33°31'	6.00	31°36'	0.40	0.50	
120	6.30	30°11'	5.60	27°48'	5.30	26°13'	0.45	0.50	
140	5.60	25°47'	5.10	23°45'	4.80	22°24'	0.45	0.50	
160	5.10	22°31'	4.70	20°44'	4.40	19°33'	0.45	0.50	
180	4.70	19°59'	4.30	18°24'	4.10	17°21'	0.50	0.50	
200	4.50	17°58'	4.10	16°33'	3.90	15°37'	0.50	0.50	

		V = 60 Km/hora			a = 6.70 m.				
RADIO R	m.	L = -8%		L = 0%		L = +8%		p. max.	
		m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	h ₁	h ₁
		D ₁ =78.78m.		D ₁ =72.87m.		D ₁ =68.65m.		10%	6%
120	8.80	38°19'	7.80	35°27'	7.20	33°24'	0.40	—	
140	7.80	32°44'	7.00	30°17'	6.40	28°32'	0.40	0.50	
160	7.00	28°35'	6.30	26°27'	5.80	24°56'	0.45	0.50	
180	6.40	25°21'	5.80	23.27	5.40	22°06'	0.45	0.50	
200	6.00	22°48'	5.40	21.08	5.00	19°55'	0.45	0.50	
220	5.60	20°42'	5.10	19°09'	4.70	18°03'	0.45	0.50	
250	5.10	18°11'	4.70	16°50'	4.40	15°53'	0.50	0.55	
300	4.60	15°08'	4.20	14°00'	4.00	13°12'	0.50	0.55	
350	4.10	13°04'	3.80	11°59'	3.60	11°55'	0.50	0.55	

		V = 70 Km/hora			a = 6.70 m.				
RADIO R	m.	L = -8%		L = 0%		L = +8%		p. max.	
		m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	h ₁	h ₁
		D ₁ =99.37m.		D ₁ =90.54m.		D ₁ =84.33m.		10%	6%
160	9.90	36°04'	8.60	32°52'	7.80	30°37'	0.40	—	
180	9.00	32°00'	7.90	29°10'	7.10	27°10'	0.40	—	
200	8.30	28°46'	7.20	26°13'	6.60	24°26'	0.40	0.50	
220	7.70	26°07'	6.80	23°48'	6.10	22°11'	0.45	0.50	
250	7.00	23°02'	6.20	21°00'	5.60	19°34'	0.45	0.50	
300	6.10	19°05'	5.40	17°24'	5.00	16°13'	0.45	0.50	
350	5.50	16°21'	4.90	14°54'	4.50	13°53'	0.50	0.55	
400	5.00	14°18'	4.50	13°02'	4.20	12°09'	0.50	0.55	
450	4.40	12°41'	3.90	11°34'	3.70	10°47'	0.55	0.55	

		V = 80 Km/hora			a = 7.00 m.				
RADIO R	m.	L = -8%		L = 0%		L = +8%		p. max.	
		m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	h ₁	h ₁
		D ₁ =183.31m.		D ₁ =110.59m.		D ₁ =101.78m.		10%	6%
220	10.80	32°25'	9.10	29°05'	8.10	26°46'	0.40	—	
250	9.80	28°30'	8.30	25°34'	7.40	23°32'	0.40	0.50	
300	8.40	23°42'	7.20	21°16'	6.40	19°29'	0.45	0.50	
350	7.50	20°17'	6.40	18°12'	5.80	16°45'	0.45	0.50	
400	6.80	17°44'	5.90	15°55'	5.30	14°39'	0.45	0.50	
450	6.20	15°45'	5.40	14°08'	4.90	13°01'	0.50	0.55	
500	5.60	14°10'	4.80	12°43'	4.40	11°43'	0.50	0.55	
550	5.20	12°52'	4.50	11°33'	4.10	10°38'	0.55	0.55	
600	4.90	11°48'	4.30	10°35'	3.90	9°45'	0.55	0.55	

PLANTA



Ve velocidad directriz en km/hora

R: radio en metros

D₁: distancia de detención

a: ancho de calzada

S: sobreebanco

m₁: distancia del camino a cuerda de visión

Δ₁: ángulo al centro correspondiente a un arco igual a la distancia de detención.

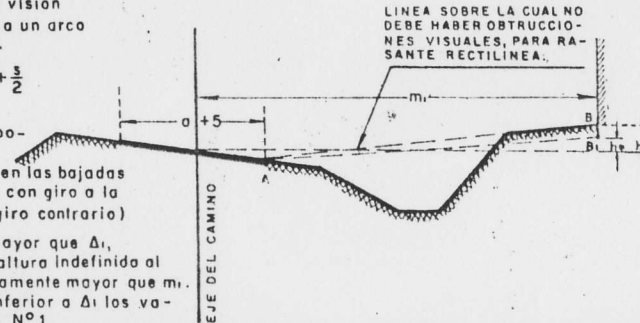
$$m_1 = \left(R \cdot \frac{a - s}{4} \right) \left(1 + \cos \frac{90}{\Delta_1} \frac{D_1}{R \cdot a - s} \right) + \frac{a + s}{2}$$

p. max: peralte máximo (según la topografía o zona)

L: pendiente longitudinal (negativas en las bajadas con giro a la derecha, o subidas con giro a la izquierda y positivas en las de giro contrario)

Cuando el ángulo al centro Δ sea mayor que Δ₁, la distancia de una obstrucción de altura indefinida al eje del camino deberá ser necesariamente mayor que m₁. En caso contrario, cuando Δ sea inferior a Δ₁ los valores se determinarán del gráfico N° 1

PERFIL TRANSVERSAL



La altura máxima de las obstrucciones visuales que se encuentran a una distancia del eje menor que m₁ no sobre pasará la línea B

La altura h₁ está indicada en la presente tabla.

Cuando la curva horizontal se encuentra superpuesta con la otra vertical cóncava o convexa, la altura máxima h_m de las obstrucciones laterales, ubicadas a una distancia del eje menor que m₁ estarán debajo de una línea A-B' cuya altura en B' será h₀ = h₁ + 1/2(C₁ + C₂) - C₀

h₁: altura indicada en la presente tabla.

C₀: cota de la rasante en el centro de la curva (progresiva P₀)

C₁: cota de la rasante en progresiva P₁ = P₀ + D₁

C₂: cota de la rasante en progresiva P₂ = P₀ + D₂

VISIBILIDAD PARA DETENCION EN CURVAS HORIZONTALES PARA CAMINOS DE DOS TROCHAS INDIVISAS

LONGITUD DE LA CURVA MAYOR QUE LA DISTANCIA DE DETENCION

TABLA Nº 7

HOJA Nº 2

RADIO R	V = 90 Km./hora a = 7,00 m.							
	i = -6%		i = 0%		i = +6%		P. máx.	
	D ₁ = 146,08 m.		D ₁ = 133,43 m.		D ₁ = 123,94 m.		10%	6%
	m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	h ₁	h ₁
m.	m.	°	m.	°	m.	°	m.	m.
300	11.00	28°06'	9.50	25°40'	8.50	23°51'	0.40	—
350	9.70	24°03'	8.50	21°58'	7.60	20°25'	0.40	0.50
400	8.70	21°01'	7.60	19°12'	6.90	17°50'	0.45	0.50
450	8.00	18°41'	7.00	17°04'	6.30	15°52'	0.45	0.50
500	7.50	16°48'	6.50	15°21'	5.90	14°16'	0.45	0.50
550	6.90	15°16'	6.10	13°57'	5.50	12°58'	0.50	0.55
600	6.20	13°59'	5.50	12°47'	5.00	11°53'	0.50	0.55
700	5.60	11°59'	4.90	10°57'	4.50	10°11'	0.55	0.55
800	5.10	10°28'	4.50	9°54'	4.20	8°54'	0.55	0.55
900	4.70	9°19'	4.20	8°31'	3.90	7°55'	0.55	0.55

RADIO R	V = 100 Km./hora a = 7,30 m.							
	i = -6%		i = 0%		i = +6%		P. máx.	
	D ₁ = 176,92 m.		D ₁ = 159,55 m.		D ₁ = 146,72 m.		8%	6%
	m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	h ₁	h ₁
m.	m.	°	m.	°	m.	°	m.	m.
350	13.30	29°08'	11.30	26°17'	9.90	24°11'	—	—
400	11.90	25°29'	10.15	22°59'	8.90	21°09'	0.45	—
450	10.80	22°37'	9.20	20°24'	8.10	18°46'	0.45	0.50
500	9.90	20°20'	8.50	18°21'	7.50	16°53'	0.45	0.50
550	9.20	18°30'	7.90	16°41'	7.00	16°21'	0.50	0.50
600	8.60	16°56'	7.40	15°17'	6.60	14°04'	0.50	0.50
700	7.40	14°30'	6.40	13°05'	5.70	12°02'	0.50	0.55
800	6.70	12°41'	5.80	11°27'	5.20	10°32'	0.55	0.55
900	6.20	11°17'	5.40	10°11'	4.80	9°22'	0.55	0.55
1000	5.80	10°08'	5.00	9°09'	4.60	8°25'	0.55	0.55

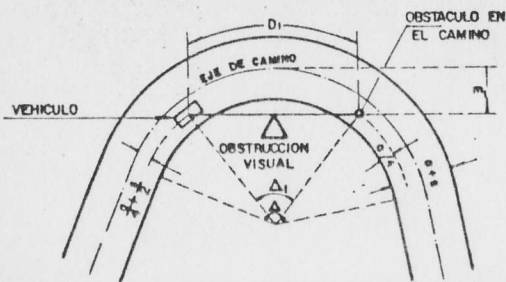
RADIO R	V = 110 Km./hora a = 7,50 m.							
	i = -6%		i = 0%		i = +6%		P. máx.	
	D ₁ = 208,51 m.		D ₁ = 186,30 m.		D ₁ = 170,02 m.		8%	6%
	m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	h ₁	h ₁
m.	m.	°	m.	°	m.	°	m.	m.
450	14.30	26°40'	11.90	23°50'	10.30	21°45'	—	—
500	13.00	23°59'	10.80	21°26'	9.40	19°34'	0.45	—
550	12.00	21°48'	10.00	19°29'	8.70	17°47'	0.45	0.50
600	11.20	19°58'	9.40	17°51'	8.20	16°18'	0.45	0.50
700	9.90	17°06'	8.30	15°17'	7.31	13°57'	0.50	0.50
800	8.70	14°57'	7.60	13°22'	6.40	12°12'	0.50	0.50
900	7.90	13°18'	6.70	11°53'	5.90	10°51'	0.50	0.55
1.000	7.30	11°57'	6.30	10°41'	5.50	9°47'	0.55	0.55
1.200	6.40	9°57'	5.50	8°54'	4.90	8°08'	0.55	0.55
1.500	5.60	7°57'	4.80	7°07'	4.30	6°03'	0.55	0.55

RADIO R	V = 120 Km./hora a = 7,50 m.							
	i = -3%		i = 0%		i = +3%		P. máx.	
	D ₁ = 233,40 m.		D ₁ = 219,88 m.		D ₁ = 208,39 m.		8%	6%
	m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	h ₁	h ₁
m.	m.	°	m.	°	m.	°	m.	m.
550	14.80	24°23'	13.20	22°59'	12.10	21°47'	—	—
600	13.50	22°21'	12.20	21°04'	11.20	19°58'	0.45	—
700	11.90	19°09'	10.80	18°03'	9.90	17°07'	0.45	0.50
800	10.60	16°45'	9.70	15°47'	8.90	14°58'	0.50	0.50
900	9.50	14°53'	8.60	14°02'	7.90	13°18'	0.50	0.50
1.000	8.70	13°23'	7.90	12°37'	7.30	11°58'	0.50	0.50
1.200	7.60	11°09'	6.90	10°31'	6.40	9°58'	0.55	0.55
1.500	6.40	8°56'	5.90	8°25'	5.50	7°59'	0.55	0.55
1.800	5.70	7°25'	5.20	7°00'	4.90	6°39'	0.55	0.55
2.000	5.30	6°41'	4.90	6°18'	4.60	5°59'	0.55	0.55

RADIO R	V = 130 Km./hora a = 7,50 m.							
	i = -3%		i = 0%		i = +3%		P. máx.	
	D ₁ = 280,14 m.		D ₁ = 262,32 m.		D ₁ = 247,32 m.		8%	6%
	m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	h ₁	h ₁
m.	m.	°	m.	°	m.	°	m.	m.
700	16.20	23°00'	14.50	21°33'	13.10	20°20'	0.45	—
800	14.40	20°06'	12.90	18°50'	11.70	17°46'	0.45	0.50
900	13.00	17°52'	11.70	16°44'	10.60	15°47'	0.50	0.50
1.000	11.70	16°04'	10.50	15°03'	9.50	14°12'	0.50	0.50
1.200	10.10	13°24'	9.00	12°33'	8.30	11°50'	0.50	0.55
1.500	8.40	10°42'	7.60	10°02'	7.00	9°28'	0.55	0.55
1.800	7.30	8°55'	6.70	8°21'	6.10	7°53'	0.55	0.55
2.000	6.80	8°01'	6.20	7°31'	5.70	7°06'	0.55	0.55
2.500	5.80	6°24'	5.30	6°00'	4.90	5°40'	0.55	0.55
3.000	5.10	5°20'	4.70	5°00'	4.40	4°43'	0.60	0.60

RADIO R	V = 140 Km./hora a = 7,50 m.							
	i = -3%		i = 0%		i = +3%		P. máx.	
	D ₁ = 334,99 m.		D ₁ = 311,61 m.		D ₁ = 292,13 m.		8%	6%
	m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	m ₁	Δ ₁	h ₁	h ₁
m.	m.	°	m.	°	m.	°	m.	m.
800	19.70	24°02'	17.30	22°22'	15.50	20°59'	—	—
900	17.70	21°22'	15.60	19°53'	14.00	18°39'	0.45	—
1.000	16.10	19°13'	14.30	17°53'	12.80	16°46'	0.50	0.50
1.200	13.60	16°01'	12.00	14°54'	10.80	13°58'	0.50	0.50
1.500	11.20	12°48'	10.00	11°55'	9.00	11°11'	0.55	0.55
1.800	9.70	10°39'	8.60	9°55'	7.80	9°18'	0.55	0.55
2.000	8.90	9°36'	8.00	8°56'	7.20	8°23'	0.55	0.55
2.500	7.50	7°41'	6.70	7°09'	6.20	6°43'	0.55	0.55
3.000	6.60	6°23'	5.90	5°57'	5.40	5°35'	0.60	0.60
3.500	5.90	5°28'	5.30	5°06'	4.90	4°47'	0.60	0.60

PLANTA

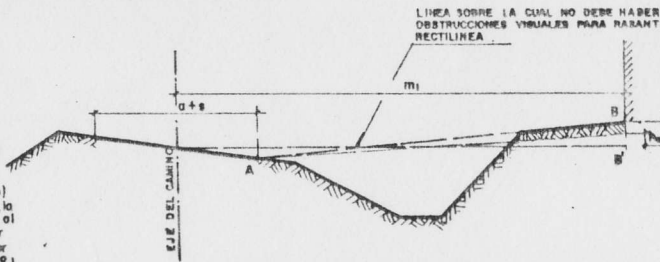


PERFIL TRANSVERSAL

V: velocidad directriz en Km./hora
 R: radio en metros
 D₁: distancia de detención
 a: ancho de calzada
 s: sobreebanco
 m₁: distancia del camino a cuerda de visión
 Δ₁: ángulo al centro correspondiente a un arco igual a la distancia de detención

$$m_1 = \frac{(D_1 - a - s)}{4} \left(1 + \cos \frac{90}{R} \frac{D_1}{a} \right) + \frac{a + s}{2}$$

P. máx.: peralte máximo (según la topografía o zona)
 i: pendiente longitudinal (negativas en las bajadas con giro a la derecha, o subidas con giro a la izquierda y positivas en las de giro contrario). Cuando el ángulo al centro Δ sea mayor que Δ₁, la distancia de una obstrucción de altura indefinida al eje del camino deberá ser necesariamente mayor que m₁. En caso contrario cuando Δ sea inferior a Δ₁, los valores se determinaron del gráfico Nº 1



La altura máxima de las obstrucciones visuales que se encuentran a una distancia del eje menor que m₁, no sobrepasará la línea A-B.

La altura h₂ está indicada en la presente tabla.

Cuando la curva horizontal se encuentra superpuesta con la otra vertical cóncava o convexa, la altura máxima h_m de las obstrucciones laterales, ubicadas a una distancia del eje menor que m, estarán debajo de una línea A-B cuya altura en B será h₂ + 1/2 (C₁ + C₂) - C.

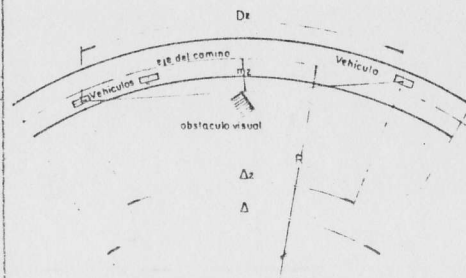
h₁: altura indicada en la presente tabla.
 C₁: cota de la resante en el centro de la curva (progresiva P₀)
 C₂: cota de la resante en progresiva R + $\frac{D_1}{2}$

TABLA N° 7-a

VISIBILIDAD PARA SOBREPASO EN CURVAS HORIZONTALES, PARA CAMINOS DE DOS TROCHAS INDIVISAS

LONGITUD DE LACURVA MAYOR QUE LA DISTANCIA DE SOBREPASO

R	V= 30 km/h		V= 40 km/h		V= 50 km/h		V= 60 km/h		V= 70 km/h		V= 80 km/h		V= 90 km/h		V= 100 km/h		V= 110 km/h		V= 120 km/h		V= 130 km/h		V= 140 km/h		R		
	D _s = 190m		D _s = 260m		D _s = 330m		D _s = 400m		D _s = 470m		D _s = 540m		D _s = 610m		D _s = 680m		D _s = 740m		D _s = 800m		D _s = 860m		D _s = 910m				
	m _s	Δ _s	m _s	Δ _s	m _s	Δ _s	m _s	Δ _s	m _s	Δ _s	m _s	Δ _s	m _s	Δ _s	m _s	Δ _s	m _s	Δ _s	m _s	Δ _s	m _s	Δ _s	m _s	Δ _s			
140	31,00	77°56'																							140		
160	27,40	68°00'	50,00	93°06'																					160		
180	24,50	60°28'	44,90	82°46'	70,50	105°02'																			180		
200	22,10	54°26'	40,80	74°30'	64,30	94°32'																			200		
220	20,20	49°28'	37,30	67°42'	59,00	85°56'	84,80	104°10'																	220		
250	17,80	43°32'	33,00	59°34'	52,50	75°38'	75,80	91°40'	102,50	107°42'															250		
300	14,90	36°18'	27,70	49°40'	44,30	63°02'	64,20	76°24'	87,40	89°46'	113,50	103°08'													300		
350	12,80	31°06'	23,90	42°34'	38,20	54°00'	55,60	65°28'	75,90	76°56'	99,10	88°24'	124,70	99°54'											350		
400	11,20	27°12'	20,90	37°14'	33,50	47°16'	48,90	57°18'	67,00	67°20'	87,70	77°20'	110,80	87°22'	136,00	97°24'									400		
450	10,00	24°12'	18,70	33°06'	29,90	42°00'	43,70	50°56'	60,00	50°50'	78,60	68°44'	99,50	77°40'	122,50	86°34'									450		
500	9,00	21°46'	16,80	29°48'	27,00	37°48'	39,50	45°50'	54,20	53°52'	71,10	61°52'	90,20	69°54'	111,20	77°54'	130,80	84°48'							500		
550			15,00	27°04'	24,60	34°22'	36,00	41°40'	49,40	48°58'	64,90	56°14'	82,40	63°32'	101,80	70°50'	119,80	77°06'							550		
600			14,00	24°50'	22,60	31°30'	33,00	38°12'	45,40	44°52'	59,70	51°34'	75,90	58°15'	93,80	64°56'	110,50	70°40'	128,50	76°24'					600		
700			12,00	21°16'	19,40	27°00'	28,40	32°44'	39,10	38°28'	51,40	44°12'	65,40	49°55'	81,00	55°40'	95,50	60°34'	111,20	65°28'	128,00	70°24'			700		
800			10,50	18°38'	17,00	23°38'	24,90	28°38'	34,30	33°40'	45,10	38°40'	57,40	43°41'	71,20	48°42'	84,00	53°00'	97,90	57°18'	112,80	61°36'			800		
900			9,40	16°34'	15,00	21°00'	22,10	25°28'	30,50	29°54'	40,20	34°22'	51,20	38°50'	63,50	43°16'	75,00	47°06'	87,40	50°56'	100,80	55°44'	112,60	57°56'	900		
1000					13,60	18°54'	19,90	22°54'	27,50	26°56'	36,20	30°56'	46,20	34°57'	57,20	38°58'	67,70	42°24'	78,90	45°50'	91,00	49°16'	101,80	52°08'	1000		
1200					11,30	15°46'	16,60	19°06'	22,90	22°26'	30,30	25°46'	38,50	29°07'	47,80	32°28'	56,60	35°20'	66,10	38°12'	76,20	41°04'	85,20	43°26'	1200		
1500							9,00	12°36'	13,30	15°16'	18,40	17°56'	24,20	20°38'	31,10	23°18'	38,40	25°56'	45,40	22°16'	53,00	30°34'	61,20	32°50'	68,50	34°46'	1500
1800									11,10	12°44'	15,30	14°58'	20,20	17°10'	25,70	19°25'	32,00	21°38'	37,90	23°32'	44,30	25°28'	51,10	27°22'	57,20	28°58'	1800
2000									10,00	11°28'	13,80	13°28'	18,20	15°28'	23,20	16°28'	28,80	19°26'	34,10	21°12'	39,90	22°55'	46,00	24°38'	51,50	26°04'	2000
2500											11,00	10°46'	14,60	12°22'	18,50	14°00'	23,10	15°34'	27,30	16°58'	32,00	18°20'	36,90	19°42'	41,30	20°52'	2500
3000											9,20	8°58'	12,20	10°18'	15,60	11°39'	19,30	12°58'	22,80	14°08'	26,70	15°16'	30,70	16°26'	34,40	17°23'	3000
3500											10,40	8°50'	13,30	9°59'	16,50	11°08'	19,50	12°06'	22,90	13°06'	26,40	14°04'	29,50	14°54'			3500
4000											9,10	7°44'	11,60	8°44'	14,40	9°44'	17,10	10°36'	20,00	11°28'	23,10	12°18'	25,90	13°02'			4000
4500													0,40	7°46'	12,90	8°40'	15,20	9°24'	17,80	10°10'	20,60	10°56'	23,00	11°34'			4500
5000													9,50	6°59'	11,60	7°48'	13,70	8°29'	16,00	9°10'	18,50	9°51'	20,70	10°26'			5000
6000															9,70	6°30'	11,40	7°12'	13,40	7°38'	15,40	8°12'	17,30	8°42'			6000
7000																9,80	6°04'	11,50	6°32'	13,20	7°02'	14,80	7°26'			7000	
8000																			10,00	5°44'	11,60	6°10'	13,00	6°30'			8000
9000																					10,30	5°28'	11,50	5°48'			9000
10000																						10,40	5°12'	10,000			10000



V Velocidad directriz en km/hora
 R Radio, en metros
 D_s Distancia de sobrepaso
 Δ_s Angulo al centro correspondiente a un arco igual a la distancia de sobrepaso
 m_s Distancia del eje del camino a la cuerda de vision, tendida a la altura de 1.10m en metros

$$m_s = R(1 - \cos \frac{90 D_s}{21 R})$$

Para una maniobra de sobrepaso segura, la distancia de un obstaculo al eje del camino, debe ser necesariamente mayor que m_s cuando su altura sea superior a 1.10 metros.

Cuando la longitud de la curva es menor que la distancia de sobrepaso, o sea que el angulo al centro Δ_s es menor que el valor de Δ_s, la distancia m_s sera menor, y se obtendra del grafico N° II-9-a.

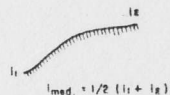
NOTA Los valores de radios marcados con asterisco (*) no deben usarse, cuando, con relacion al vehiculo que se adelanta, la curva gira hacia la derecha.

**PARAMETROS MINIMOS ABSOLUTOS DE CURVAS VERTICALES CONVEXAS,
EN FUNCION DE LA VELOCIDAD DIRECTRIZ Y LA DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES**

TABLA N° 8

PARAMETRO MINIMO m	DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES EN %												PARAMETRO MINIMO EN m.															
	V=30 Km/h		V=40 Km/h		V=50 Km/h		V=60 Km/h		V=70 Km/h		V=80 Km/h		V=90 Km/h		V=100 Km/h		V=110 Km/h		V=120 Km/h		V=130 Km/h		V=140 Km/h		Pendiente media de la curva, entre			
	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	0% - 2%	2% - 4%	4% - 7%	7% - 10%
400	5,25	→																							400	400	400	500
500	4,20		5,60	→																					500	500	500	625
625	3,36		4,48																						625	625	714	714
714	2,94		3,92																						714	714	800	909
800	2,63		3,50		4,38	→																			800	800	909	1000
909	2,31		3,08		3,85																				909	1000	1000	1111
1000	2,10		2,80		3,50																				1000	1111	1111	1250
1111	1,89		2,52		3,15																				1111	1250	1250	1428
1250	1,68		2,24		2,80	3,36	→																		1250	1428	1428	1666
1428	1,47		1,96		2,45	2,94																			1428	1666	1666	2000
1666	1,26		1,68		2,10	2,52		2,94	2,94																1666	2000	2000	2500
2000	1,05		1,40		1,75	2,10		2,45	→																2000	2500	2500	2857
2500	0,84		1,12		1,40	1,68		1,96		2,24	2,40														2500	2857	3333	3333
2857	0,74		0,98		1,25	1,47		1,72		1,96	→														2857	3333	3333	4000
3333	0,63		0,84		1,05	1,26		1,47		1,68		1,89	1,96												3333	4000	4000	5000
4000	0,53		0,70		0,88	1,05		1,25		1,40		1,58	→												4000	5000	5000	5714
5000		←	0,56		0,70	0,84		0,98		1,12		1,26		1,40	1,75										5000	5714	6666	
5714			←		0,61	0,74		0,86		0,98		1,10		1,23	→										5714	6666	7142	
6666				←	0,53	0,63		0,74		0,84		0,95		1,05		1,18	1,45								6666	7142	8000	
7142					←	0,59		0,69		0,78		0,88		0,98		1,08	1,55								7142	8000	10000	
8000						0,53		0,61		0,70		0,79		0,88		0,98	→	1,05	1,17						8000	10000	12500	
10000						←		←		0,56		0,63		0,70		0,77	→	0,84	1,45	0,91	0,99				10000	12500		
12500								←		0,50		0,56		0,62		0,67	→	0,73	1,15	0,78	0,81				12500	14285		
14285										0,44		0,49		0,54		0,59		0,64	1,35	0,69	0,86				14285	20000		
15000												←	0,47		0,51		0,56		0,61	→	0,65	0,88			15000	20000		
20000													←	0,39		0,42		0,46		0,49	1,12				20000	25000		
25000														←	0,34		0,34		0,36		0,39	→			25000	30000		
30000															←	0,33		0,33		0,33		→			30000			
35000																←						→			35000			

NOTA: (P) Para cada velocidad directriz hay dos columnas de diferencias algebraicas de pendientes: a) Cuando éstas se encuentran en la columna de la izquierda, el parámetro mínimo se leerá en la primera columna de la tabla. b) Cuando éstas se encuentren en la columna de la derecha, el parámetro mínimo se leerá en una de las cuatro últimas columnas, de acuerdo con la pendiente media de la curva vertical. (Este último se aplica a caminos de trochas no divididas)



2) Para una diferencia algebraica de pendientes que no figura en esta tabla, el parámetro mínimo será el de mayor magnitud, que corresponda a una de las diferencias inmediatas.

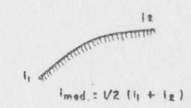
PARAMETROS MINIMOS DESEABLES DE CURVAS VERTICALES CONVEXAS,
EN FUNCION DE LA VELOCIDAD DIRECTRIZ Y LA DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES

TABLA Nº 9

PARAMETRO MINIMO m	DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES EN %																								PARAMETRO MINIMO EN m							
	V=30 Km/h		V=40 Km/h		V=50 Km/h		V=60 Km/h		V=70 Km/h		V=80 Km/h		V=90 Km/h		V=100 Km/h		V=110 Km/h		V=120 Km/h		V=130 Km/h		V=140 Km/h		Pendiente media de la curva, entre							
	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	0% - 2%	2% - 4%	4% - 7%	7% - 10%		
400	5,25	→																								400	400	400	500			
500	4,20																										500	500	500	625		
625	3,36		4,48	→																							625	625	714	714		
714	2,94		3,92																								714	714	800	909		
800	2,63		3,50																								800	800	909	1000		
909	2,31		3,08		3,85	4,05																					909	1000	1000	1111		
1000	2,10		2,80		3,50	4,59																					1000	1111	1111	1250		
1111	1,89		2,52		3,15	→																					1111	1250	1250	1428		
1250	1,68		2,24		2,80																							1250	1428	1428	1666	
1428	1,47		1,96		2,45	2,34	3,09																					1428	1666	1666	2000	
1666	1,26		1,68		2,10	2,32	→																					1666	2000	2000	2500	
2000	1,05		1,40		1,75	2,10																						2000	2500	2500	2857	
2500	0,84		1,12		1,40	1,68		1,96	2,88																			2500	2857	3333	3333	
2857	0,74		0,98		1,23	1,47		1,72	→																			2857	3333	3333	4000	
3333	0,63		0,84		1,05	1,26		1,47		1,68	2,06																	3333	4000	4000	5000	
4000	0,55		0,70		0,88	1,05		1,23		1,40	→																	4000	5000	5000	5714	
5000	←	0,56	0,70		0,84	0,98		1,12		1,26	1,75																	5000	5714	6666	7142	
5714		←	0,61		0,74	0,86		0,98		1,10	→																		5714	6666	7142	8000
6666			0,53		0,63	0,74		0,84		0,95		1,05	1,38																6666	7142	8000	
7142			←		0,59	0,69		0,78		0,88		0,98	1,47																7142	8000	10000	
8000					0,53	0,61		0,70		0,79		0,88	→	0,96	1,11														8000	10000	10000	
10000					←	←		0,55		0,63		0,70		0,77	1,29	0,84	0,90												10000	12500	12500	
12500								←		0,50		0,56		0,62	→	0,67	1,00												12500	14285	15000	
14285										0,44		0,49		0,54		0,59	1,13	0,64	0,75										14285	20000		
15000										←		0,47		0,51		0,56	→	0,61	0,76										15000	20000		
20000												←		0,39		0,42		0,46	0,92	0,49	0,63								20000	25000		
25000														←		0,34		0,36	→	0,59	0,71								25000	30000		
30000																		←	0,33	0,87									30000	35000		
35000																			←	→									35000	35000		

NOTA: 1) Para cada velocidad directriz hay dos columnas de diferencias algebraicas de pendientes: a) Cuando éstas se encuentren en la columna de la izquierda, el parámetro mínimo se leerá en la primera columna de la tabla. b) Cuando éstas se encuentren en la columna de la derecha, el parámetro mínimo se leerá en una de las cuatro últimas columnas, de acuerdo con la pendiente media de la curva vertical. (Esto último se aplica a caminos de trochas no divididas)

2) Para una diferencia algebraica de pendientes que no figura en esta tabla, el parámetro mínimo será el de mayor magnitud, que corresponde a una de las diferencias inmediatas.



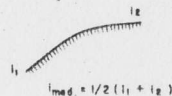
PARAMETROS MINIMOS DE CURVAS VERTICALES CONVEXAS QUE PERMITEN EL SOBREPASO,
EN FUNCION DE LA VELOCIDAD DIRECTRIZ Y LA DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES

TABLA Nº 10

PARAMETRO MINIMO m.	DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES EN %																PARAMETRO MINIMO EN m.															
	V= 30 Km/h		V= 40 Km/h		V= 50 Km/h		V= 60 Km/h		V= 70 Km/h		V= 80 Km/h		V= 90 Km/h		V= 100 Km/h		V= 110 Km/h		V= 120 Km/h		V= 130 Km/h		V= 140 Km/h		Pendiente media de la curva, entre							
	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	0% - 2%	2% - 4%	4% - 7%	7% - 10%		
800	2,63	2,67																								800	800	909	1000			
909,09	2,31	2,69																									909	1000	1000	1111		
1000	2,10	2,71																									1000	1111	1111	1250		
1111,11	1,89	2,75																									1111	1250	1250	1428		
1250	1,68	2,76																									1250	1428	1428	1666		
1428,57	1,47	2,82																									1428	1666	1666	2000		
1666,67	1,26	2,89	1,58	1,96																							1666	2000	2000	2500		
2000	1,05	3,00	1,40	1,98																							2000	2500	2500	2857		
2500	0,84	3,20	1,12	2,04	1,40	1,54																					2500	2857	3333	3333		
2857,14	0,74	3,38	0,98	2,08	1,23	1,56																					2857	3333	3333	4000		
3333,33	0,63	3,76	0,84	2,13	1,05	1,58	1,26	1,27																			3333	4000	4000	5000		
4000	0,53	→	0,70	2,22	0,88	1,61	1,05	1,28																			4000	5000	5000	5714		
5000	←		0,56	2,40	0,70	1,66	0,84	1,30	0,98	1,08																	5000	5714	6666	6666		
5714,28			←	2,57	0,61	1,70	0,74	1,32	0,86	1,09																	5714	6666	7142	7142		
6666,66				2,99	0,53	1,77	0,63	1,35	0,74	1,10	0,84	0,94															6666	7142	8000	8000		
7142,86			→	←	1,80	0,59	1,36	0,69	1,11	0,78	0,95																7142	8000	10000	10000		
8000					1,88	0,53	1,39	0,61	1,13	0,70	0,96	0,79	0,83														8000	10000	12500	12500		
10000					2,16	←	1,46	←	1,16	0,56	0,97	0,63	0,84	0,70	0,74												10000	12500	15000	15000		
12500					→		1,59		1,22	←	1,01	0,50	0,86	0,56	0,76	0,62	0,69										12500	14285	17500	17500		
14285,71							1,73		1,26		1,03	0,44	0,87	0,49	0,77	0,54	0,69	0,69	0,63								14285	20000	25000	25000		
15000							1,82		1,28		1,04	←	0,88	0,47	0,77	0,51	0,70	0,56	0,64								15000	20000	25000	25000		
20000							→		1,50		1,12		0,92	←	0,80	0,39	0,72	0,42	0,65	0,46	0,60	0,49	0,56				20000	25000	30000	30000		
25000								→			1,23		0,98		0,85	←	0,74	0,34	0,67	0,36	0,61	0,39	0,57				25000	30000	35000	35000		
30000											→		1,06		0,87		0,77	←	0,68	←	0,62	0,58						30000	35000	40000	40000	
35000												→	1,20		0,92		0,80		0,71	←	0,64	←	0,59					35000	40000	45000	45000	
												→			1,00		0,84		0,73	←	0,66	←	0,61					40000	50000	60000	60000	
													→				0,96		0,80	←	0,70	←	0,64					50000	60000	70000	70000	
														→				0,91		0,76	←	0,68	←	0,63				60000	70000	80000	80000	
															→				0,85		0,73	←	0,68	←	0,63			70000	80000	90000	90000	
																→				0,83		0,73	←	0,68	←	0,63		80000	90000			
																	→				0,83		0,73	←	0,68	←	0,63		90000			

NOTA: a) Para cada velocidad directriz hay dos columnas de diferencias algebraicas de pendientes: a) Cuando éstas se encuentren en la columna de la izquierda, el parámetro mínimo se lea en la primera columna de la tabla.
b) Cuando éstas se encuentren en la columna de la derecha, el parámetro mínimo se lea en una de las cuatro últimas columnas, de acuerdo con la pendiente media de la curva vertical. (Esto último se aplica a caminos de trochas no divididas). —

2º) Para una diferencia algebraica de pendientes que no figura en esta tabla, el parámetro mínimo será el de mayor magnitud, que corresponde a una de las diferencias inmediatas. —



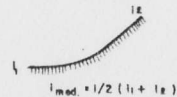
PARAMETROS MINIMOS ABSOLUTOS DE CURVAS VERTICALES CONCAVAS,
EN FUNCION DE LA VELOCIDAD DIRECTRIZ Y LA DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES

TABLA N° 11

PARAMETRO MINIMO m.	DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES EN %																PARAMETRO MINIMO EN m.											
	V = 30 Km/h		V = 40 Km/h		V = 50 Km/h		V = 60 Km/h		V = 70 Km/h		V = 80 Km/h		V = 90 Km/h		V = 100 Km/h		V = 110 Km/h		V = 120 Km/h		V = 130 Km/h		V = 140 Km/h		Pendiente media de la curva, entre			
	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	0% - 2%	2% - 4%	4% - 7%	7% - 10%
400	5,25	→																							400	400	400	500
500	4,20																								500	500	500	625
625	3,36		4,48	→																					625	625	714	714
714	2,94		3,92																						714	714	800	909
800	2,63		3,50		4,38	→																			800	800	909	1 000
909	2,31		3,08		3,85																				909	909	1 000	1 111
1 000	2,10		2,80		3,50																				1 000	1 111	1 111	1 250
1 111	1,89		2,52		3,15		3,78	→																	1 111	1 250	1 250	1 428
1 250	1,68		2,24		2,80		3,36																		1 250	1 428	1 428	1 668
1 428	1,47		1,96		2,45		2,94		3,42	4,20															1 428	1 668	1 668	2 000
1 668	1,26		1,68		2,10		2,52		2,94	→	3,36	3,56													1 668	2 000	2 000	2 500
2 000	1,05		1,40		1,75		2,10		2,45		2,80	→	3,15	3,28											2 000	2 500	2 500	2 857
2 500	0,84		1,12		1,40		1,68		1,98		2,24		2,52	→	2,80	3,19									2 500	2 857	3 333	3 333
2 857	0,74		0,98		1,23		1,47		1,72		1,98		2,21		2,45	→	2,71								2 857	3 333	3 333	4 000
3 333	0,63		0,84		1,05		1,28		1,47		1,68		1,89		2,10	→	2,31	3,38							3 333	4 000	4 000	5 000
4 000	0,53		0,70		0,88		1,05		1,23		1,40		1,58		1,75		1,93	→	2,10	3,35					4 000	5 000	5 000	
5 000	←		0,56		0,70		0,84		0,98		1,12		1,26		1,40		1,54		1,68	→	1,82	→	1,96	2,84	5 000	5 714	6 668	
5 714	←		←		0,61		0,74		0,86		0,98		1,10		1,23		1,35		1,47		1,59		1,72	3,25	5 714	6 668		
6 668	←		←		0,53		0,63		0,74		0,84		0,95		1,05		1,16		1,26		1,37		1,47	→	6 668	7 142		
7 142	←		←		←		0,59		0,69		0,78		0,88		0,98		1,08		1,18		1,28		1,37		7 142	8 000		
8 000	←		←		←		0,53		0,61		0,70		0,79		0,88		0,98		1,08		1,18		1,28		8 000	10 000		
10 000	←		←		←		←		←		0,56		0,63		0,70		0,77		0,84		0,91		0,98		10 000			
12 500	←		←		←		←		←		←		0,50		0,58		0,62		0,67		0,73		0,78		12 500			
14 285	←		←		←		←		←		←		0,44		0,49		0,54		0,59		0,64		0,69		14 285			
15 000	←		←		←		←		←		←		←		0,47		0,51		0,56		0,61		0,65		15 000			
20 000	←		←		←		←		←		←		←		←		0,39		0,42		0,46		0,49		20 000			
25 000	←		←		←		←		←		←		←		←		←		0,34		0,38		0,39		25 000			
30 000	←		←		←		←		←		←		←		←		←		←		0,33		0,33		30 000			
35 000	←		←		←		←		←		←		←		←		←		←		←		←		35 000			

NOTA: (1) Para cada velocidad directriz hay dos columnas de diferencias algebraicas de pendientes: a) Cuando estas se encuentren en la columna de la izquierda, el parametro minimo se leera en la primera columna de la tabla. b) Cuando estas se encuentren en la columna de la derecha, el parametro minimo se leera en una de las cuatro ultimas columnas, de acuerdo con la pendiente media de la curva vertical. (Este ultimo se aplica a caminos de tramos no divididos)

2) Para una diferencia algebraica de pendientes que no figure en esta tabla, el parametro minimo sera el de mayor magnitud, que corresponde a una de las diferencias inmediatas.



PARAMETROS MINIMOS DESEABLES DE CURVAS VERTICALES CONCAVAS,
EN FUNCION DE LA VELOCIDAD DIRECTRIZ Y LA DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES

TABLA N° 12

PARAMETRO MINIMO m.	DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES EN %																				PARAMETRO MINIMO EN m							
	V=30Km/h		V=40 Km/h		V=50Km/h		V=60 Km/h		V=70Km/h		V=80 Km/h		V=90Km/h		V=100Km/h		V=110Km/h		V=120Km/h		V=130 Km/h		V=140Km/h		Pendiente media de la curva, entre			
	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	0% - 2%	2% - 4%	4% - 7%	7% - 10%
400	5,25	→																							400	400	400	500
500	4,20																								500	500	500	625
625	3,36		4,48	5,24																					625	625	714	714
714	2,94		3,92	→																					714	714	800	809
800	2,63		3,50																						800	800	909	1000
909	2,31		3,08		3,85	4,49																			909	909	1000	1111
1000	2,10		2,80		3,50	→																			1000	1111	1111	1250
1111	1,89		2,52		3,15																				1111	1250	1250	1428
1250	1,68		2,24		2,80		3,36	4,05																	1250	1428	1428	1666
1428	1,47		1,98		2,45		2,94	→																	1428	1666	1666	2000
1666	1,26		1,68		2,10		2,52		2,94	3,79															1666	2000	2000	2500
2000	1,05		1,40		1,75		2,10		2,45	→	2,80	3,56													2000	2500	2500	2857
2500	0,84		1,12		1,40		1,68		1,96		2,24	→	2,82	3,19											2500	2857	3333	3333
2857	0,74		0,98		1,23		1,47		1,72		1,98		2,21	3,71	2,40	2,92									2857	3333	3333	4000
3333	0,63		0,84		1,05		1,26		1,47		1,68		1,89	→	2,10	3,28	2,31	2,80							3333	4000	4000	5000
4000	0,53		0,70		0,88		1,05		1,23		1,40		1,58		1,75	→	1,93	3,19	2,10	2,72					4000	5000	5000	
5000	←	0,56	0,70		0,84		0,98		1,12		1,26		1,40		1,40		1,54	→	1,68	3,24	1,82	2,69			5000	5714	6666	
5714	←		0,61		0,74		0,86		0,98		1,10		1,23		1,23		1,35		1,47	→	1,59	2,94	1,72	2,56	5714	6666		
6666	←		0,53		0,63		0,74		0,84		0,95		1,05		1,05		1,16		1,28	→	1,37	→	1,47	2,79	6666	7142		
7142	←			0,59		0,69		0,78		0,88		0,98		0,98		1,08		1,18		1,28		1,37	2,97	7142	8000			
8000	←			0,53		0,61		0,70		0,79		0,88		0,88		0,96		1,05		1,14		1,23	→	8000	10000			
10000	←				0,56		0,63		0,70		0,77		0,77		0,77		0,84		0,91		0,91		0,98	10000				
12500	←					0,50		0,56		0,56		0,62		0,62		0,67		0,73		0,73		0,78	12500					
14285	←						0,44		0,49		0,54		0,54		0,59		0,59		0,64		0,64		0,69	14285				
15000	←							0,47		0,47		0,51		0,51		0,56		0,61		0,61		0,65	15000					
20000	←								0,39		0,39		0,42		0,42		0,46		0,46		0,49		0,49	20000				
25000	←									0,34		0,34		0,34		0,38		0,38		0,38		0,39		0,39	25000			
30000	←										0,33		0,33		0,33		0,33		0,33		0,33		0,33	30000				
35000	←											0,33		0,33		0,33		0,33		0,33		0,33		0,33	35000			

NOTA 1) Para cada velocidad directriz hay dos columnas de diferencias algebraicas de pendientes. a) Cuando éstas se encuentran en la columna de la izquierda, el parámetro mínimo se leerá en la primera columna de la tabla. b) Cuando éstas se encuentran en la columna de la derecha, el parámetro mínimo se leerá en una de las cuatro últimas columnas, de acuerdo con la pendiente media de la curva vertical. (Este último se aplica a caminos de trochas no divididas)

2) Para una diferencia algebraica de pendientes que no figura en esta tabla, el parámetro mínimo será el de mayor magnitud, que corresponde a una de las diferencias inmediatas. —

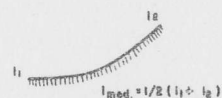


PARAMETROS MINIMOS DE CURVAS VERTICALES CONCAVAS, EN FUNCION DE LA VELOCIDAD DIRECTRIZ Y LA DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES QUE PERMITEN EL SOBREPASO BAJO UNA ESTRUCTURA DE ALTURA MINIMA

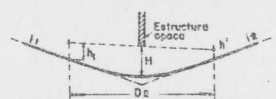
TABLA N° 13

PARAMETRO MINIMO m.	DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES EN %																PARAMETRO MINIMO EN m.			
	V=30 Km/h	V=40 Km/h	V=50 Km/h	V=60 Km/h	V=70 Km/h	V=80 Km/h	V=90 Km/h	V=100 Km/h	V=110 Km/h	V=120 Km/h	V=130 Km/h	V=140 Km/h	Pendiente media de la curva, entre							
	← →	← →	← →	← →	← →	← →	← →	← →	← →	← →	← →	← →	0%-2%	2%-4%	4%-7%	7%-10%				
400	5,26	7,60															400	400	400	500
500	4,20	7,70															500	500	500	625
625	3,36	8,00	4,48	5,42													625	625	714	714
714	2,94	8,20	3,92	5,48													714	714	800	909
800	2,63	8,44	3,60	5,54													800	800	909	1000
909	2,31	8,79	3,08	5,64	3,39	4,25											909	909	1000	1111
1000	2,10	9,15	2,80	5,69	3,50	4,20											1000	1111	1111	1250
1111	1,89	9,70	2,52	5,73	3,10	4,32											1111	1250	1250	1428
1250	1,68	10,73	2,24	5,92	2,90	4,56	3,36	3,49									1250	1428	1428	1666
1428	1,47	1,96	6,10	2,65	4,43	2,94	3,54										1428	1666	1666	2000
1666	1,26	1,68	6,30	2,10	4,52	2,92	3,59	2,94	2,99								1666	2000	2000	2500
2000	1,05	1,40	6,90	1,75	4,66	2,10	3,61	2,45	3,00								2000	2500	2500	2657
2600	0,84	1,12	9,80	1,40	4,91	1,60	3,73	1,96	3,05	2,24	2,60						2600	2657	3333	3333
2657	0,74	0,98	1,23	5,14	1,47	3,82	1,72	3,10	1,96	2,63	2,21	2,29					2657	3333	3333	4000
3333	0,53	0,54	1,09	5,96	1,28	4,00	1,47	3,16	1,59	2,69	1,69	2,33					3333	4000	4000	5000
4000	0,53	0,70	0,88	6,61	1,08	4,17	1,23	3,26	1,40	2,71	1,58	2,34	1,78	2,08			4000	5000	5000	
5000	0,56	0,70	0,84	4,63	0,90	3,44	1,12	2,91	1,26	2,40	1,40	2,10	1,54	1,90	1,05	1,76	5000	5714	6666	
5714	0,61	0,74	0,86	3,82	0,86	3,60	0,90	2,89	1,10	2,45	1,23	2,15	1,35	1,92	1,47	1,77	5714	6666		
6666	0,53	0,83	0,83	0,74	3,87	0,84	3,00	0,95	2,30	1,05	2,17	1,16	1,95	1,26	1,79	1,57	6666	7142		
7142	0,89	0,69	4,09	0,78	3,06	0,88	2,54	0,99	2,18	1,08	1,87	1,18	1,79	1,28	1,84	1,37	7142	8000		
9000	0,70	3,21	0,79	2,80	0,86	2,23	0,96	2,00	1,05	1,80	1,14	1,66	1,23	1,66	1,23	1,66	9000	10000		
10000	0,56	3,76	0,63	2,91	0,70	2,38	0,77	2,07	0,84	1,67	0,91	1,70	0,99	1,99			10000			
12500	0,50	3,23	0,56	2,33	0,62	2,16	0,67	1,94	0,73	1,78	0,78	1,53					12500			
14285	0,44	2,69	0,54	2,27	0,59	2,00	0,64	1,90	0,69	1,66							14285			
15000	0,47	2,82	0,51	2,54	0,58	2,04	0,61	1,93	0,65	1,69							15000			
20000	0,38	3,00	0,42	2,32	0,48	2,00	0,49	1,81									20000			
25000	0,34	2,28	0,36	2,28	0,39	1,99											25000			
30000	0,33	2,41															30000			
35000																	35000			

NOTA: a) Para cada velocidad directriz hay dos columnas de diferencias algebraicas de pendientes: a) Cuando éstas se encuentren en la columna de la izquierda, el parámetro mínimo se leerá en la primera columna de la tabla. b) Cuando éstas se encuentren en la columna de la derecha, el parámetro mínimo se leerá en una de las cuatro últimas columnas, de acuerdo con la pendiente media de la curva vertical. (Este último se aplica a caminos de trochas no divididas).



2) Para una diferencia algebraica de pendientes que no figura en esta tabla, el parámetro mínimo será el de mayor magnitud, que corresponde a uno de las diferencias inmediatas.



H = 4,50m (Altura mínima de la estructura)
 h' = 2,20m (Altura del ojo del conductor)
 h = 0,20m (Altura del objeto)
 Ds = (Distancia de sobrepaso)

VOLUMENES DE TRANSITO, CON DETERMINADOS NIVELES DE SERVICIO, QUE PUÉDE ADMITIR UN CAMINO DE DOS CALZADAS DIVIDIDAS, EN FUNCION DE SU PENDIENTE MEDIA GENERAL EN SECCIONES DE MAS DE 10 KILOMETROS DE LONGITUD

TABLA Nº 14

ZONA LLANA NIVEL DE SERVICIO "B"	VELOC. MAX. PONDERADA SEGURA 130 Km/hora	PROPORCION DE CAMIONES, EN %										ALTURA MEDIA SOBRE EL NIVEL DEL MAR, EN METROS						CATEGORIA DEL CAMINO : I
		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	500	1000	1500	2000	2500	3000	
		CARACTERISTICAS DEL CAMINO ANCHO DE CALZADA : 2x7,50 m. ANCHO DE BANQUINAS : 3,00 m. ANCHO DE CANTERO CENTRAL : 4,00 m.	VOLUMENES DE TRANSITO MEDIO DIARIO ANUAL, EN VEH/DIA	27000	26000	25000	24000	24000	23000	22000	22000	21000	21000	1,0	0,9	0,8	0,8	
24000	23000			21000	20000	19000	18000	17000	16000	15000	14000	1,2	1,1	1,0	0,8	0,7	0,8	
23000	21000			19000	17000	16000	15000	14000	13000	12000	11000	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	
21000	19000			17000	15000	14000	13000	12000	11000	10000	9000	1,6	1,5	1,3	1,2	1,0	0,9	
20000	18000			16000	14000	13000	12000	11000	10000	9000	8500	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	
19000	18000			14000	13000	12000	10000	9500	9000	8500	7500	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2	
18000	16000			14000	12000	11000	10000	9000	8500	8000	7000	2,2	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3	
18000	15000			13000	11000	10000	9500	9000	8500	8000	7500	2,4	2,2	2,0	1,9	1,7	1,5	
17000	15000			13000	11000	10000	9000	8000	7500	7000	6500	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,7	
17000	14000			12000	10000	9500	8500	8000	7500	7000	6000	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	
16000	14000			11000	10000	9000	8000	7000	6500	6000	5500	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	

ZONA ONDULADA NIVEL DE SERVICIO "C"	VELOC. MAX. PONDERADA SEGURA 110 - 120 Km/hora	PROPORCION DE CAMIONES, EN %										ALTURA MEDIA SOBRE EL NIVEL DEL MAR EN METROS						CATEGORIA DEL CAMINO : I
		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	500	1000	1500	2000	2500	3000	
		CARACTERISTICAS DEL CAMINO ANCHO DE CALZADA : 2x7,50 m. ANCHO DE BANQUINAS : 3,00 m. ANCHO DE CANTERO CENTRAL : 4,00 m.	VOLUMENES DE TRANSITO MEDIO DIARIO ANUAL, EN VEH/DIA	26000	24000	22000	20000	19000	18000	18000	15000	15000	14000	1,4	1,3	1,1	1,0	
25000	22000			20000	18000	16000	15000	14000	13000	12000	12000	1,6	1,5	1,3	1,2	1,0	0,9	
23000	20000			18000	16000	15000	13000	12000	11000	10000	10000	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	
22000	19000			17000	15000	13000	12000	11000	10000	9500	9000	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2	
21000	18000			16000	14000	13000	11000	10000	9500	9000	8500	2,2	2,0	1,8	1,7	1,5	1,5	
21000	18000			15000	13000	12000	11000	10000	9000	8500	8000	2,4	2,2	2,0	1,9	1,7	1,5	
20000	17000			15000	13000	11000	10000	9500	8500	8000	7500	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,7	
20000	16000			14000	12000	11000	9500	9000	8000	7500	7000	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	
19000	16000			13000	12000	10000	9000	8500	7500	7000	6500	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	
18000	15000			12000	11000	9500	8500	7500	7000	6500	6000	3,5	2,2	3,0	2,8	2,6	2,4	
17000	14000			11000	10000	8500	7500	7000	6500	6000	5500	4,0	3,7	3,5	3,2	3,0	2,8	

ZONA MONTAÑOSA	VELOC. MAX. PONDERADA SEGURA 80 Km/hora 90-100 - / -	PROPORCION DE CAMIONES, EN %										ALTURA MEDIA SOBRE EL NIVEL DEL MAR EN METROS						CATEGORIA DEL CAMINO : I
		2	5	8	12	15	18	22	25	28	31	500	1000	1500	2000	2500	3000	
		CARACTERISTICAS DEL CAMINO ANCHO DE CALZADA : 2x7,00 m. ANCHO DE BANQUINAS : 3,00 m. ANCHO DE CANTERO CENTRAL : 1,00 m.	VOLUMENES DE TRANSITO MEDIO DIARIO ANUAL, EN VEH/DIA	25000	21000	18000	16000	14000	13000	12000	11000	10000	9500	2,4	2,2	2,0	1,9	
24000	20000			17000	15000	13000	12000	11000	10000	9500	8500	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,7	
23000	19000			17000	14000	13000	12000	10000	9500	9000	8000	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	
22000	18000			16000	14000	12000	11000	10000	9000	8500	7500	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	
21000	17000			14000	12000	11000	9500	9000	8000	7500	7000	3,5	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	
20000	16000			13000	11000	10000	8500	8000	7000	6500	6000	4,0	3,7	3,5	3,2	3,0	2,8	
18000	15000			12000	10000	9000	8000	7000	6500	6000	5500	4,5	4,2	3,9	3,7	3,4	3,2	
17000	13000			11000	9500	8000	7000	6500	6000	5500	5000	5,0	4,7	4,4	4,1	3,8	3,5	

VOLUMENES DE TRANSITO, CON DETERMINADOS NIVELES DE SERVICIO, QUE PUEDE ADMITIR UN CAMINO DE DOS TROCHAS INDIVISAS, EN FUNCION DE SU PENDIENTE MEDIA GENERAL EN SECCIONES DE MAS DE 10 KILOMETROS DE LONGITUD . .

TABLA N° 15

ZONA LLANA NIVEL DE SERVICIO "B"	VELOC.MAX. PONDERADA SEGURA 110 Km/hora (catg. III) 120-130 " / "	PROPORCION DE CAMIONES, EN %										ALTURA MEDIA SOBRE EL NIVEL DEL MAR, EN METROS								CATEGORIA DEL CAMINO: II y III
		9	14	18	23	28	32	37	41	46	51	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	
		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55									
CARACTERISTICAS DEL CAMINO ANCHO DE CALZADA : 7,30 m. ANCHO DE BANQUINAS : 3,00 m. PORCENTAJE DE LONGITUD CON DISTANCIA DE VISIBILIDAD PARA SOBREPASO MAYOR QUE 460 m. : 80 % VOLUMENES DE TRANSITO MEDIO DIARIO ANUAL, EN VEH / DIA Nota : Los volúmenes bajo la línea quebrada corresponden a caminos de categoría III	6000	8800	5800	5300	5100	4900	4700	4600	4400	4300	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0		
	5500	8100	4700	4400	4200	3900	3700	3500	3300	3200	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,0		
	5000	4800	4100	3700	3400	3100	2900	2700	2600	2400	2,2	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1		
	4600	4000	3500	3100	2800	2500	2400	2200	2000	1900	2,3	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2		
	4200	3500	3100	2700	2400	2200	2000	1800	1700	1600	2,4	2,2	2,0	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3		
	3600	2900	2500	2100	1900	1700	1500	1400	1300	1200	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3		
	3100	2300	2100	1800	1500	1400	1200	1100	1000	950	2,6	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6	1,5		
	2800	2200	1800	1500	1300	1100	1000	900	850	750	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6		
	2500	1900	1500	1300	1100	1000	850	800	700	650	3,5	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0		
	2300	1700	1400	1100	1000	850	750	700	650	550	3,0	3,7	3,5	3,2	3,0	2,8	2,5	2,3		

ZONA ONDULADA NIVEL DE SERVICIO "C"	VELOC. MAX. PONDERADA SEGURA 90 Km/hora (catg. III) 100 " / " 110 " / "	PROPORCION DE CAMIONES, EN %										ALTURA MEDIA SOBRE EL NIVEL DEL MAR, EN METROS								CATEGORIA DEL CAMINO: II y III
		6	10	13	16	20	23	27	30	33	36	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	
		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55									
CARACTERISTICAS DEL CAMINO ANCHO DE CALZADA : 7,30 m. (CATEG. II) ANCHO DE CALZADA : 6,70 m. (CATEG. III) ANCHO DE BANQUINAS : 3,00 m. (CATEG. II) ANCHO DE BANQUINAS : 3,30 m. (CATEG. III) PORCENTAJE DE LONGITUD CON DISTANCIA DE VISIBILIDAD PARA SOBREPASO MAYOR QUE 460 m. : 80 % VOLUMENES DE TRANSITO MEDIO DIARIO ANUAL, EN VEH / DIA Nota : Los volúmenes bajo la línea quebrada corresponden a caminos de categoría III	5800	5100	4500	4000	3700	3400	3100	2900	2700	2500	2,2	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1		
	5100	4300	3700	3300	2900	2700	2400	2200	2100	1900	2,3	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2		
	4600	3800	3200	2800	2500	2200	2000	1800	1700	1600	2,4	2,2	2,0	1,9	1,7	1,5	1,4	1,2		
	3800	3000	2500	2100	1900	1600	1500	1300	1200	1100	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3		
	3300	2500	2000	1700	1500	1300	1200	1100	950	900	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6	1,5		
	2900	2200	1700	1500	1200	1100	950	900	800	750	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6		
	2500	1800	1500	1200	1000	900	800	700	650	600	3,5	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0		
	2200	1600	1300	1000	900	750	700	600	550	500	4,0	3,7	3,5	3,2	3,0	2,8	2,5	2,3		
	2000	1500	1100	950	800	700	600	550	500	—	4,5	4,2	3,9	3,7	3,4	3,2	2,9	2,7		
	1900	1300	1000	850	750	650	550	500	—	—	5,0	4,7	4,4	4,1	3,8	3,5	3,3	3,0		

ZONA MONTAÑOSA CATEG. II : NIVEL DE SERVICIO "D" CATEG. III : NIVEL DE SERVICIO "E"	VELOC. MAX. PONDERADA SEGURA 60-70 Km/hora 80 " / " 90 " / " 100 " / "	PROPORCION DE CAMIONES, EN %										ALTURA MEDIA SOBRE EL NIVEL DEL MAR, EN METROS								CATEGORIA DEL CAMINO: II y III
		6	10	13	16	20	24	27	31	34	38	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	
		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55									
CARACTERISTICAS DEL CAMINO ANCHO DE CALZADA : 6,70 m. ANCHO DE BANQUINAS : 2,00 m. (CATEG. II) ANCHO DE BANQUINAS : 1,50 m. (CATEG. III) PORCENTAJE DE LONGITUD CON DISTANCIA DE VISIBILIDAD PARA SOBREPASO MAYOR QUE 460 m. : 30 % VOLUMENES DE TRANSITO MEDIO DIARIO ANUAL, EN VEH / DIA Nota : Los volúmenes bajo la línea quebrada corresponden a caminos de categoría III	4500	3700	3100	2700	2400	2200	2000	1800	1600	1500	2,4	2,2	2,0	1,9	1,7	1,5	1,4	1,2		
	3800	3000	2400	2100	1800	1600	1400	1300	1200	1100	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3		
	3200	2500	2000	1700	1500	1300	1100	1000	950	850	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6	1,5		
	2800	2100	1700	1400	1200	1100	950	850	750	700	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6		
	2300	1700	1400	1100	950	850	750	650	600	550	3,5	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0		
	2000	1400	1100	950	800	700	600	550	500	—	4,0	3,7	3,5	3,2	3,0	2,8	2,5	2,3		
	1800	1300	1000	800	700	600	550	—	—	—	4,5	4,2	3,9	3,7	3,4	3,2	2,9	2,7		
	1600	1100	900	700	600	550	—	—	—	—	5,0	4,7	4,4	4,1	3,8	3,5	3,3	3,0		
	1500	900	700	600	500	—	—	—	—	—	6,0	5,6	5,3	4,9	4,6	4,3	4,0	3,7		

TABLA N°16

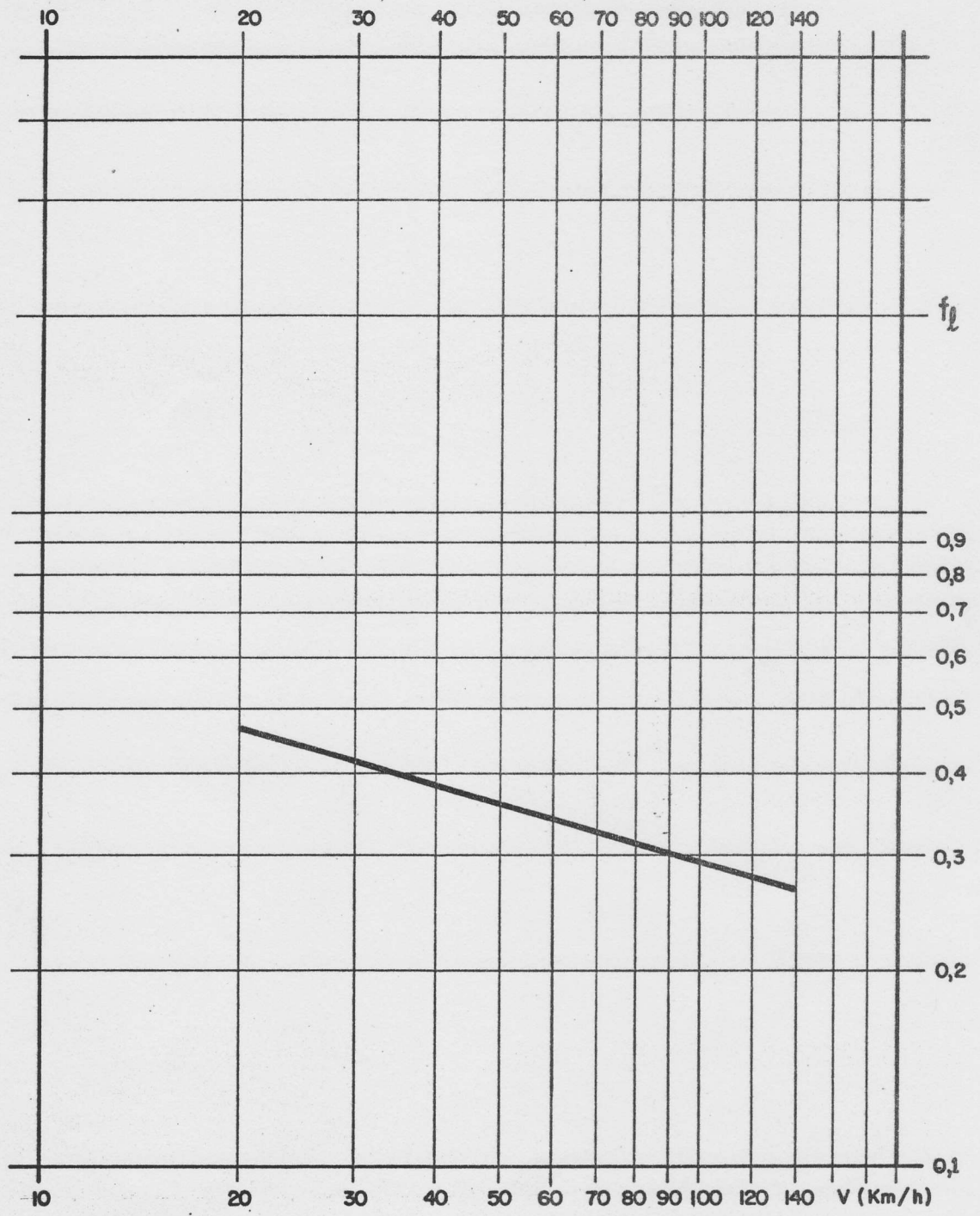
PENDIENTES MAXIMAS EN CURVAS HORIZONTALES

V: Velocidad directriz en Km/hora Vc: Velocidad de circulacion de los camiones de 150 Kg/HP.

L: Distancia aproximada desde comienzo de la pendiente hasta el centro de la curva horizontal

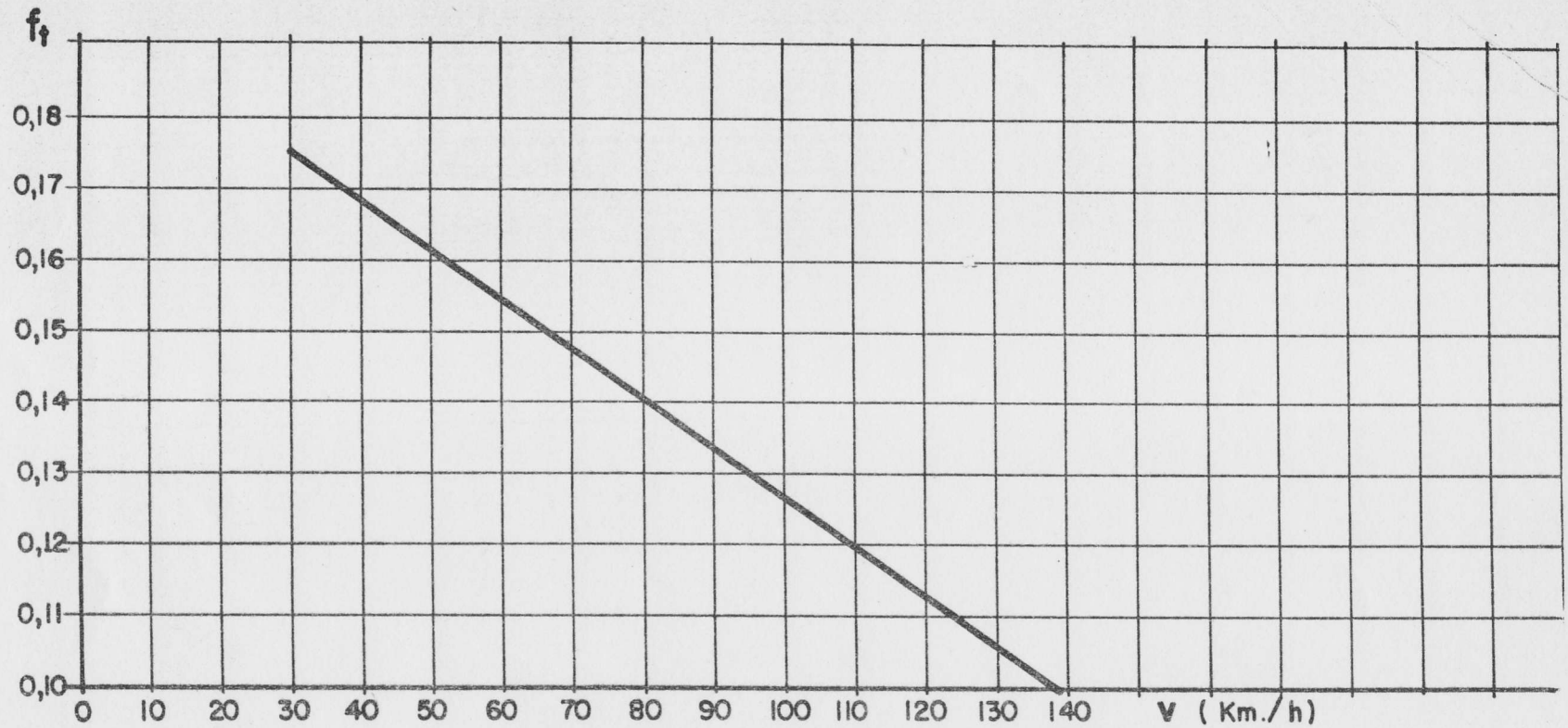
RADIO R m	V= 30 Km/h		V= 40 Km/h		V= 50 Km/h		V= 60 Km/h		V= 70 Km/h		RADIO R m
	Vc= 29 Km/h	Vc= 8 Km/h	Vc=37Km/h	Vc=11Km/h	Vc=45Km/h	Vc= 11 Km/h	Vc=53 Km/h	Vc= 13 Km/h	Vc= 60Km/h	Vc= 13 Km/h	
	L<40m	L>40m	L<60m	L>60m	L<80m	L>80m	L<100m	L>100m	L<120m	L>120m	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
25	7,9	8,4									25
30	8,4	8,6									30
40	8,9	8,9									40
50	9,2	9,1	6,8	7,1							50
60	10,0	9,2	7,2	7,2							60
70	"	9,3	7,3	7,3							70
80	"	10,0	8,0	7,3	7,1	7,2					80
90	"	"	"	8,0	7,3	7,2					90
100	"	"	"	"	8,0	7,2					100
120	"	"	"	"	"	7,3	6,3	6,3			120
140	"	"	"	"	"	8,0	7,0	6,3			140
160	"	"	"	"	"	"	"	7,0	6,3	6,3	160

NOTAS : 1°) Los valores de las pendientes máximas de la presente tabla, corresponden a curvas horizontales con giro a la derecha respecto de los vehículos que suben. Para curvas con giro a la izquierda, no es necesaria la reducción de pendientes
 2°) Las pendientes máximas de esta tabla se reducirán, de acuerdo a su altura sobre el nivel del mar, según gráfico N°6



COEFICIENTE DE FRICCIÓN LONGITUDINAL $f_l = 1,15 / V^{0,3}$
 (V en km/h)

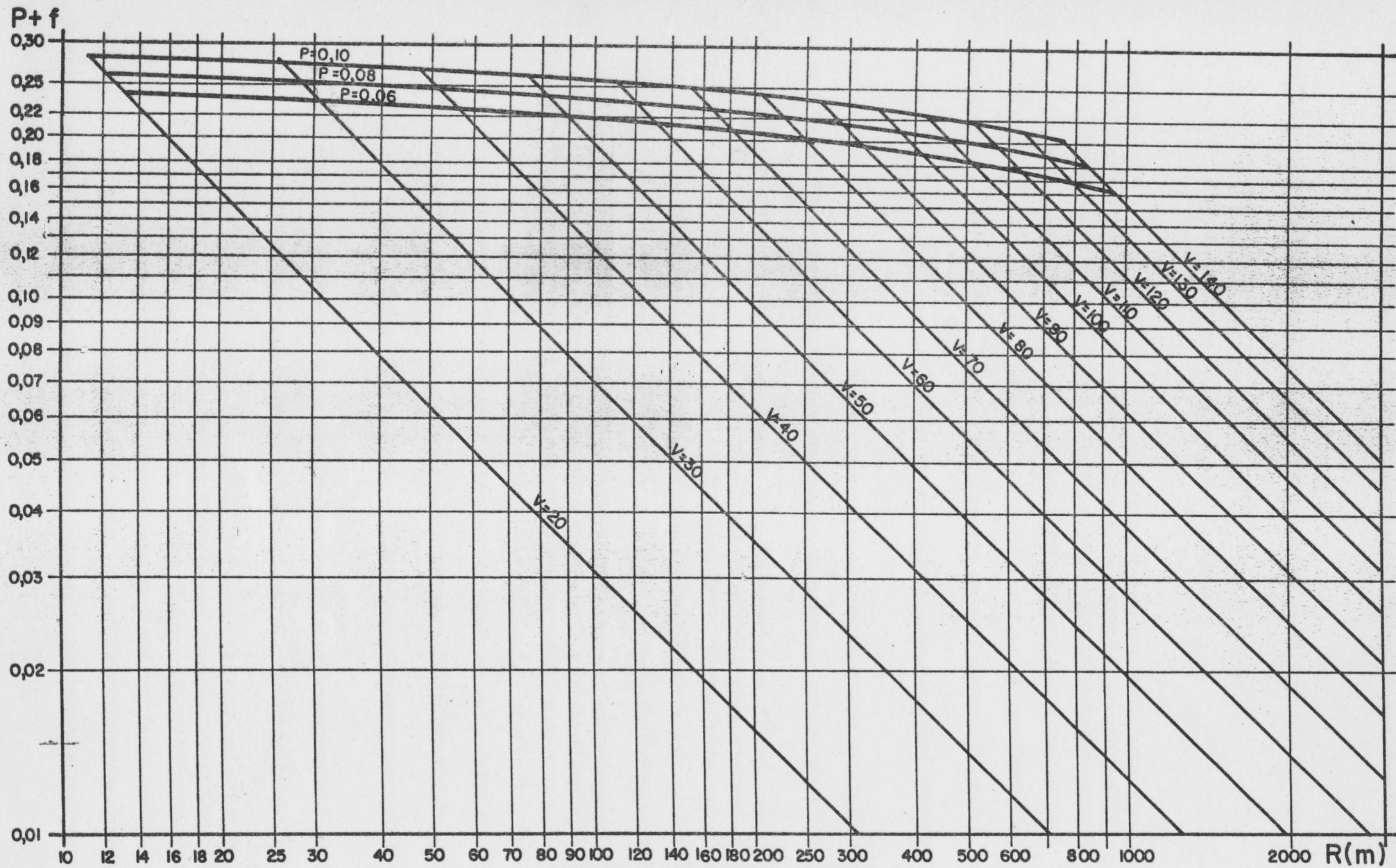
GRAFICO II - 1



COEFICIENTE DE FRICCION LATERAL

$$f_t = 0,196 - 0,0007 \cdot V \left[\frac{\text{km}}{\text{h}} \right]$$

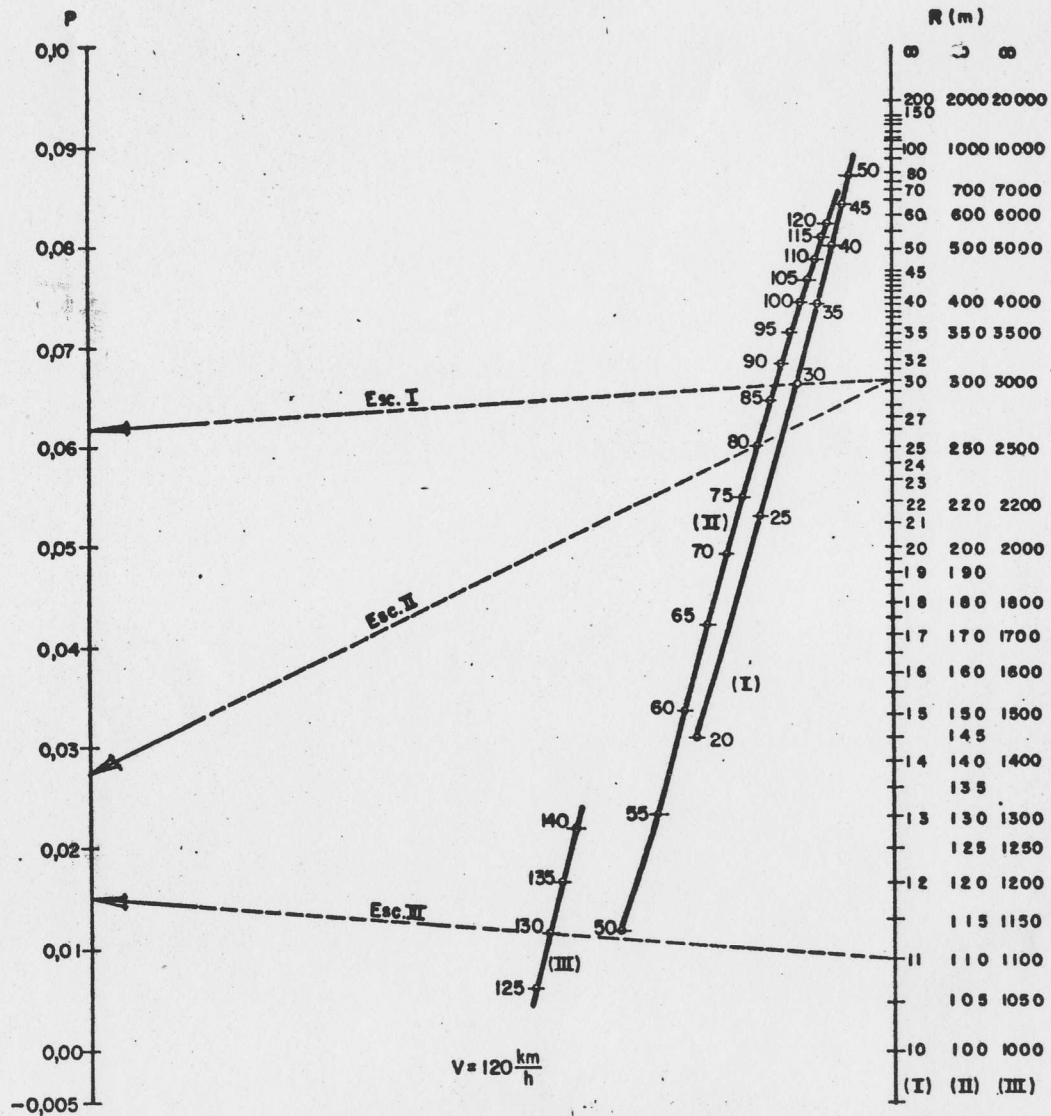
GRAFICO II-2



CURVAS HORIZONTALES

DETERMINACION DEL RADIO MINIMO EN FUNCION DE $(p+f)$ y V (Km/h)

$$R = 0,007865 \cdot \frac{V^2}{P+f}$$



EJEMPLO:

Esc. I (RADIOS de 0. a 200)

Esc. II (RADIOS de 100 a 2000)

Esc. III (RADIOS de 1000 a 20000)

Esc. I
R=30m. y V=30.km./h
p ≈ 0,061

Esc. II
R=300m. y V=80.km./h
p ≈ 0,028

Esc. III
R=1100m. y V=130.km./h
p ≈ 0,016

DETERMINACION DEL PERALTE p EN FUNCION DE RADIO (m) y V (km/h)

$$R = 0,007865 \frac{V^2}{p+f}$$

$$f = 0,196 - 0,0007 V$$

GRAFICO II-4

LONGITUD DE TRANSICION

$$L_e = \frac{V^3}{R \times 0,45 \text{ m / seg}^3} = 0,04763 \cdot \frac{V^3}{R}$$
$$[p = L_e^2 / (24 R)]$$

(V en km/h, R en m)

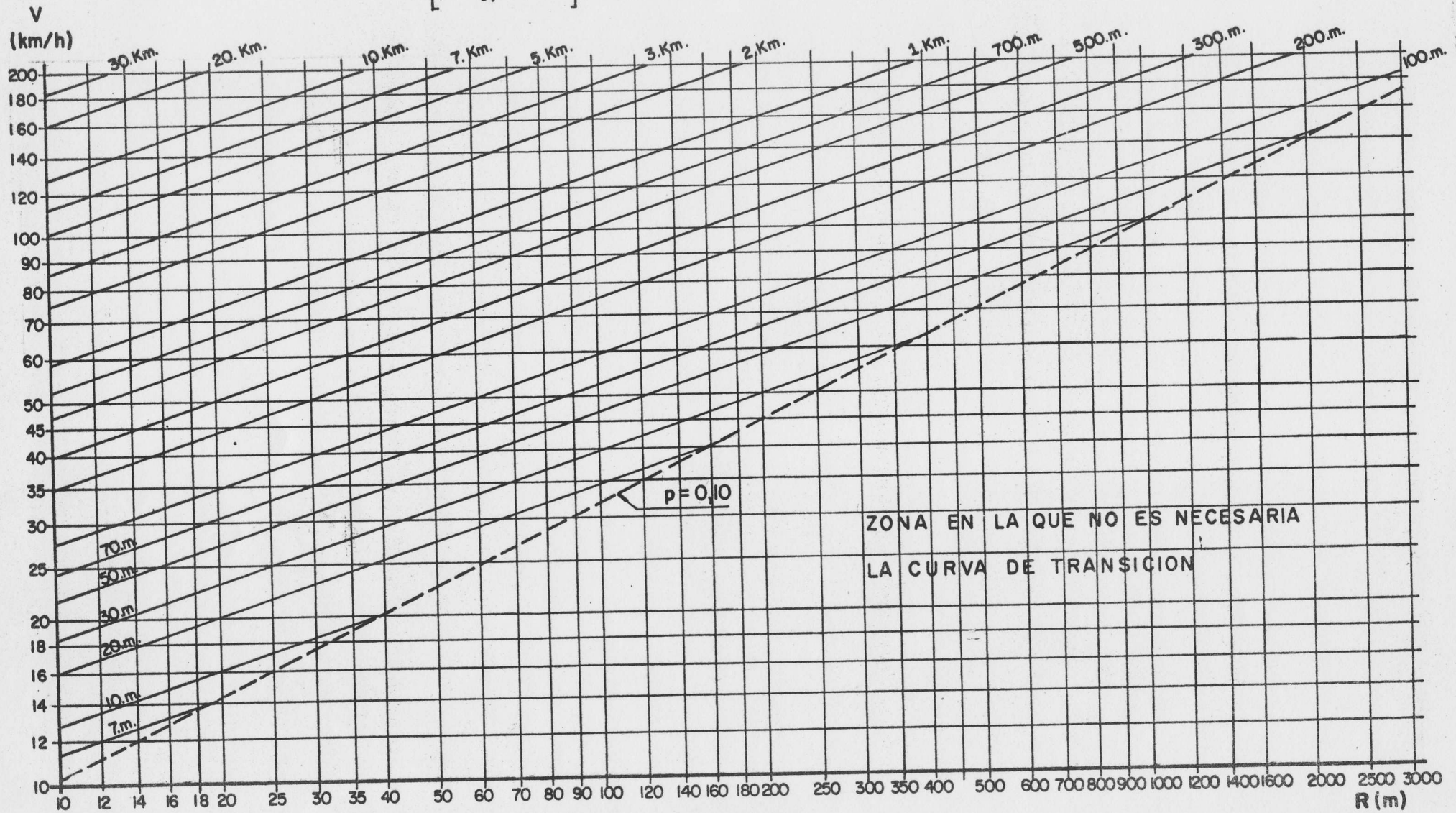
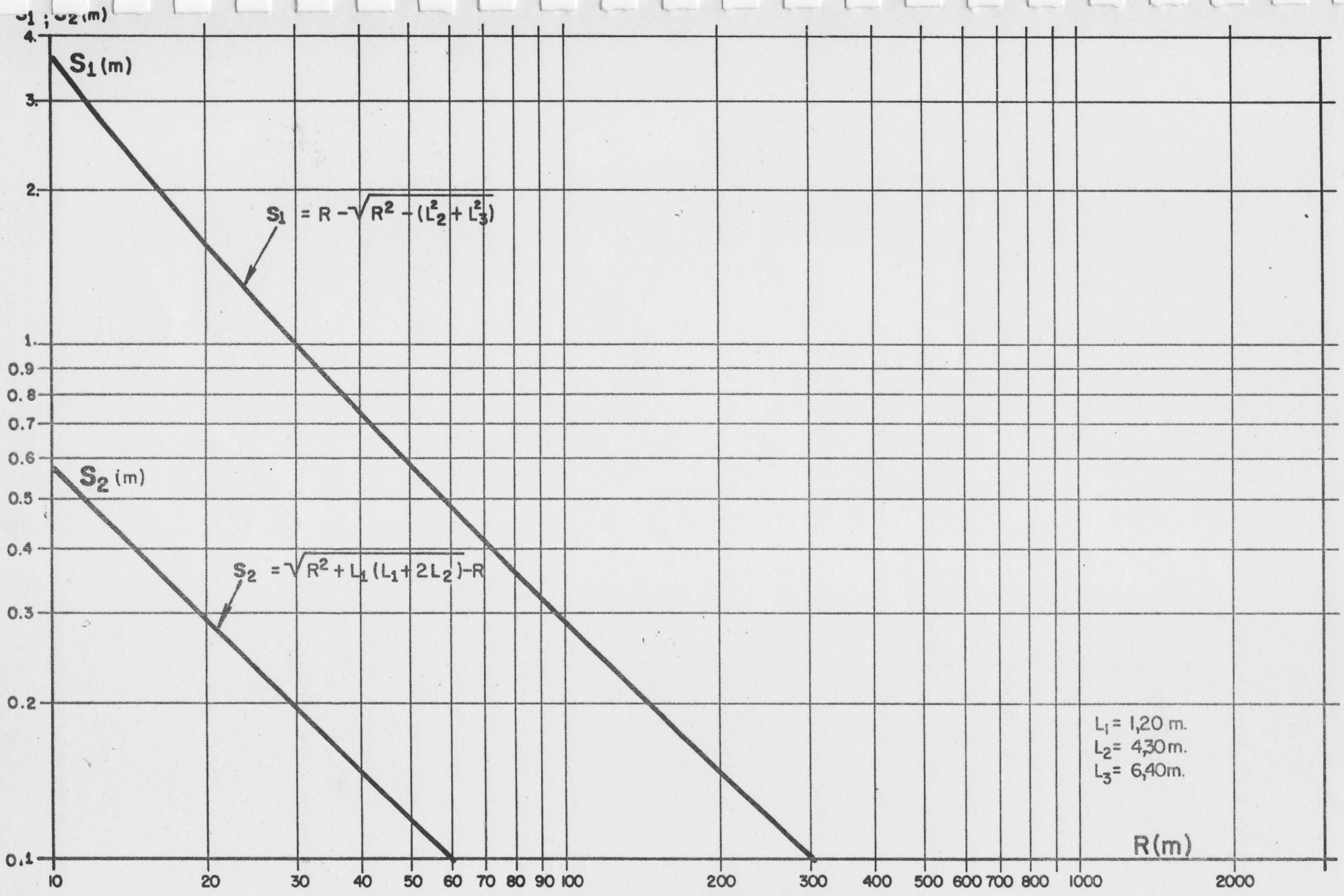


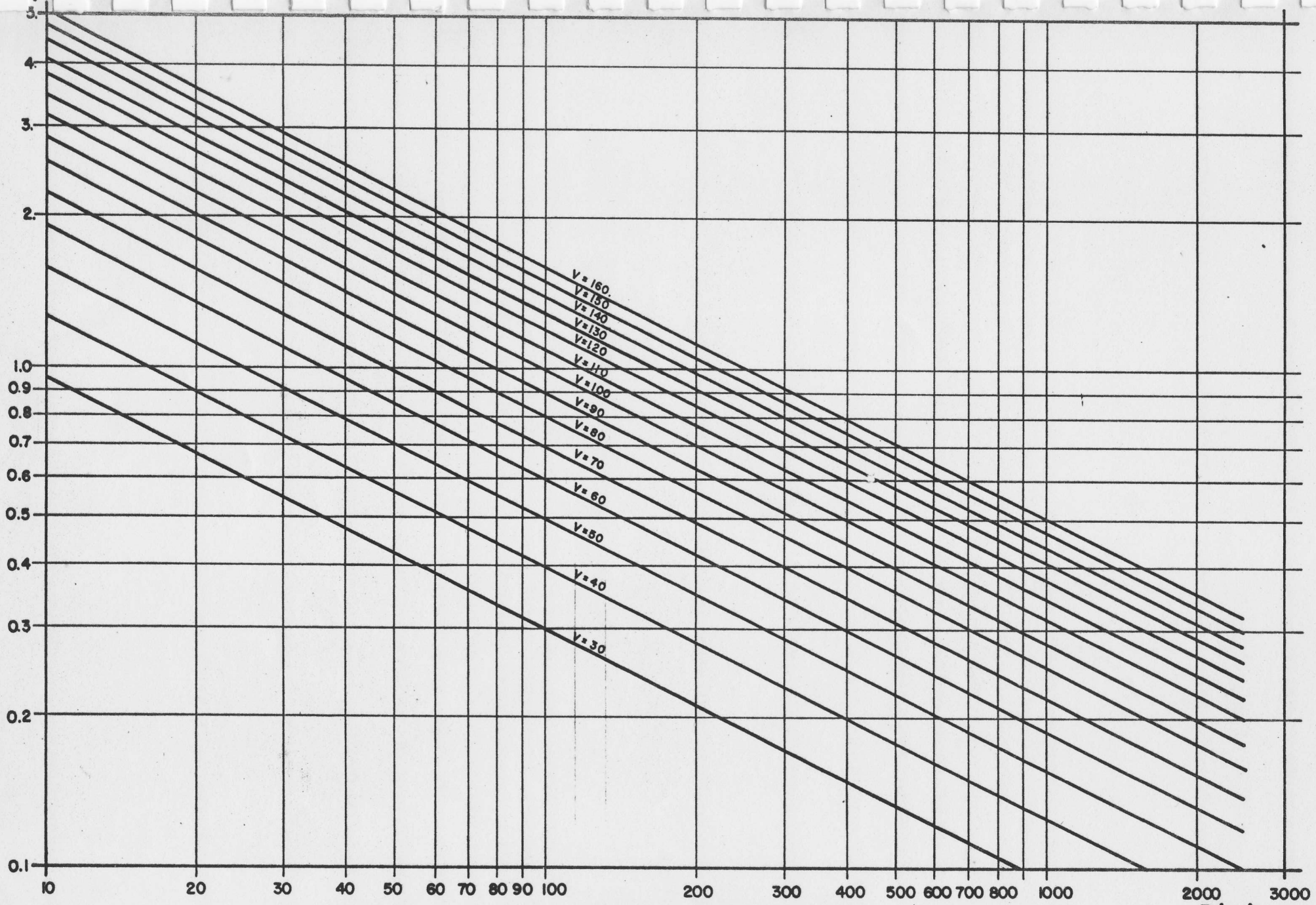
GRAFICO II-5



CURVAS HORIZONTALES
(SOBREANCHOS)

DETERMINACION VALORES S_1 y S_2

GRAFICO II-6



$$S_v = \frac{V}{10\sqrt{R}}$$

V [km/h]

CURVAS HORIZONTALES

(SOBREANCHOS)

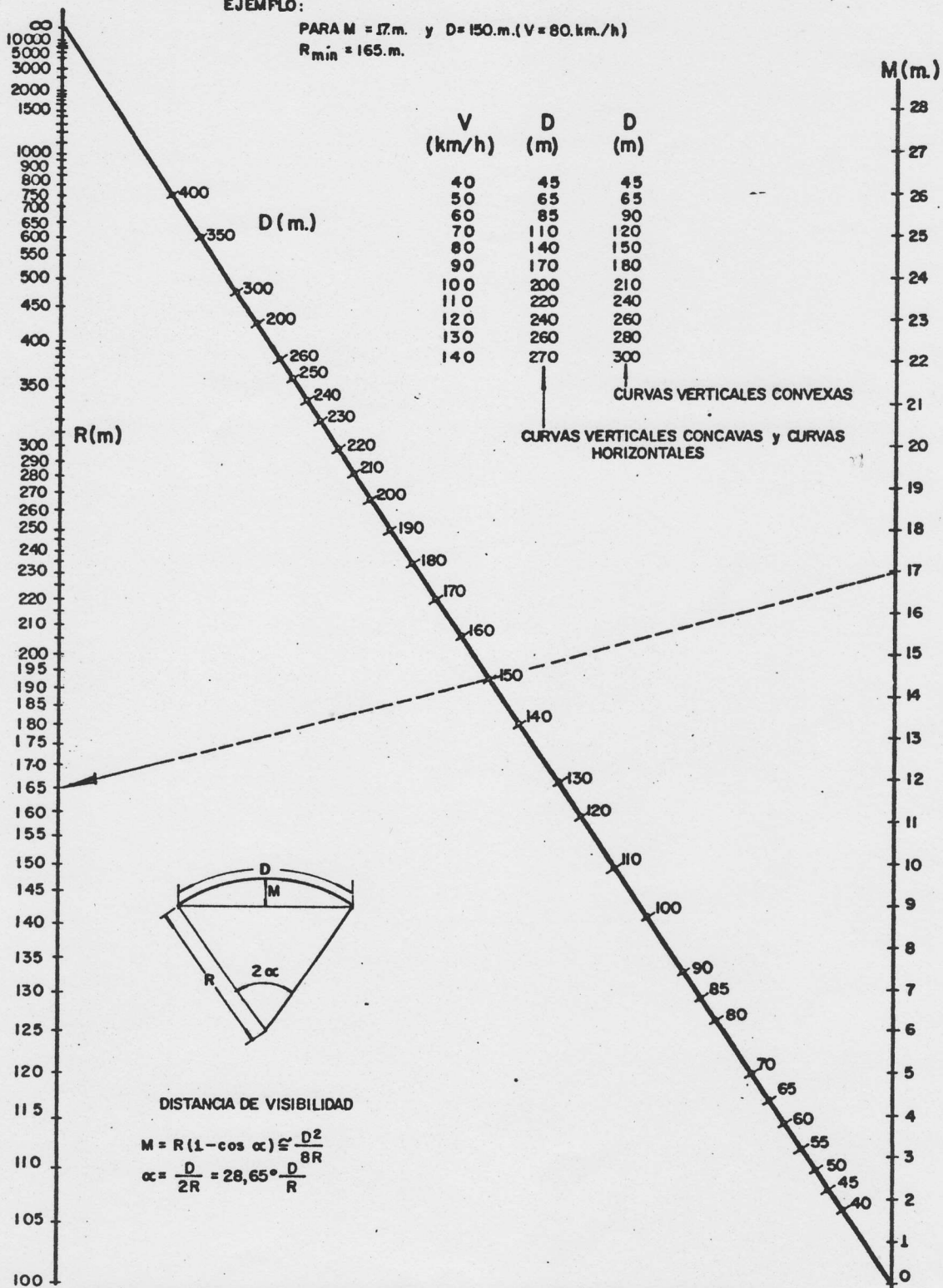
DETERMINACION VALORES S_v

GRAFICO II-7

R(m)

EJEMPLO:

PARA $M = 17\text{m.}$ y $D = 150\text{m.}$ ($V = 80\text{km./h}$)
 $R_{\text{min}} = 165\text{m.}$

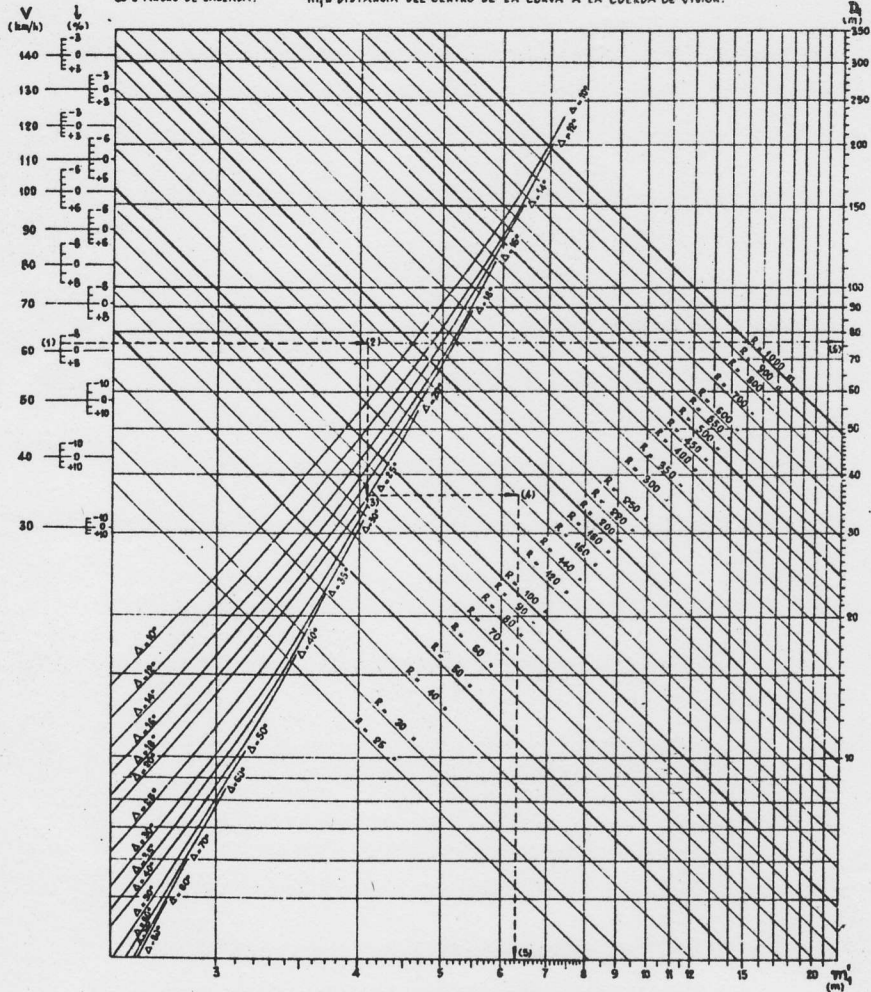


DETERMINACION DEL RADIO MINIMO EN m. EN FUNCION DE LA DISTANCIA DE DETENCION Y LA FLECHA (M) AL OBSTACULO VISUAL...

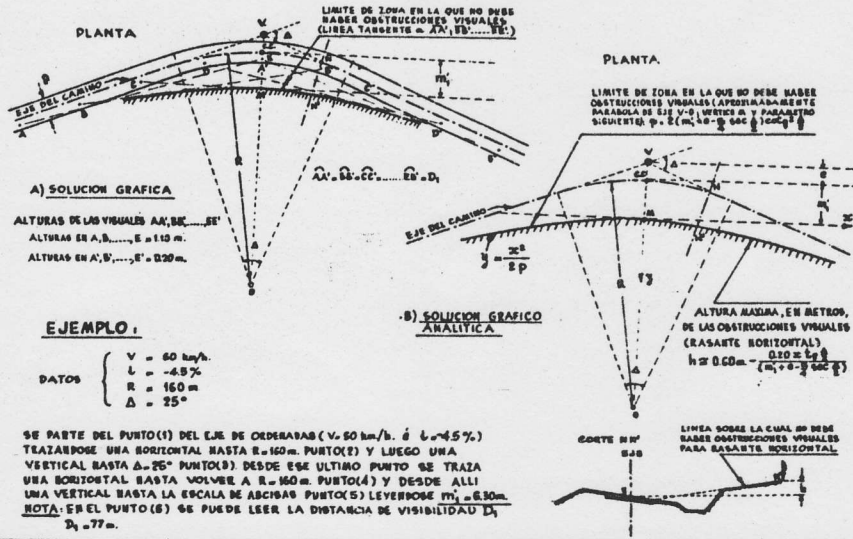
GRAFICO II-8

VISIBILIDAD PARA DETENCION EN CURVAS HORIZONTALES PARA CAMINOS DE DOS TROCHAS INDIVISAS (LONGITUD DE LA CURVA MENOR QUE LA DISTANCIA DE DETENCION)

V = VELOCIDAD DIRECTRIZ.
 R = RADIO.
 D₁ = DISTANCIA DE DETENCION.
 Q = ARREGO DE CALZADA.
 L = PENDIENTE LONGITUDINAL (NEGATIVAS EN LAS BAJADAS CON GIRO A LA DERECHA O SUBIDAS CON GIRO A LA IZQUIERDA) Y POSITIVAS EN LAS DE GIRO CONTRARIO.
 Δ = ANGULO AL CENTRO (CASO EN QUE Δ SEA MENOR QUE Δ, OBTENIDO DE LA TABLA N° 7)
 m₁ = DISTANCIA DEL CENTRO DE LA CURVA A LA CUERDA DE VISION.

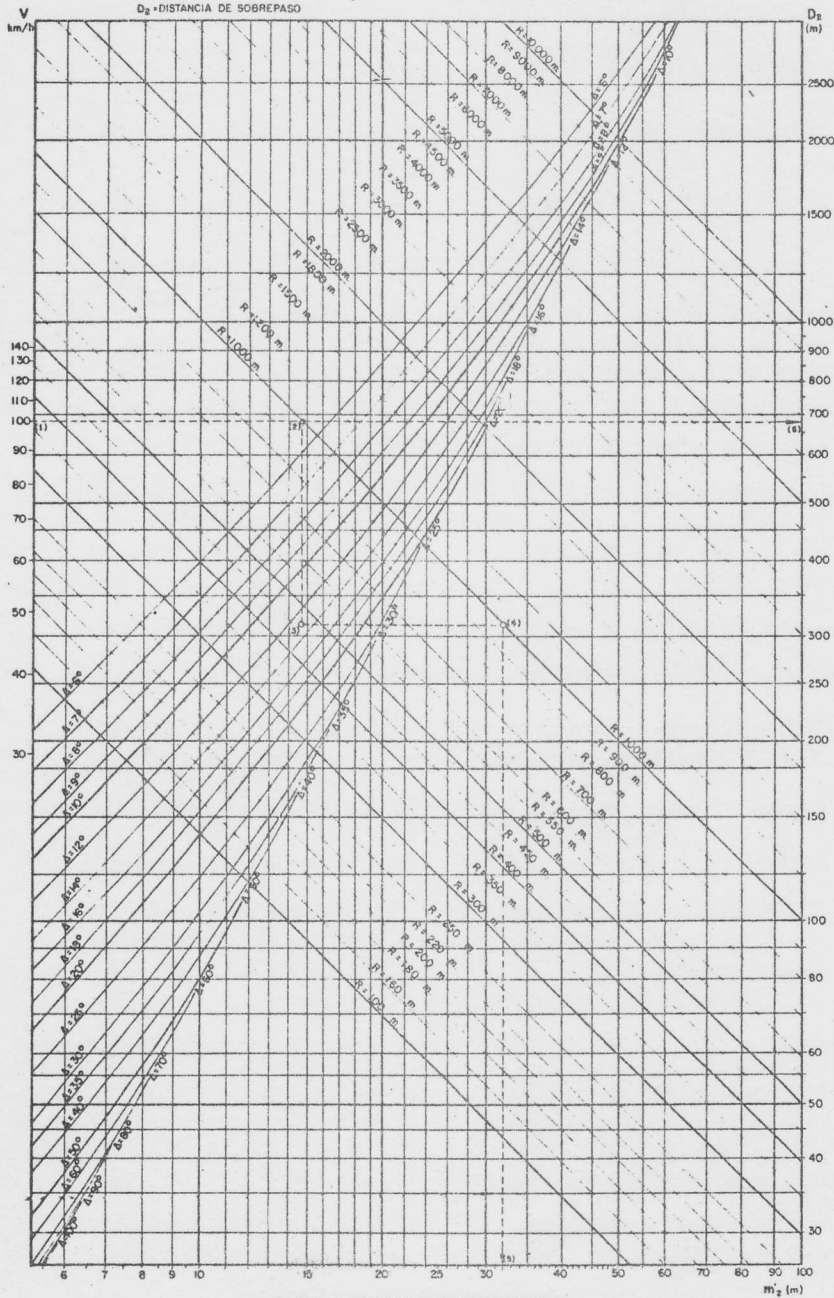


DETERMINACION DE LA ZONA DE VISIBILIDAD



**VISIBILIDAD PARA SOBREPASO EN CURVAS HORIZONTALES,
PARA CAMINOS DE DOS TROCHAS INDIVISAS**
LONGITUD DE LA CURVA MENOR QUE LA DISTANCIA DE SOBREPASO

V = VELOCIDAD DIRECTRIZ
R = RADIO
D₂ = DISTANCIA DE SOBREPASO
Δ = ANGULO AL CENTRO (CASO EN QUE Δ SEA MENOR QUE Δ₂ OBTENIDO DE LA TABLA N° 7-a)
m₂ = DISTANCIA DEL CENTRO DE LA CURVA A LA CUERDA DE VISION



DETERMINACION DE LA ZONA DE VISIBILIDAD

LMITE DE ZONA EN LA QUE NO DEBE HABER OBSTRUCCIONES VISUALES (LINEA TANGENTE a AA', BB', ... EE')

LMITE DE ZONA EN LA QUE NO DEBE HABER OBSTRUCCIONES VISUALES (APROXIMADAMENTE PARALELA A EJE V-D, VERTICE M Y PARALELO SIGUIENTE) p1z, m2, y k=V²/2g

A) SOLUCION GRAFICA

PLANTA



AA' = BB' = CC' EE' = D₂

B) SOLUCION GRAFICO ANALITICA

PLANTA



ALTURA MÁXIMA, EN METROS DE LAS OBSTRUCCIONES VISUALES (NASANTE HORIZONTAL) h ≤ 110 m

EJEMPLO:

DATOS
V = 100 km/h
R = 1000 m
Δ = 15°

SE PARTE DEL PUNTO (1) DEL EJE DE ORDENADAS V = 100 km/h TRAZANDOSE UNA HORIZONTAL, HASTA R = 1000 m PUNTO (2) Y LUGO UNA VERTICAL HASTA Δ = 15° PUNTO (3) DESDE (3) SE ULTIMO SE TRAZA UNA HORIZONTAL HASTA VOLVER A R = 1000 m PUNTO (4) Y DESDE ALLI UNA VERTICAL HASTA LA ESCALA DE ABSCISAS PUNTO (5) LEYENDO SE m₂ = 32 m. NOTA EN EL PUNTO (6) SE PUEDE LEER LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD D₂ = 690 m

VELOCIDAD DE CAMIONES EN PENDIENTES

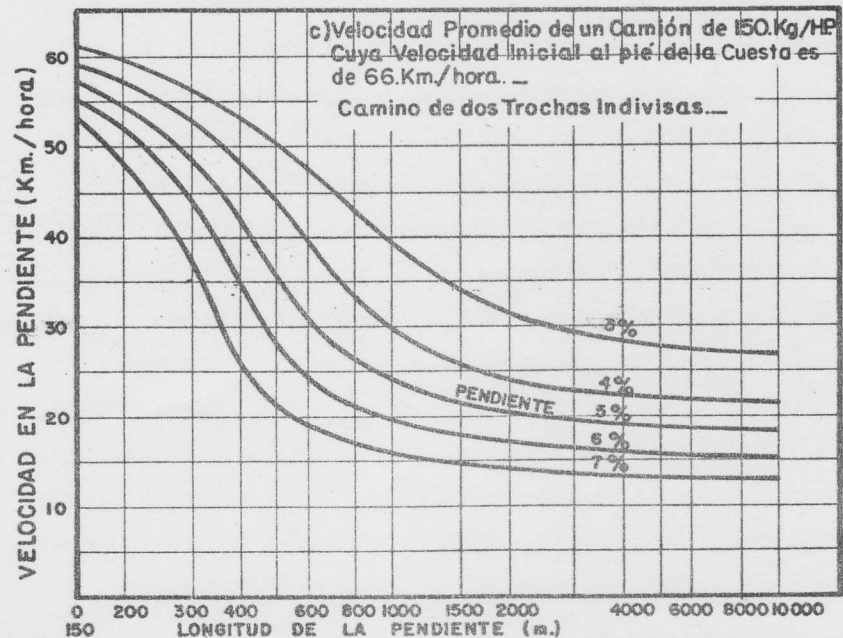
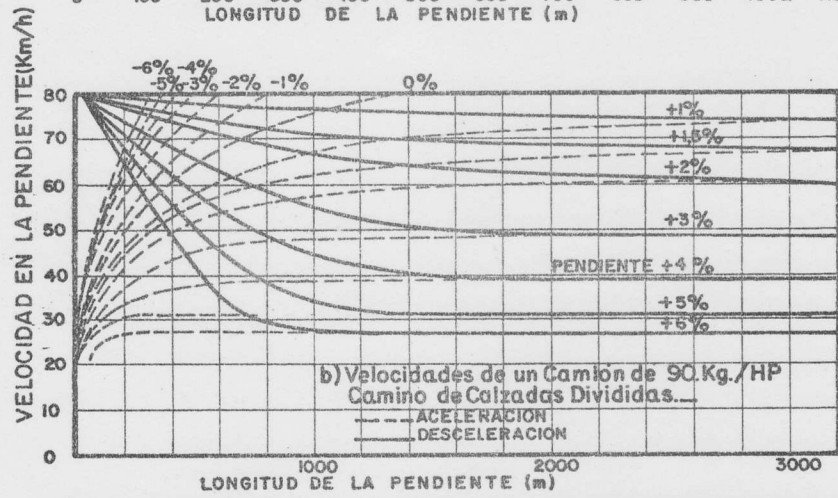
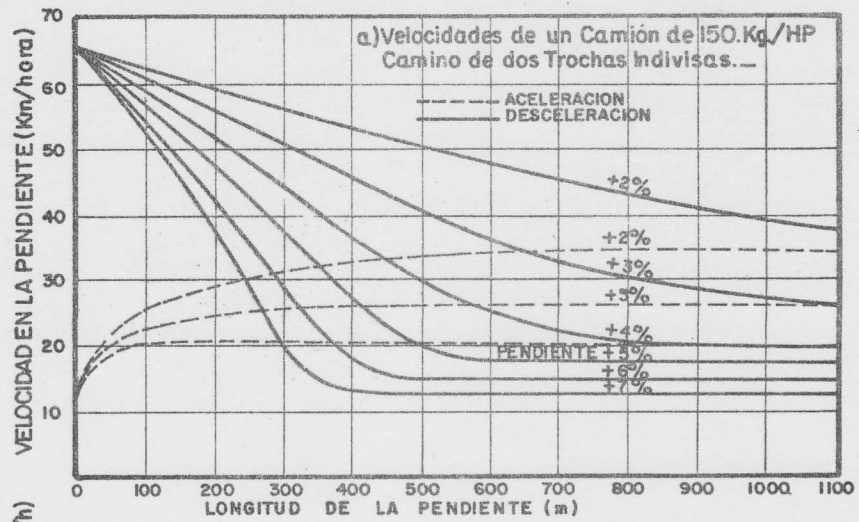


GRAFICO II - 10

LONGITUD DE CURVAS VERTICALES CONVEXAS (L), DISTANCIA VISUAL (D_v), Y DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES (i)

$$D_v = \frac{2,5}{i} + \frac{L}{2} \quad \text{si } L < D_v; \quad D_v = \sqrt{\frac{5L}{i}} \quad \text{si } L > D_v$$

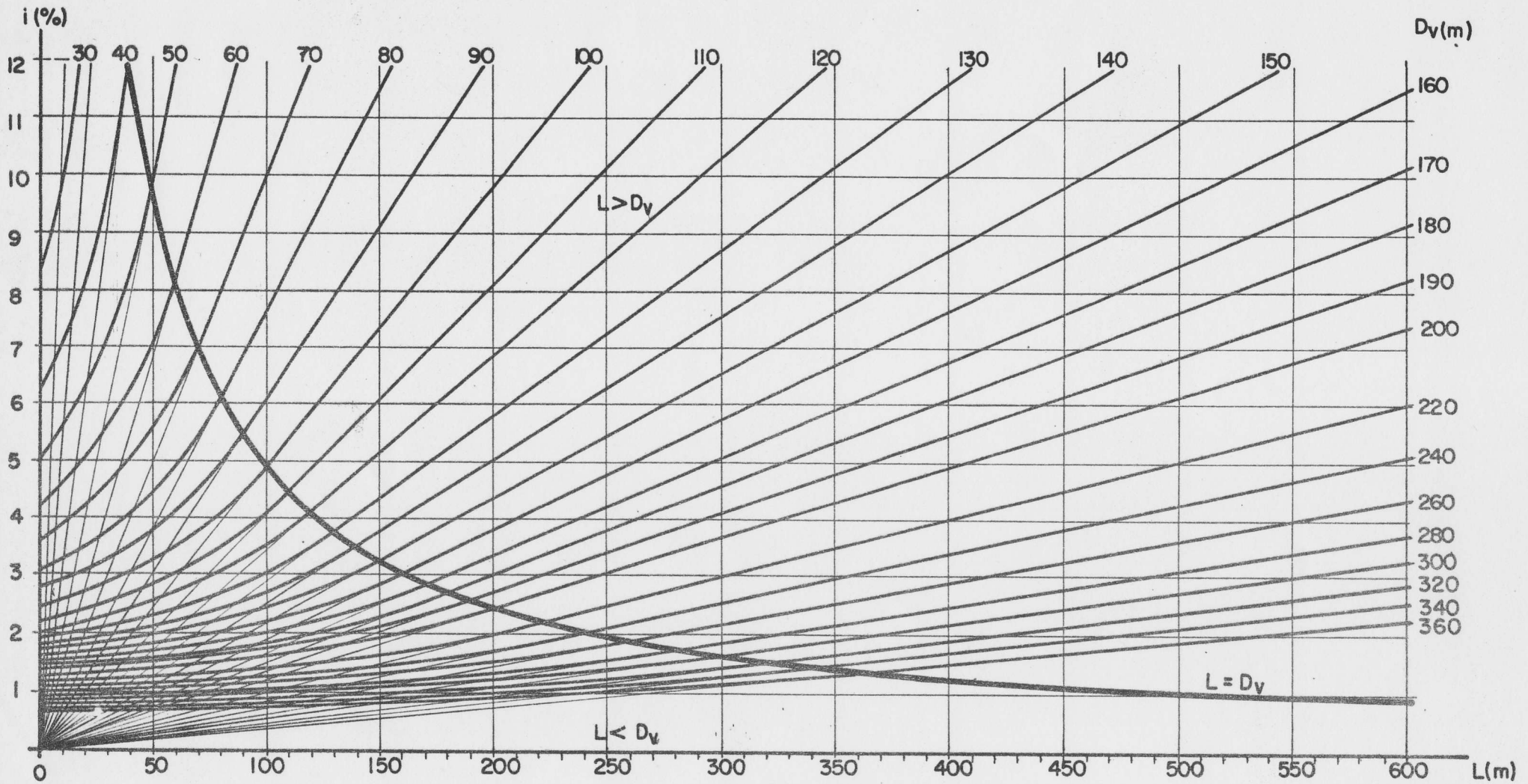


GRAFICO II-11

LONGITUD DE CURVAS VERTICALES CONVEXAS (L) DISTANCIA VISUAL (D_v),
Y DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES (i)

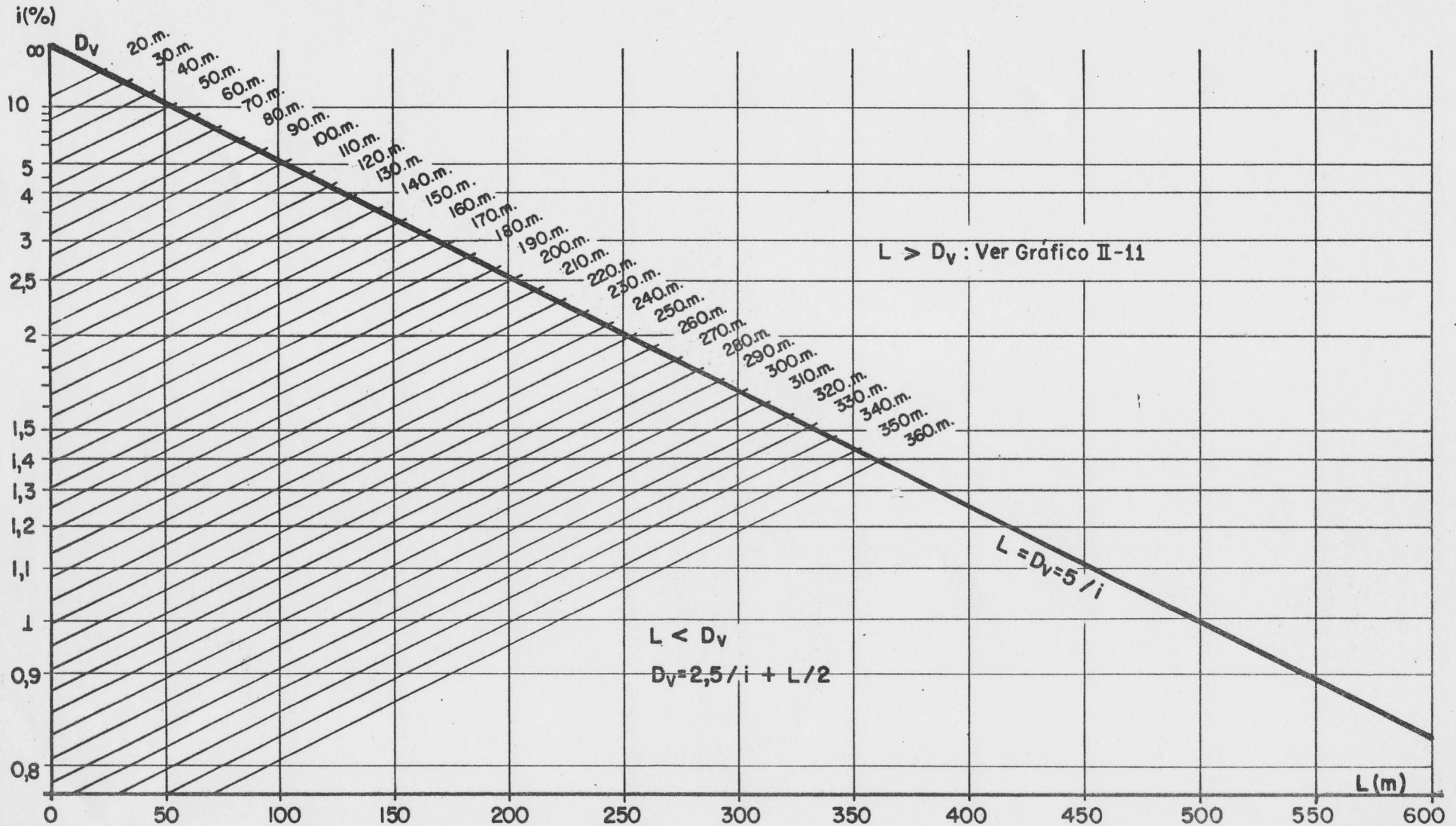
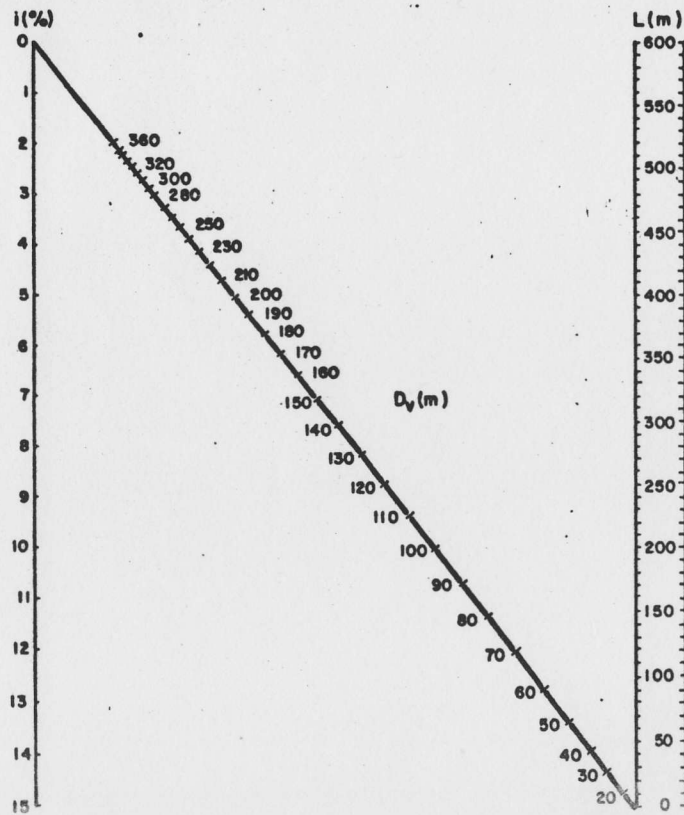


GRAFICO II-12

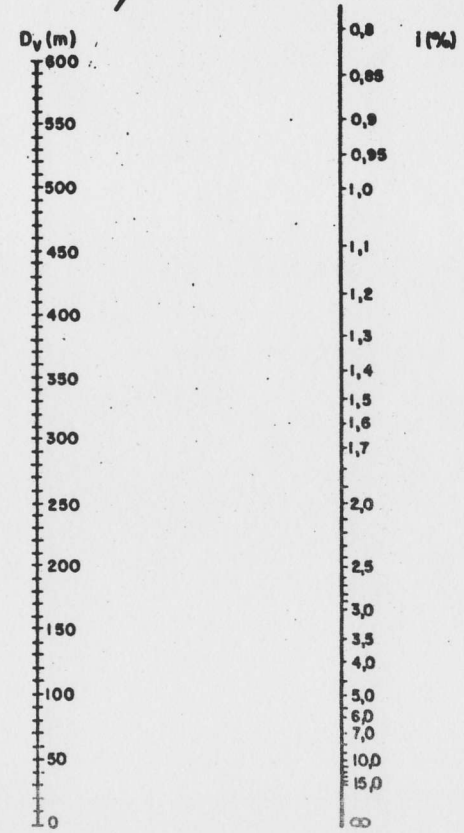
GRAFICO II-13

LONGITUD DE CURVAS VERTICALES CONVEXAS (L), DISTANCIA VISUAL (D_v), Y DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES (i)

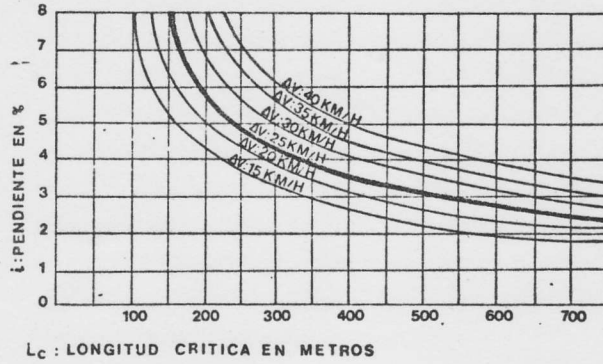
$$L > D_v = \sqrt{\frac{5L}{i}}$$



$$L < D_v = \frac{25}{i} + \frac{L}{2}$$

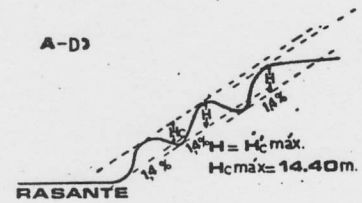
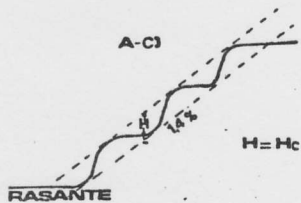
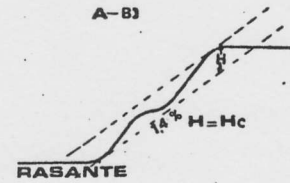
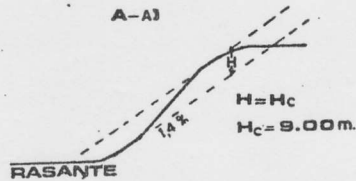


LONGITUD CRITICA DE LAS PENDIENTES

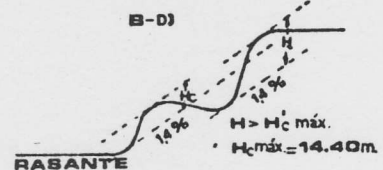
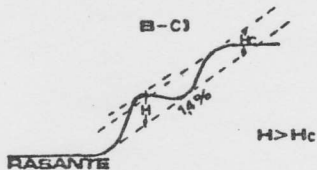
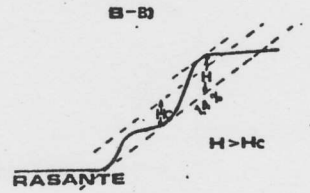
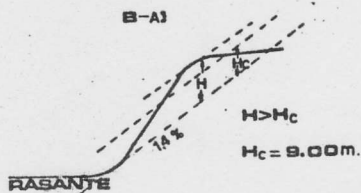


VERIFICACION DE LAS LONGITUDES CRITICAS EN UNA RASANTE

CASO A) : CONJUNTO DE LONGITUDES DE LAS PENDIENTES, IGUALES A LAS CRITICAS

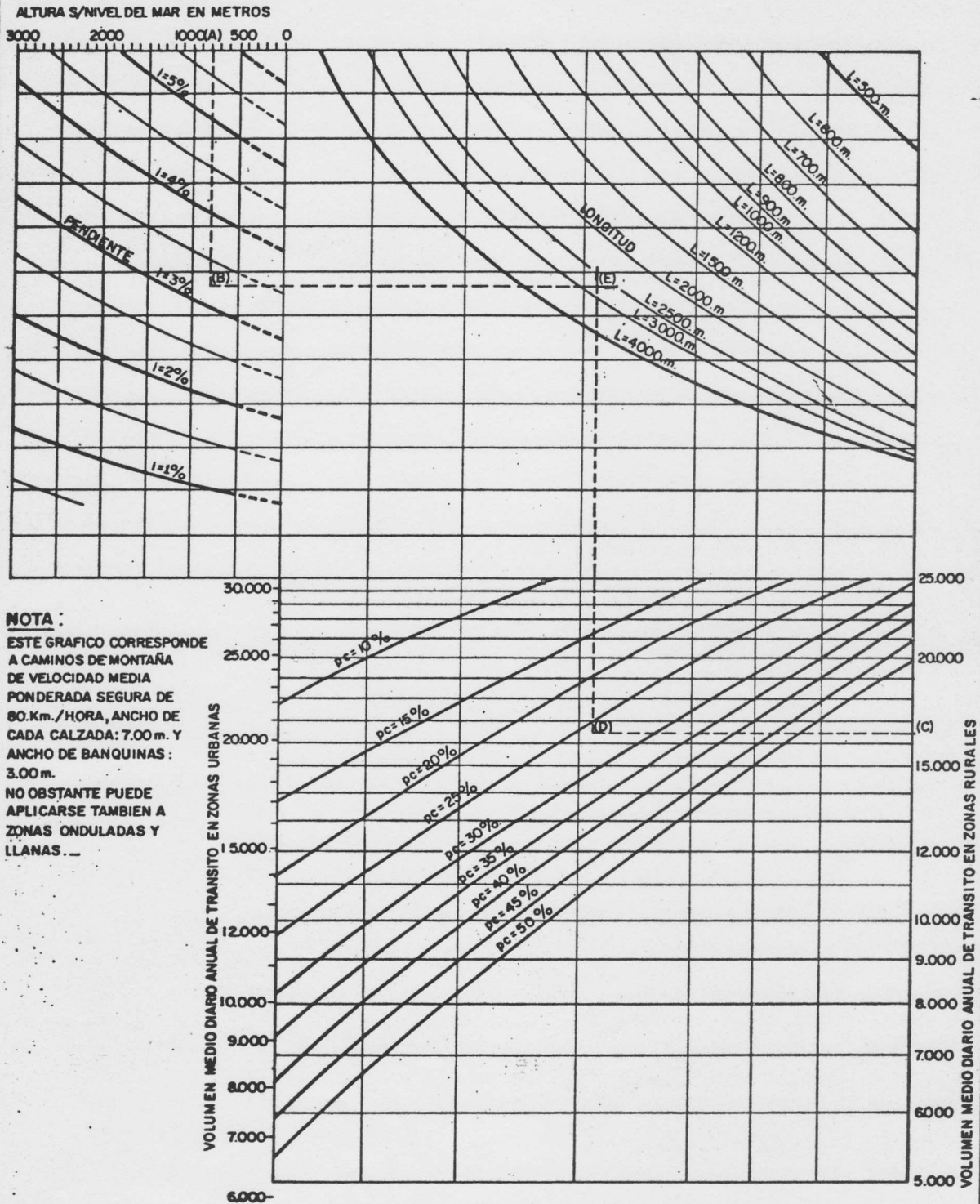


CASO B) CONJUNTO DE LONGITUDES DE LAS PENDIENTES, MAYORES QUE LAS CRITICAS



ΔV	KM/H	15	20	25	30	35	40	PARA ΔV : 25 KM/H
H_c	m	5.40	7.20	9.00	10.80	12.60	14.40	$H_c - H_c = 9.00m.$

LONGITUDES MAXIMAS, NO SUPERIORES A 4000.m. DE PENDIENTES AISLADAS, QUE PRODUCEN UN GRADO TOLERABLE DE CONGESTION EN CAMINOS DE DOS CALZADAS DIVIDIDAS DE CATEGORIA I ...

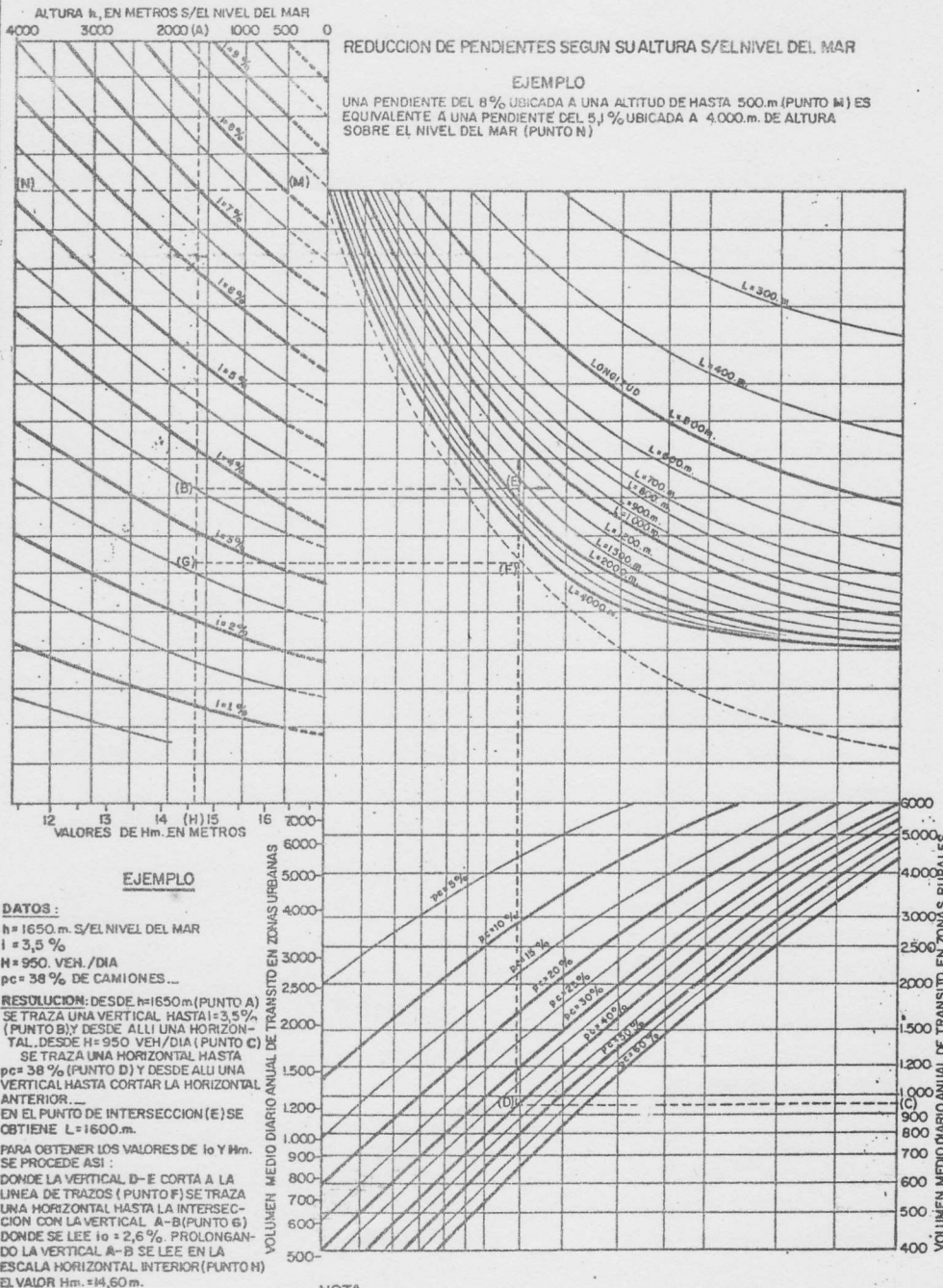


NOTA :
ESTE GRAFICO CORRESPONDE A CAMINOS DE MONTAÑA DE VELOCIDAD MEDIA PONDERADA SEGURA DE 80.Km./HORA, ANCHO DE CADA CALZADA: 7.00 m. Y ANCHO DE BANQUINAS: 3.00 m. NO OBSTANTE PUEDE APLICARSE TAMBIEN A ZONAS ONDULADAS Y LLANAS...

EJEMPLO:
DATOS
h = 800.m. S/NIVEL DEL MAR
i = 3,2 %
N = 16,500 VEH./DIA
pc = 27% DE CAMIONES

RESOLUCION
DESDE h=800.m. (PUNTO A) SE TRAZA UNA VERTICAL HASTA i= 3,2% (PUNTO B) Y DESDE ALLI UNA HORIZONTAL...
DESDE N=16 500. VEHIC/DIA (PUNTO C) SE TRAZA UNA HORIZONTAL HASTA pc= 27% (PUNTO D) Y DESDE ALLI UNA VERTICAL HASTA CORTAR LA HORIZONTAL ANTERIOR. EN EL PUNTO DE INTERSECCION (E) SE OBTIENE L=2800. m.

LONGITUDES MAXIMAS NO SUPERIORES A 4.000.m DE PENDIENTES AISLADAS, QUE PRODUCEN UN GRADO TOLERABLE DE CONGESTION EN CAMINOS DE DOS TROCHAS INDIVISAS DE CATEGORIAS II, III Y IV



REDUCCION DE PENDIENTES SEGUN SU ALTURA S/EL NIVEL DEL MAR

EJEMPLO

UNA PENDIENTE DEL 8% UBICADA A UNA ALTITUD DE HASTA 500.m (PUNTO M) ES EQUIVALENTE A UNA PENDIENTE DEL 5,1% UBICADA A 4.000.m. DE ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR (PUNTO N)

EJEMPLO

DATOS:

h = 1650.m. S/EL NIVEL DEL MAR

i = 3,5 %

H = 950. VEH./DIA

pc = 38 % DE CAMIONES...

RESOLUCION: DESDE h=1650m (PUNTO A)

SE TRAZA UNA VERTICAL HASTA i=3,5% (PUNTO B) Y DESDE ALLI UNA HORIZONTAL

TAL, DESDE H=950 VEH/DIA (PUNTO C)

SE TRAZA UNA HORIZONTAL HASTA pc=38% (PUNTO D) Y DESDE ALLI UNA

VERTICAL HASTA CORTAR LA HORIZONTAL ANTERIOR...

EN EL PUNTO DE INTERSECCION (E) SE OBTIENE L=1600.m.

PARA OBTENER LOS VALORES DE io Y Hm. SE PROCEDE ASI:

DONDE LA VERTICAL D-E CORTA A LA LINEA DE TRAZOS (PUNTO F) SE TRAZA

UNA HORIZONTAL HASTA LA INTERSECCION CON LA VERTICAL A-B (PUNTO G)

DONDE SE LEE io = 2,6%, PROLONGANDO LA VERTICAL A-B SE LEE EN LA

ESCALA HORIZONTAL INTERIOR (PUNTO H) EL VALOR Hm = 14,60m.

NOTA:

ESTE GRAFICO CORRESPONDE A CAMINOS DE MONTAÑA DE VELOCIDAD MEDIA PONDERADA SEGURA DE 70.Km./HORA, ANCHO DE CALZADA = 6.70m. Y ANCHO DE BANQUINAS = 2.00m. (CATEGORIA II)

NO OBSTANTE PUEDE APLICARSE A CAMINOS DE MONTAÑA DE CATEGORIA III Y IV Y A CAMINOS EN ZONAS ONDULADAS Y LLANAS...

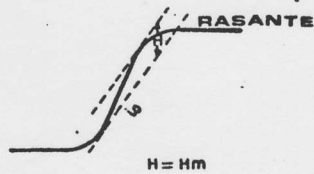
VERIFICACION DE LAS LONGITUDES MAXIMAS DE PENDIENTES, QUE PRODUCEN UN GRADO DE CONGESTION TOLERABLE, EN UN CAMINO DE DOS TROCHAS INDIVISAS

SECCIONES DE LONGITUD NO SUPERIOR A 4 KILOMETROS

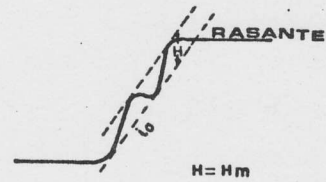
CASO A: CONJUNTO DE LONGITUDES DE LAS PENDIENTES, IGUALES A LAS MAXIMAS, GRADO DE CONGESTION IGUAL AL TOLERABLE

1) $i_0 > 2\%$

A-1-a)

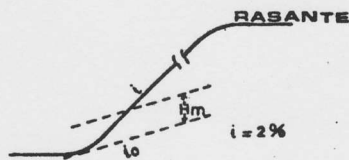


A-1-b)

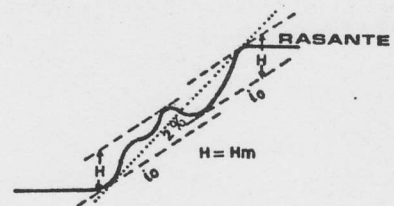


2) $i_0 < 2\%$

A-2-a)



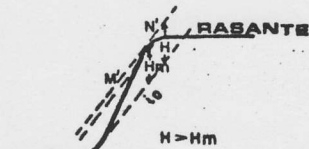
A-2-b)



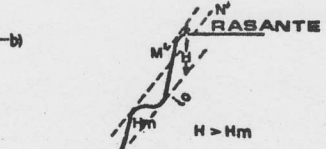
CASO B: CONJUNTO DE LONGITUDES DE LAS PENDIENTES MAYORES QUE LAS MAXIMAS, GRADO DE CONGESTION MAYOR QUE EL TOLERABLE

1) $i_0 > 2\%$

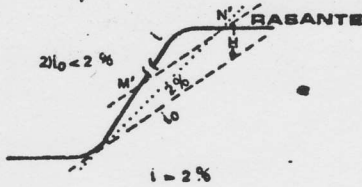
B-1-a)



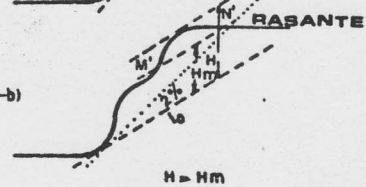
B-1-b)



B-2-a)



B-2-b)



NOTA: LOS VALORES DE L_0 Y DE H_m SE OBTENDRAN DEL GRAFICO N°6, EN FUNCION DE LOS VOLUMENES DE TRANSITO, SU COMPOSICION Y LA ALTURA MEDIA DE LA SECCION DE CAMINO SOBRE EL NIVEL DEL MAR

CARACTERISTICAS DE DISEÑO GEOMETRICO DE CAMINOS RURALES

CATEGORIA DEL CAMINO	CARACTERISTICAS BASICAS			TOPOGRAFIA	VELOCIDAD DIRECTRIZ km/h	PERALTE MAXIMO %	RADIO MINIMO		PENDIENTES MAXIMAS Y LONGITUDES CORRESPONDIENTES EN RECTA HASTA 500m S/NIVEL DEL MAR				DISTANCIAS DE VISIBILIDAD		ANCHOS DE CORONAMIENTO				TALUDES DEL TERRAPLEN SEGUN SU ALTURA				ANCHOS DE OBRAS DE ARTE ENTRE GUARDARREJAS		CRUCES																													
	VOLUMEN TRANS. DIARIO DE DISEÑO	CONTROL DE ACCESOS	N° DE TROCISAS				DESEABLE	ABSOLUTO	PEND.	LONG.	VALORES DESEABLES	VALORES LIMITES S/VOL. DE TRANSITO DIARIO DE DISEÑO		PARA DETENCION	PARA SOBREPASO	CALZADA	BANQUINA	CANTERO CENTRAL	TOTAL	0 A 150	150 A 300	300 A 500	500	L < 10	L > 10	CON FERROCARRILES					CON CAMINOS																							
												VOL. MAX.	VOL. MIN.													m	m	%	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
ESPECIAL	>15000	TOTAL	>(2+2)	LLANURA	150	8	1200	700	2	1400	3	3800	—	260	860	750	350	Δ 11.00	>3300	1:6	1:4	1:3	1:2	Δ 3300	>2x1300	DIF.NIV.	DIF.NIV.	DIF.NIV.	DIF.H.	DIF.N.	DIF.M.	1500	1500	5000	15000	>15000																		
	ONDULADA	110	8	800	500	3	540	4	2100	—	185	740	750	350	Δ 11.00	>3300	1:6	1:4	1:3	1:2	Δ 3300	>2x1300	DIF.NIV.	DIF.NIV.	DIF.NIV.	DIF.H.	DIF.N.	DIF.M.	1500	1500	5000	15000	>15000																					
I	5000	TOTAL	2+2	LLANURA	130	8	1200	700	3	540	3	3800	—	260	860	750	300	Δ 4.00	Δ 2500	1:6	1:4	1:2	1:1 1/2	Δ 2500	Δ 20.00	"	"	"	"	CANAL	CAN.	"	"	"	"	"	"																	
	15000	PARCIAL	2	ONDULADA	110	8	800	500	3	540	5	1400	—	185	740	750	300	Δ 4.00	Δ 2500	1:6	1:4	1:2	1:1 1/2	Δ 2500	Δ 20.00	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"																
II	1500	PARCIAL	2	LLANURA	120	8	800	600	3	540	3	780	3800	220	800	730	3.00	—	1330	1:4	1:4	1:2	1:1 1/2	1330	830	ANIVEL	"	"	"	"	"	CANAL	"	"	"	"	"																	
	5000	PARCIAL	2	ONDULADA	100	8	600	400	3	540	5	400	670	160	680	730	3.00	—	1330	1:4	1:4	1:2	1:1 1/2	1330	830	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"																
III	500	PARCIAL	2	LLANURA	110	8	800	500	3	540	5	670	—	185	740	730	3.00	—	1330	1:4	1:4	1:2	1:1 1/2	1330	830	"	"	ANIVEL	"	DIREC	"	"	CANAL	"	"	"	"	"																
	1500	SIN CONTROL	2	ONDULADA	80	10	450	300	4	330	6	480	—	135	610	670	3.30	—	1330	1:3	1:3	1:2	1:1 1/2	1530	830	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"															
IV	150	SIN CONTROL	2	LLANURA	100	8	600	400	4	330	6	—	—	160	680	670	3.30	—	1330	1:2	1:2	1:1	1:1 1/2	1330	830	"	"	"	"	"	DIREC	"	"	CANAL	"	"	"	"	"															
	500	SIN CONTROL	2	ONDULADA	70	10	250	160	5	240	7	3100	—	90	470	670	3.30	—	1330	1:2	1:2	1:1	1:1 1/2	1330	830	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"																
V	<150	SIN CONTROL	2	LLANURA	90	8	520	300	5	240	6	—	—	135	610	600	1.25	—	850	1:2	1:2	1:1 1/2	1:1 1/2	850	700	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"																
	ONDULADA	50	10	120	80	6	190	8	—	—	60	330	600	1.50	—	900	1:2	1:2	1:1 1/2	1:1 1/2	900	700	"	"	"	"	"	"	"	DIREC	"	"	"	"	"	"																		
				MONTAÑOSA	30	10	40	25	7	160	10	—	—	30	190	600	1.00	—	800	1:2	1:2	1:1 1/2	1:1 1/2	900	700	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"																

1 EL VOLUMEN MEDIO DIARIO DE TRANSITO DE DISEÑO DEBERA CORRESPONDER AL TRANSITO PROBABLE A LOS 25 AÑOS...
 2 PODRAN ADOPTARSE VELOCIDADES DIRECTRICES MAYORES, CUANDO NO SIGNIFIQUEN AUMENTOS APRECIABLES EN EL COSTO DE LA OBRA...
 3 EN ZONAS PROXIMAS A LAS URBANAS O EN ZONAS DE FRECUENTE FORMACION DE HIELO EN LA CALZADA, SE ADOPTARA UN PERALTE MAXIMO DE 6%...
 4 LAS PENDIENTES MAXIMAS Y SUS LONGITUDES RESPECTIVAS CORRESPONDEN A ALTURAS DE HASTA 500 m. SOBRE EL NIVEL DEL MAR...
 5 LAS DISTANCIAS MINIMAS DE VISIBILIDAD PARA DETENCION DEBERAN MANTENERSE EN TODO EL CAMINO...

6 EN CASO DE LLEVAR BARANDA DE SEGURIDAD, EL ANCHO DE LAS BANQUINAS SE AUMENTARA EN 0,50m...
 7 ANCHO DESEABLE Δ 11.00 m., EN ZONA LLANA U ONDULADA...
 8 EN ZONAS ONDULADAS, CON GRAN PORCENTAJE DE EXCAVACION EN ROCA, LOS TALUDES DEL TERRAPLEN SERAN LOS QUE...
 9 PARA CAMINOS DE CATEGORIA I Y ESPECIAL, SE PROYECTARA ESTRUCTURA UNICA PARA CANTERO CENTRAL DE HASTA 6.00m...
 10 EL TIPO DE CRUCE CON CAMINO Y FERROCARRIL QUE FIGURA EN LA PLANILLA, ES EL ACONSEJABLE PARA CONDICIONES MEDIAS...

CARACTERISTICAS DE DISEÑO GEOMETRICO DE CAMINOS RURALES

CATEGORIA DEL CAMINO	CARACTERISTICAS BASICAS			TOPOGRAFIA	VELOCIDAD DIRECTRIZ (2) km/h	PERALTE MAXIMO (3) o/o	RADIO MINIMO (3)		PENDIENTES MAXIMAS Y LONGITUDES CORRESPONDIENTES EN RECTA HASTA 500m S/NIVEL DEL MAR (4)				DISTANCIAS MINIMAS DE VISIBILIDAD (5)		ANCHOS DE CORONAMIENTO				TALUDES DEL TERRAPLEN SEGUN SU ALTURA (6)				ANCHOS DE OBRAS DE ANTE GUARDA ENTRE GUARDA		C R U C E S (10)																					
	VOLU- MEN DIARIO DE DISEÑO (1)	CON- TROL DE ACCESOS TRO- CHAS (2)	Nº DE TRO- CHAS				DESEABLE	ABSOLUTO	VALORES DESEABLES		VALORES LIMITES S/VOL DE TRANSITO DIARIO DE DISEÑO		PARA DETEN- CION	PARA SOBRE- PASO	CALZADA	BANQUINA	CANTERO CENTRAL (7)	TOTAL	0 A 150				L < 10		L > 10		CON FERROCARRILES			CON CAMINOS																
									PEND. o/o	LONG. mts	PEND. o/o	LONGITUD mts							VOL. MAX. VOL. MIN.		S/BARAN- DA	C/BARAN- DA	L < 10 mts	L > 10 mts	0-10	10-100	> 100	0 a 150	150 a 500	500 a 1500	1500 a 5000	5000 a 15000	> 15000	VOL TRANSITO PREVIS- TO EN TRENES POR DIA			VOL TRANSITO PREVIS- TO EN VEHICULOS POR DIA									
																			1:1	1:2														1:3	1:4	1:1	1:2	1:3	1:4	DIF. NIV.	DIF. NIV.	DIF. NIV.	DIF. H.	DIF. N.	DIF. M.	DIF. N.
ESPECIAL	>15000	TOTAL	>(2+2)	LLANURA	150	8	1200	700	2	1400	3	3800	—	260	860	750	350	Δ 11.00	>3300	1:6	1:4	1:3	1:2	> 3300	>2x300	DIF. NIV.	DIF. NIV.	DIF. NIV.	DIF. H.	DIF. N.	DIF. M.	DIF. N.	DIF. N.	DIF. N.	DIF. N.	DIF. N.	DIF. N.									
				ONDULADA	110	8	800	500	3	540	4	2100	—	185	740	750	350	Δ 11.00	>3300	1:8	1:4	1:3	1:2	> 3300	>2x300	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
I	5000	TOTAL	2+2	LLANURA	130	8	1200	700	3	840	3	3800	—	280	860	750	300	Δ 4.00	Δ 2500	1:6	1:4	1:2	1:1 1/2	Δ 2500	Δ 2000	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"				
				ONDULADA	110	8	800	500	3	540	5	1400	—	185	740	750	300	Δ 4.00	Δ 2500	1:6	1:4	1:2	1:1 1/2	Δ 2500	Δ 2000	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
				MONTAÑOSA	80	10	350	220	4	330	6	1000	—	110	540	700	300	Δ 1.00	Δ 2100	1:3	1:1 1/2	1:1 1/2	1:1 1/2	Δ 2100	Δ 1600	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
II	1500	PARCIAL	2	LLANURA	120	8	800	600	3	540	3	780	3800	220	800	730	300	—	13.30	1:4	1:4	1:2	1:1 1/2	1330	830	A NIVEL	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"		
				ONDULADA	100	8	600	400	3	540	5	400	670	160	680	730	300	—	13.30	1:4	1:4	1:2	1:1 1/2	1330	830	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
				MONTAÑOSA	70	10	250	160	5	240	7	270	380	90	470	670	200	—	10.70	1:2	1:1 1/2	1:1 1/2	1:1 1/2	1070	830	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
III	500	PARCIAL	2	LLANURA	110	8	800	500	3	540	5	670	—	185	740	730	300	—	13.50	1:4	1:4	1:2	1:1 1/2	1330	830	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"		
				ONDULADA	80	10	450	300	4	330	6	480	—	135	610	670	330	—	13.30	1:3	1:3	1:2	1:1 1/2	1330	830	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
				MONTAÑOSA	60	10	180	120	5	240	7	380	3100	75	400	670	150	—	970	1:2	1:1 1/2	1:1 1/2	1:1 1/2	970	830	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
IV	150	PARCIAL	2	LLANURA	100	8	600	400	4	330	6	—	—	160	680	670	330	—	13.30	1:4	1:3	1:2	1:1 1/2	1330	830	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"		
				ONDULADA	70	10	250	160	5	240	7	3100	—	90	470	670	330	—	13.30	1:2	1:2	1:1	1:1 1/2	1330	830	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
				MONTAÑOSA	40	10	80	50	6	190	5	1000	—	45	260	600	125	—	850	1:1 1/2	1:1 1/2	1:1 1/2	1:1 1/2	850	700	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"		
V	<150	PARCIAL	2	LLANURA	90	8	520	300	5	240	6	—	—	135	610	600	150	—	9.00	1:2	1:2	1:1 1/2	1:1 1/2	900	700	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"		
				ONDULADA	50	10	120	80	6	180	8	—	—	60	330	600	150	—	9.00	1:2	1:2	1:1 1/2	1:1 1/2	900	700	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
				MONTAÑOSA	30	10	40	25	7	160	10	—	—	30	190	600	100	—	8.00	1:1 1/2	1:1 1/2	1:1 1/2	1:1 1/2	900	700	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	

1 EL VOLUMEN MEDIO DIARIO DE TRANSITO DE DISEÑO DEBERA CORRESPONDER AL TRANSITO PROBABLE A LOS 25 AÑOS... LOS VOLUMENES LIMITES, SUPERIOR DE CATEGORIA II, SUPERIOR E INFERIOR DE CATEGORIA I, E INFERIOR DE CATEGORIA ESPECIAL, QUE FIGURAN EN ESTA PLANILLA, SON SOLO VALORES APROXIMADOS...
 2 PODRAN ADOPTARSE VELOCIDADES DIRECTRICES MAYORES, CUANDO NO SIGNIFIQUEN AUMENTOS APRECIABLES EN EL COSTO DE LA OBRA...
 3 EN ZONAS PROXIMAS A LAS URBANAS O EN ZONAS DE FRECUENTE FORMACION DE HIELO EN LA CALZADA, SE ADOPTARA UN PERALTE MAXIMO DE 6%, EN ESTE CASO LOS RADIOS MINIMOS SE AJUSTARAN A DICHO PERALTE SEGUN TABLA N° 5...
 4 LAS PENDIENTES MAXIMAS Y SUS LONGITUDES RESPECTIVAS CORRESPONDEN A ALTURAS DE HASTA 500 m. SOBRE EL NIVEL DEL MAR Y TRANSITO DE DISEÑO CON UN 30% DE CAMIONES... PARA OTRAS ALTURAS Y PORCENTAJES DE CAMIONES SE UTILIZARAN LOS VALORES DE LOS GRAFICOS N° II-15 Y 16 EN ZONAS DE FRECUENTE FORMACION DE HIELO SOBRE LA CALZADA PAVIMENTADA, LAS PENDIENTES MAXIMAS SERAN, EN LO POSIBLE, DEL 2% EN LLANURA Y 5% EN MONTAÑA...
 5 LAS DISTANCIAS MINIMAS DE VISIBILIDAD PARA DETENCION DEBERAN MANTENERSE EN TODO EL CAMINO... EN SECCIONES DE CAMINO DE 3 Km. DE LARGO EN LO POSIBLE DEBERA HABER LOS SIGUIENTES PORCENTAJES DE LONGITUD QUE PERMITAN EL SOBREPASO: ZONA LLANA 80%; ZONA ONDULADA 50%; Y ZONA MONTAÑOSA 30%...

6 EN CASO DE LLEVAR BARANDA DE SEGURIDAD, EL ANCHO DE LAS BANQUINAS SE AUMENTARA EN 0,50 m...
 7 ANCHO DESEABLE Δ 11.00 m., EN ZONA LLANA U ONDULADA...
 8 EN ZONAS ONDULADAS, CON GRAN PORCENTAJE DE EXCAVACION EN ROCA, LOS TALUDES DEL TERRAPLEN SERAN LOS QUE CORRESPONDAN A CAMINOS DE ZONA ONDULADA DE LA MISMA CATEGORIA... SI POR LA NATURALEZA DE LOS SUELOS ALGUNOS DE LOS TALUDES FIJADOS EN LA PLANILLA, NO PUDIERA MANTENERSE, PODRAN ACEPTARSE TALUDES MAS TENDIDOS... EN CASOS DE EXCEPCION Y POR CAUSAS FUNDADAS PODRAN PROYECTARSE TALUDES MAS EMPINADOS, SIEMPRE QUE LA NATURALEZA DE LOS SUELOS LO PERMITA...
 9 PARA CAMINOS DE CATEGORIA I Y ESPECIAL, SE PROYECTARA ESTRUCTURA UNICA PARA CANTERO CENTRAL DE HASTA 600m. DE ANCHO, Y ESTRUCTURA INDEPENDIENTES PARA CANTERO CENTRAL DE ANCHO MAYOR...
 10 EL TIPO DE CRUCE CON CAMINO Y FERROCARRIL QUE FIGURA EN LA PLANILLA, ES EL CONSEJABLE PARA CONDICIONES MEDIAS... NO OBSTANTE ES RECOMENDABLE QUE SURJA DE UN ESTUDIO ECONOMICO DE LOS CASOS PARTICULARES...

CARACTERISTICAS DE DISEÑO GEOMETRICO DE CAMINOS RURALES

CATEGORIA DEL CAMINO	CARACTERISTICAS BASICAS			TOPOGRAFIA	VELOCIDAD DIRECTRIZ (2) km/h	PERALTE MAXIMO (3) %	RADIO MINIMO (3)		PENDIENTES MAXIMAS Y LONGITUDES CORRESPONDIENTES EN RECTA HASTA 500m S/NIVEL DEL MAR (4)				DISTANCIAS DE VISIBILIDAD (5)		ANCHOS DE CORONAMIENTO				TALUDES DEL TERRAPLEN SEGUN SU ALTURA (6)				ANCHOS DE OBRAS DE ARTE ENTRE GUARDAS (9)												
	VOL. TRANSITO DIARIO DE DISEÑO (1)	CON-TROL DE ACCESOS (1)	Nº DE TROCENOS (1)				DESEABLE	ABSOLUTO	VALORES DESEABLES		VALORES LIMITES S/VOL DE TRANSITO DIARIO DE DISEÑO		PARA DETENCION	PARA SOBREPASO	CALZADA	BANQUINA (8)	CANTEROS CENTRAL (7)	TOTAL	0 A 500				L < 10		L > 10		CON FERROCARRILES				CON CAMINOS				
									PEND.	LONG.	PEND.	LONGITUD							S/BARAN-DA	C/BARAN-DA	L < 10	L > 10	0-10	10-100	> 100	0 a 150	150 a 500	500 a 1500	1500 a 5000	5000 a 15000	> 15000				
												VOL. MAX.																				VOL. MIN.	mts	mts	
ESPECIAL	>15000	TOTAL	>(2+2)	LLANURA	150	8	1200	700	2	1400	3	3800	—	260	850	750	350	Δ 11.00	>3300	1:6	1:4	1:3	1:2	> 3300	>2x300	DIF NIV.	DIF NIV.	DIF NIV.	DIF N.	DIF N.	DIF M.	DIF N.	DIF N.	DIF N.	
				ONDULADA	110	8	800	500	3	540	4	2100	—	185	740	750	350	Δ 11.00	>3300	1:6	1:4	1:3	1:2	> 3300	>2x300	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
I	5000 A 13000	TOTAL PARCIAL	2+2	LLANURA	130	8	1200	700	3	840	3	3800	—	280	860	750	300	Δ 4.00	Δ 2500	1:6	1:4	1:2	1:1 1/2	Δ 2500	Δ 2000	"	"	"	"	CANAL	"	"	"	"	"
				ONDULADA	110	8	800	500	3	540	5	1400	—	185	740	750	300	Δ 4.00	Δ 2500	1:6	1:4	1:2	1:1 1/2	Δ 2500	Δ 2000	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
II	1500 A 5000	PARCIAL	2	LLANURA	120	8	800	600	3	540	3	780	3800	220	800	730	300	—	1330	1:4	1:4	1:2	1:1 1/2	1330	830	A NIVEL	"	"	"	"	CANAL	"	"	"	"
				ONDULADA	100	8	600	400	3	540	5	400	670	160	680	730	300	—	1330	1:4	1:4	1:2	1:1 1/2	1330	830	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
III	500 A 1500	PARCIAL SIN CONTROL	2	LLANURA	110	8	800	500	3	540	5	670	—	185	740	730	300	—	1330	1:4	1:4	1:2	1:1 1/2	1330	830	"	ANIVEL	"	DIREC	"	"	CANAL	"	"	
				ONDULADA	80	10	450	300	4	330	6	480	—	135	610	670	330	—	1330	1:4	1:4	1:2	1:1 1/2	1330	830	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
IV	150 A 500	SIN CONTROL	2	LLANURA	100	8	600	400	4	330	6	—	—	160	680	670	330	—	1330	1:4	1:3	1:2	1:1 1/2	1330	830	"	"	"	"	"	DIREC	"	"	CANAL	"
				ONDULADA	70	10	250	160	5	240	7	3100	—	90	470	670	330	—	1330	1:2	1:2	1:1	1:1 1/2	1330	830	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
V	<150	SIN CONTROL	2	LLANURA	90	8	520	300	5	240	6	—	—	135	610	600	150	—	900	1:2	1:2	1:1 1/2	1:1 1/2	900	700	"	"	"	"	"	"	DIREC	"	"	"
				ONDULADA	50	10	120	80	6	100	8	—	—	60	330	600	150	—	900	1:2	1:2	1:1 1/2	1:1 1/2	900	700	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
				MONTAÑOSA	30	10	40	25	7	160	10	—	—	30	190	600	100	—	800	1:1 1/2	1:1 1/2	1:1 1/2	1:1 1/2	900	700	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

- ① EL VOLUMEN MEDIO DIARIO DE TRANSITO DE DISEÑO DEBERA CORRESPONDER AL TRANSITO PROBABLE A LOS 25 AÑOS... LOS VOLUMENES LIMITES, SUPERIOR DE CATEGORIA II, SUPERIOR E INFERIOR DE CATEGORIA I, E INFERIOR DE CATEGORIA ESPECIAL, QUE FIGURAN EN ESTA PLANILLA, SON SOLO VALORES APROXIMADOS... LOS VOLUMENES LIMITES MAS AJUSTADOS, SE DEBERAN OBTENER DE LAS TABLAS N° 14 Y 15...
- ② PODRAN ADOPTARSE VELOCIDADES DIRECTRICES MAYORES, CUANDO NO SIGNIFIQUEN AUMENTOS APRECIABLES EN EL COSTO DE LA OBRA...
- ③ EN ZONAS PROXIMAS O EN ZONAS DE FRECUENTE FORMACION DE HIELO EN LA CALZADA, SE ADOPTARA UN PERALTE MAXIMO DE 6%, EN ESTE CASO LOS RADIOS MINIMOS SE AJUSTARAN A DICHO PERALTE SEGUN TABLA N° 5...
- ④ LAS PENDIENTES MAXIMAS Y SUS LONGITUDES RESPECTIVAS CORRESPONDEN A ALTURAS DE HASTA 500 m. SOBRE EL NIVEL DEL MAR Y TRANSITO DE DISEÑO CON UN 30% DE CAMIONES... PARA OTRAS ALTURAS Y PORCENTAJES DE CAMIONES SE UTILIZARAN LOS VALORES DE LOS GRAFICOS N° II-15 Y II-16 EN ZONAS DE FRECUENTE FORMACION DE HIELO SOBRE LA CALZADA PAVIMENTADA, LAS PENDIENTES MAXIMAS SERAN, EN LO POSIBLE, DEL 2% EN LLANURA Y 5% EN MONTAÑA...
- ⑤ LAS DISTANCIAS MINIMAS DE VISIBILIDAD PARA DETENCION DEBERAN MANTENERSE EN TODO EL CAMINO... EN SECCIONES DE CAMINO DE 3 Km. DE LARGO, EN LO POSIBLE DEBERA HABER LOS SIGUIENTES PORCENTAJES DE LONGITUD QUE PERMITAN EL SOBREPASO: ZONA LLANA 80%; ZONA ONDULADA 50% Y ZONA MONTAÑOSA 30%...

- ⑥ EN CASO DE LLEVAR BARRANDA DE SEGURIDAD, EL ANCHO DE LAS BANQUINAS SE AUMENTARA EN 0,50 m...
- ⑦ ANCHO DESEABLE Δ 11,00 m., EN ZONA LLANA U ONDULADA...
- ⑧ EN ZONAS ONDULADAS, CON GRAN PORCENTAJE DE EXCAVACION EN ROCA, LOS TALUDES DEL TERRAPLEN SERAN LOS QUE CORRESPONDAN A CAMINOS DE ZONA MONTAÑOSA, DE LA MISMA CATEGORIA... EN ZONAS MONTAÑOSAS, SIN APRECIABLE PORCENTAJE DE EXCAVACION EN ROCA, LOS TALUDES DEL TERRAPLEN SERAN LOS QUE CORRESPONDAN A CAMINOS DE ZONA ONDULADA DE LA MISMA CATEGORIA... SI POR LA NATURALEZA DE LOS SUELOS ALGUNOS DE LOS TALUDES FIJADOS EN LA PLANILLA, NO PUDIERA MANTENERSE, PODRAN ACEPTARSE TALUDES MAS TENDIDOS... EN CASOS DE EXCEPCION Y POR CAUSAS FUNDADAS PODRAN PROYECTARSE TALUDES MAS EMPINADOS, SIEMPRE QUE LA NATURALEZA DE LOS SUELOS LO PERMITA...
- ⑨ PARA CAMINOS DE CATEGORIA I Y ESPECIAL, SE PROYECTARA ESTRUCTURA UNICA PARA CANTEROS CENTRAL DE HASTA 6,00m. DE ANCHO, Y ESTRUCTURA DE PENDIENTES PARA CANTERO CENTRAL DE ANCHO MAYOR...
- ⑩ EL TIPO DE CRUCE CON CAMINO Y FERROCARRIL QUE FIGURA EN LA PLANILLA, ES EL ACONSEJABLE PARA CONDICIONES MEDIAS... NO OBTANTO ES RECOMENDABLE QUE SURJA DE UN ESTUDIO ECONOMICO DE LOS CASOS PARTICULARES...