

CALCULO DE CURVA HORIZONTAL

GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	Zona Cordillera		
37	48	0,7	pmax.=	0,05	%
CURVA N°		1		Radio minimo Abs. (pmax+fmax)	
PROG. VERTICE	m	910,75		fmax = 0,196-,0007*VD	
RC=	m	400		fmax = 0,147	
Le=	m	100		Rmin abs = VD^2 / (127*(pmax+fmax))	
VD	Kh	70		R _{min abs} =	195,9 mts
p	m	1,04			
k	m	49,97		Radio minimo adm. (padop+fmax)	
ANGULO=		37,800		Padop sale con la VMM= 0,054	
ANGULO - 180º		142,20		fmax = 0,196-,0007*VD	
Te	m	1221,31	2,92	fmax = 0,147	
Ee	m	838,09	0,32	Rmin adm = VD^2 / (127*(p+fmax))	
Ds	m	1092,74		R _{min adm} =	191,7 mts
TL	m	66,72			
TC	m	33,39		Radio minimo des. (pmax+1/2fmax)	
S	m	0,79	159964,00	fmax = 0,196-,0007*VD	
i	%	5	200,00	1/2*fmax = 0,0735	
Xc=	m	99,84	99,93	Rmin des = VD^2 / (127*(pmax+1/2*fmax))	
Yc=	m	4,16		R _{min adm} =	312,4 mts
f =		0,04			
0e		7,16		Radio minimo que no requiere peralte	
Espiral	0c	0,0002		Rmin=VD^2 / 2 Rmin = 2450	
Circular	0	0,001	0,07		

Prog. TE =	-310,56	Gc	Grados	Minutos	Segundos
Prog. EC =	-210,56	2,8648	14	19	26
Prog. CC =	235,81		14	-11,1352	-687,112
Prog. CE =	682,18			-668,112	-41226,72
Prog. ET =	782,18				

1- Comodidad dinamica	Le = 6,044 * VD * ((VD^2 / 127* R) - p)
	Le = 17,9 mts
2- Apariencia General	Le = VD/1,8
	Le = 38,9 mts
3- Apariencia de borde	Le = (p * VD / 100) * 100
	Le = 38,0 mts
4- Guiado óptico	Le = R / 10
	Le = 40,0 mts

	Nº de trochas	Le min	
	2	1,00*Le	
Se recomienda adoptar:	3	1,25*Le	y cumplir con la condición 4
	4	1,50*Le	
	6	2,00*Le	
	Adopto Le =	100 mts	

CALCULO DE CURVA HORIZONTAL

GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	Zona Cordillera		
25	56	5	pmax.=	0,05	%
CURVA N°		2		Radio minimo Abs. (pmax+fmax) fmax = 0,196-,0007*VD fmax = 0,147 Rmin abs = VD^2 / (127*(pmax+fmax)) R_{min abs}= 195,9 mts	
PROG. VERTICE	m	6067,60			
RC=	m	300			
Le=	m	80			
VD	Kh	70			
p	m	0,89		Radio minimo adm. (padop+fmax) Padop sale con la VMM= 0,072 fmax = 0,196-,0007*VD fmax = 0,147 Rmin adm = VD^2 / (127*(p+fmax)) R_{min adm}= 175,9 mts	
k	m	39,98			
ANGULO=		25,935			
ANGULO - 180º		154,07			
Te	m	1346,66	4,34		
Ee	m	1040,88	0,22	Radio minimo des. (pmax+1/2fmax) fmax = 0,196-,0007*VD 1/2*fmax = 0,0735 Rmin des = VD^2 / (127*(pmax+1/2*fmax)) R_{min adm}= 312,4 mts	
Ds	m	886,68			
TL	m	53,38			
TC	m	26,72			
S	m	0,93	89964,00		
i	%	7	173,21	Radio minimo que no requiere peralte Rmin=VD^2 / 2 Rmin = 2450	
Xc=	m	79,86	79,94		
Yc=	m	3,55			
f =		0,06			
0e		7,64			
Espiral	0c	0,0004			
Circular	0	0,002	0,10		

Prog. TE =	4720,94	Gc	Grados	Minutos	Segundos
Prog. EC =	4800,94	3,819733	14	19	26
Prog. CC =	5164,28		14	-10,18026667	-629,816
Prog. CE =	5527,62			-610,816	-37788,96
Prog. ET =	5607,62				

1- Comodidad dinamica	Le = 6,044 * VD * ((VD^2 / 127* R) - p)
	Le = 23,8 mts
2- Apariencia General	Le = VD/1,8
	Le = 38,9 mts
3- Apariencia de borde	Le = (p * VD / 100) * 100
	Le = 50,6 mts
4- Guiado óptico	Le = R / 10
	Le = 30,0 mts

	Nº de trochas	Le min	
	2	1,00*Le	
Se recomienda adoptar:	3	1,25*Le	y cumplir con la condición 4
	4	1,50*Le	
	6	2,00*Le	
Adopto Le =		80	mts

CALCULO DE CURVA HORIZONTAL

GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	Zona Cordillera		
30	12	25	pmax.=	0,05	%
CURVA N°		3		Radio minimo Abs. (pmax+fmax)	
PROG. VERTICE	m	6924,60		fmax = 0,196-,0007*VD	
RC=	m	300		fmax = 0,147	
Le=	m	80		Rmin abs = VD^2 / (127*(pmax+fmax))	
VD	Kh	70		R _{min abs} =	195,9 mts
p	m	0,89			
k	m	39,98		Radio minimo adm. (padop+fmax)	
ANGULO=		30,207		Padop sale con la VMM= 0,072	
ANGULO - 180º		149,79		fmax = 0,196-,0007*VD	
Te	m	1154,85	3,71	fmax = 0,147	
Ee	m	854,76	0,26	Rmin adm = VD^2 / (127*(p+fmax))	
Ds	m	864,31		R _{min adm} =	175,9 mts
TL	m	53,38			
TC	m	26,72		Radio minimo des. (pmax+1/2fmax)	
S	m	0,93	89964,00	fmax = 0,196-,0007*VD	
i	%	7	173,21	1/2*fmax = 0,0735	
Xc=	m	79,86	79,94	Rmin des = VD^2 / (127*(pmax+1/2*fmax))	
Yc=	m	3,55		R _{min adm} =	312,4 mts
f =		0,06			
0e		7,64		Radio minimo que no requiere peralte	
Espiral	0c	0,0004		Rmin=VD^2 / 2 Rmin = 2450	
Circular	0	0,002	0,10		

Prog. TE =	5769,75	Gc	Grados	Minutos	Segundos
Prog. EC =	5849,75	3,819733	14	19	26
Prog. CC =	6201,91		14	-10,18026667	-629,816
Prog. CE =	6554,06			-610,816	-37788,96
Prog. ET =	6634,06				

1- Comodidad dinamica	Le = 6,044 * VD * ((VD^2 / 127* R) - p)	
	Le = 23,8	mts
2- Apariencia General	Le = VD/1,8	
	Le = 38,9	mts
3- Apariencia de borde	Le = (p * VD / 100) * 100	
	Le = 50,6	mts
4- Guiado óptico	Le = R / 10	
	Le = 30,0	mts

	Nº de trochas	Le min	
	2	1,00*Le	
Se recomienda adoptar:	3	1,25*Le	y cumplir con la condición 4
	4	1,50*Le	
	6	2,00*Le	
Adopto Le =		80	mts

CALCULO DE CURVA HORIZONTAL

GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	Zona Cordillera		
29	29	55	pmax.=	0,05	%
CURVA N°		4	Radio minimo Abs. (pmax+fmax) fmax = 0,196-,0007*VD fmax = 0,147 Rmin abs = VD^2 / (127*(pmax+fmax)) R_{min abs}= 195,9 mts		
PROG. VERTICE	m	10052,97			
RC=	m	450			
Le=	m	100			
VD	Kh	70			
p	m	0,93	Radio minimo adm. (padop+fmax) Padop sale con la VMM= 0,048 fmax = 0,196-,0007*VD fmax = 0,147 Rmin adm = VD^2 / (127*(p+fmax)) R_{min adm}= 197,6 mts		
k	m	49,98			
ANGULO=		29,499			
ANGULO - 180º		150,50			
Te	m	1762,80			
Ee	m	1321,18	Radio minimo des. (pmax+1/2fmax) fmax = 0,196-,0007*VD 1/2*fmax = 0,0735 Rmin des = VD^2 / (127*(pmax+1/2*fmax)) R_{min adm}= 312,4 mts		
Ds	m	1282,04			
TL	m	66,71			
TC	m	33,38			
S	m	0,74			
i	%	5	Radio minimo que no requiere peralte Rmin=VD^2 / 2 Rmin = 2450		
Xc=	m	99,88			
Yc=	m	3,70			
f =		0,04			
0e		6,37			
Espiral	0c	0,0002			
Circular	0	0,001	0,06		

Prog. TE =	8290,17	Gc	Grados	Minutos	Segundos
Prog. EC =	8390,17	2,546489	14	19	26
Prog. CC =	8931,19		14	-11,45351111	-706,2106667
Prog. CE =	9472,21			-687,2106667	-42372,64
Prog. ET =	9572,21				

1- Comodidad dinamica	Le = 6,044 * VD * ((VD^2 / 127* R) - p)
	Le = 15,9 mts
2- Apariencia General	Le = VD/1,8
	Le = 38,9 mts
3- Apariencia de borde	Le = (p * VD / 100) * 100
	Le = 33,8 mts
4- Guiado óptico	Le = R / 10
	Le = 45,0 mts

Se recomienda adoptar:	Nº de trochas	Le min	y cumplir con la condición 4
	2	1,00*Le	
	3	1,25*Le	
	4	1,50*Le	
	6	2,00*Le	
Adopto Le = 100 mts			

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° **1**
 PROGRESIVA VERTICE: **353,81**
 COTA VERTICE: Cv= **741,12**

15

i1= **1,6560**

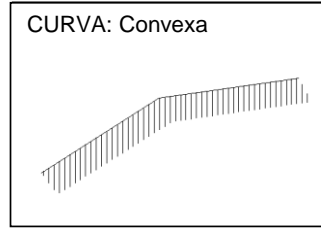
1,4900

i2= **0,1660**

VD= **70** Km/h

imed = **0,911**

CURVA: Convexa



PARAMETRO ADOPTADO **p= 2500,00** De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi **37,25** **200** ==> Long Adoptada

L/2= **100** **13422,82** Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 **253,81** Fo= **453,81**

Co= Cv ±(i1L/2) **739,46**

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
253,81	0,00	0,00	739,46	739,46
268,81	15,00	0,01	739,71	739,70
283,81	30,00	0,03	739,96	739,93
298,81	45,00	0,08	740,21	740,13
313,81	60,00	0,13	740,46	740,32
328,81	75,00	0,21	740,71	740,50
343,81	90,00	0,30	740,95	740,65
358,81	105,00	0,41	741,20	740,79
453,81	200,00	1,49	742,78	741,29

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° 2

15

PROGRESIVA VERTICE: 668,86

COTA VERTICE: $C_v =$ 741,64

$i_1 =$ 0,1660

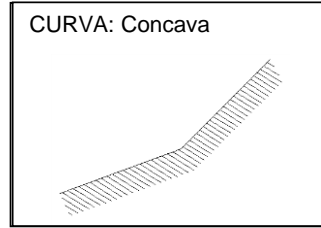
1,9750

$i_2 =$ 2,1410

VD= 70 Km/h

$i_{med} =$ 1,1535

CURVA: Concava



PARAMETRO ADOPTADO $p =$ 2500,00 De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

$L = p i$ 49,375 200 ==> Long Adoptada

$L/2 =$ 100 10126,58 Parametro para L adoptada

$P_o = P_v - L/2$ 568,86 $F_o =$ 768,86

$C_o = C_v \pm (i_1 L/2)$ 741,47

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
P_x	$X = P_x - P_o$	$Y = X^2/2p$	$C_o + X (i_1)$	$(4) \pm (3)$
568,86	0,00	0,00	741,47	741,47
583,86	15,00	0,01	741,50	741,49
598,86	30,00	0,04	741,52	741,48
613,86	45,00	0,10	741,55	741,45
628,86	60,00	0,18	741,57	741,40
643,86	75,00	0,28	741,60	741,32
658,86	90,00	0,40	741,62	741,22
673,86	105,00	0,54	741,65	741,10
768,86	200,00	1,98	741,81	739,83

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° 3

15

PROGRESIVA VERTICE: 951,88

COTA VERTICE: $C_v =$ 747,70

$i_1 =$ 2,1410

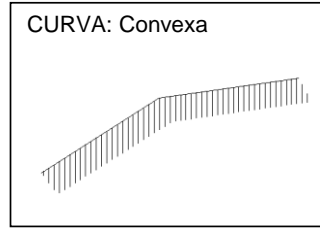
0,6620

$i_2 =$ 1,4790

VD= 70 Km/h

$i_{med} =$ 1,81

CURVA: Convexa



PARAMETRO ADOPTADO $p =$ 2500,00 De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

$L = p i$ 16,55 200 ==> Long Adoptada

$L/2 =$ 100 30211,48 Parametro para L adoptada

$P_o = P_v - L/2$ 851,88 $F_o =$ 1051,88

$C_o = C_v \pm (i_1 L/2)$ 745,56

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
P_x	$X = P_x - P_o$	$Y = X^2/2p$	$C_o + X (i_1)$	$(4) \pm (3)$
851,88	0,00	0,00	745,56	745,56
866,88	15,00	0,00	745,88	745,88
881,88	30,00	0,01	746,20	746,19
896,88	45,00	0,03	746,52	746,49
911,88	60,00	0,06	746,84	746,78
926,88	75,00	0,09	747,16	747,07
941,88	90,00	0,13	747,49	747,35
956,88	105,00	0,18	747,81	747,62
1051,88	200,00	0,66	749,84	749,18

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° **4**

15

PROGRESIVA VERTICE: **1301,29**

COTA VERTICE: $C_v =$ **752,87**

$i_1 =$ **1,4790**

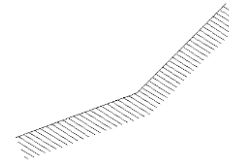
1,0050

$i_2 =$ **2,4840**

VD= **70** Km/h

$i_{med} =$ 1,9815

CURVA: Concava



PARAMETRO ADOPTADO $p =$ **2500,00** De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

$L = p i$ 25,125 200 ==> Long Adoptada

$L/2 =$ 100 19900,50 Parametro para L adoptada

$P_o = P_v - L/2$ 1201,29 $F_o =$ 1401,29

$C_o = C_v \pm (i_1 L/2)$ 751,39

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
P_x	$X = P_x - P_o$	$Y = X^2/2p$	$C_o + X (i_1)$	$(4) \pm (3)$
1201,29	0,00	0,00	751,39	751,39
1216,29	15,00	0,01	751,61	751,61
1231,29	30,00	0,02	751,83	751,81
1246,29	45,00	0,05	752,06	752,01
1261,29	60,00	0,09	752,28	752,19
1276,29	75,00	0,14	752,50	752,36
1291,29	90,00	0,20	752,72	752,52
1306,29	105,00	0,28	752,94	752,67
1401,29	200,00	1,01	754,35	753,34

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° **5**

15

PROGRESIVA VERTICE: **1587,47**

COTA VERTICE: Cv= **759,98**

i1= **2,4840**

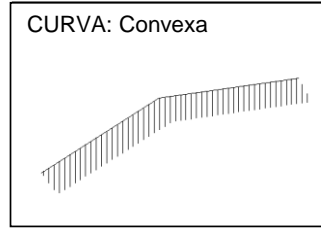
2,7440

i2= **-0,2600**

VD= **70** Km/h

imed = **1,112**

CURVA: Convexa



PARAMETRO ADOPTADO **p= 2500,00** De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi **68,6** **200 ==> Long Adoptada**

L/2= **100** **7288,63** Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 **1487,47** Fo= **1687,47**

Co= Cv ±(i1L/2) **757,50**

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
1487,47	0,00	0,00	757,50	757,50
1502,47	15,00	0,02	757,87	757,85
1517,47	30,00	0,06	758,24	758,18
1532,47	45,00	0,14	758,61	758,47
1547,47	60,00	0,25	758,99	758,74
1562,47	75,00	0,39	759,36	758,97
1577,47	90,00	0,56	759,73	759,18
1592,47	105,00	0,76	760,10	759,35
1687,47	200,00	2,74	762,46	759,72

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° **6**

15

PROGRESIVA VERTICE: **1863,04**

COTA VERTICE: Cv= **759,26**

i1= **-0,2600**

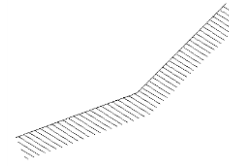
2,6150

i2= **2,3550**

VD= **70** Km/h

imed = 1,0475

CURVA: Concava



PARAMETRO ADOPTADO **p= 2500,00** De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi **65,375** **200 ==> Long Adoptada**

L/2= **100** **7648,18** Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 **1763,04** Fo= **1963,04**

Co= Cv ±(i1L/2) **759,52**

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
1763,04	0,00	0,00	759,52	759,52
1778,04	15,00	0,01	759,48	759,47
1793,04	30,00	0,06	759,44	759,38
1808,04	45,00	0,13	759,40	759,27
1823,04	60,00	0,24	759,36	759,13
1838,04	75,00	0,37	759,33	758,96
1853,04	90,00	0,53	759,29	758,76
1868,04	105,00	0,72	759,25	758,53
1963,04	200,00	2,62	759,00	756,39

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° 7

15

PROGRESIVA VERTICE: 2369,96

COTA VERTICE: Cv= 771,20

i1= 2,3550

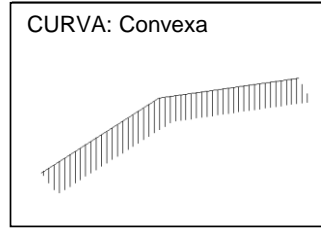
6,4210

i2= -4,0660

VD= 70 Km/h

imed = -0,8555

CURVA: Convexa



PARAMETRO ADOPTADO p= 2500,00 De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi 160,525 200 ==> Long Adoptada

L/2= 100 3114,78 Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 2269,96 Fo= 2469,96

Co= Cv ±(i1L/2) 768,85

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
2269,96	0,00	0,00	768,85	768,85
2284,96	15,00	0,04	769,20	769,16
2299,96	30,00	0,14	769,55	769,41
2314,96	45,00	0,33	769,90	769,58
2329,96	60,00	0,58	770,26	769,68
2344,96	75,00	0,90	770,61	769,71
2359,96	90,00	1,30	770,96	769,66
2374,96	105,00	1,77	771,32	769,55
2469,96	200,00	6,42	773,56	767,13

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA Nº **8**

15

PROGRESIVA VERTICE: **2641,97**

COTA VERTICE: $C_v =$ **760,14**

$i_1 =$ **-4,0660**

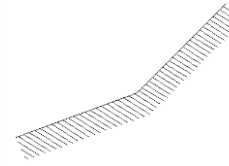
3,9840

$i_2 =$ **-0,0820**

VD= **70** Km/h

$i_{med} =$ **-2,074**

CURVA: Concava



PARAMETRO ADOPTADO $p =$ **2500,00** De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

$L = p i$ **99,6** **200** ==> Long Adoptada

$L/2 =$ **100** **5020,08** Parametro para L adoptada

$P_o = P_v - L/2$ **2541,97** $F_o =$ **2741,97**

$C_o = C_v \pm (i_1 L/2)$ **764,21**

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
P_x	$X = P_x - P_o$	$Y = X^2/2p$	$C_o + X (i_1)$	$(4) \pm (3)$
2541,97	0,00	0,00	764,21	764,21
2556,97	15,00	0,02	763,60	763,57
2571,97	30,00	0,09	762,99	762,90
2586,97	45,00	0,20	762,38	762,17
2601,97	60,00	0,36	761,77	761,41
2616,97	75,00	0,56	761,16	760,60
2631,97	90,00	0,81	760,55	759,74
2646,97	105,00	1,10	759,94	758,84
2741,97	200,00	3,98	756,07	752,09

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° **9**

15

PROGRESIVA VERTICE: **2995,22**

COTA VERTICE: Cv= **759,85**

i1= **-0,0820**

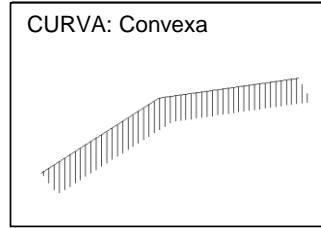
1,5860

i2= **-1,6680**

VD= **70** Km/h

imed = **-0,875**

CURVA: Convexa



PARAMETRO ADOPTADO **p= 2500,00** De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi **39,65** **200** ==> Long Adoptada

L/2= **100** **12610,34** Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 **2895,22** Fo= **3095,22**

Co= Cv ±(i1L/2) **759,93**

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
2895,22	0,00	0,00	759,93	759,93
2910,22	15,00	0,01	759,92	759,91
2925,22	30,00	0,04	759,91	759,87
2940,22	45,00	0,08	759,90	759,81
2955,22	60,00	0,14	759,88	759,74
2970,22	75,00	0,22	759,87	759,65
2985,22	90,00	0,32	759,86	759,54
3000,22	105,00	0,44	759,85	759,41
3095,22	200,00	1,59	759,77	758,18

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° **10**
 PROGRESIVA VERTICE: **3575,33**
 COTA VERTICE: Cv= **750,17**

15

i1= **-1,6680**

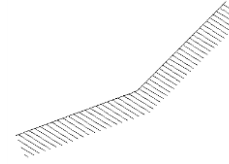
1,7260

i2= **0,0580**

VD= **70** Km/h

imed = **-0,805**

CURVA: Concava



PARAMETRO ADOPTADO **p= 2500,00** De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi **43,15** **200 ==> Long Adoptada**

L/2= **100** **11587,49** Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 **3475,33** Fo= **3675,33**

Co= Cv ±(i1L/2) **751,84**

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
3475,33	0,00	0,00	751,84	751,84
3490,33	15,00	0,01	751,59	751,58
3505,33	30,00	0,04	751,34	751,30
3520,33	45,00	0,09	751,09	751,00
3535,33	60,00	0,16	750,84	750,68
3550,33	75,00	0,24	750,59	750,34
3565,33	90,00	0,35	750,34	749,99
3580,33	105,00	0,48	750,09	749,61
3675,33	200,00	1,73	748,50	746,78

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° 11

PROGRESIVA VERTICE: 4147,96

COTA VERTICE: Cv= 750,51

i1= 0,0580

2,5100

i2= 2,5680

VD= 70 Km/h

imed = 1,313

PARAMETRO ADOPTADO p= 2500,00 De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

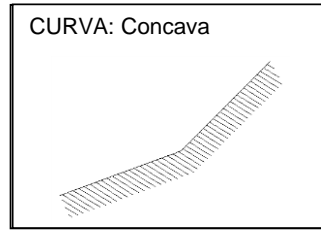
L= pi 62,75 200 ==> Long Adoptada

L/2= 100 7968,13 Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 4047,96 Fo= 4247,96

Co= Cv ±(i1L/2) 750,45

CURVA: Concava



PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
4047,96	0,00	0,00	750,45	750,45
4062,96	15,00	0,01	750,46	750,45
4077,96	30,00	0,06	750,47	750,41
4092,96	45,00	0,13	750,48	750,35
4107,96	60,00	0,23	750,49	750,26
4122,96	75,00	0,35	750,50	750,14
4137,96	90,00	0,51	750,50	750,00
4152,96	105,00	0,69	750,51	749,82
4247,96	200,00	2,51	750,57	748,06

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° 12

PROGRESIVA VERTICE: 4703,59

COTA VERTICE: Cv= 764,78

i1= 2,5680

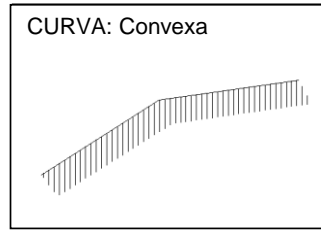
0,8540

i2= 1,7140

VD= 70 Km/h

imed = 2,141

CURVA: Convexa



PARAMETRO ADOPTADO p= 2500,00 De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi 21,35 200 ==> Long Adoptada

L/2= 100 23419,20 Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 4603,59 Fo= 4803,59

Co= Cv ±(i1L/2) 762,21

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
4603,59	0,00	0,00	762,21	762,21
4618,59	15,00	0,00	762,60	762,59
4633,59	30,00	0,02	762,98	762,96
4648,59	45,00	0,04	763,37	763,32
4663,59	60,00	0,08	763,75	763,68
4678,59	75,00	0,12	764,14	764,02
4693,59	90,00	0,17	764,52	764,35
4708,59	105,00	0,24	764,91	764,67
4803,59	200,00	0,85	767,35	766,49

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° **13**

15

PROGRESIVA VERTICE: **5695,32**

COTA VERTICE: Cv= **781,78**

i1= **1,7140**

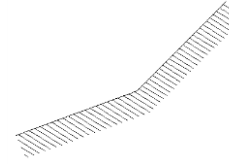
0,7070

i2= **2,4210**

VD= **70** Km/h

imed = **2,0675**

CURVA: Concava



PARAMETRO ADOPTADO **p= 2500,00** De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi **17,675** **200** ==> Long Adoptada

L/2= **100** **28288,54** Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 **5595,32** Fo= **5795,32**

Co= Cv ±(i1L/2) **780,07**

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
5595,32	0,00	0,00	780,07	780,07
5610,32	15,00	0,00	780,32	780,32
5625,32	30,00	0,02	780,58	780,56
5640,32	45,00	0,04	780,84	780,80
5655,32	60,00	0,06	781,09	781,03
5670,32	75,00	0,10	781,35	781,25
5685,32	90,00	0,14	781,61	781,47
5700,32	105,00	0,19	781,87	781,67
5795,32	200,00	0,71	783,49	782,79

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° 14

15

PROGRESIVA VERTICE: 6178,82

COTA VERTICE: Cv= 793,48

i1= 2,4210

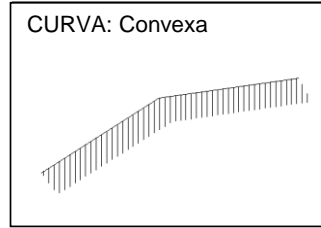
3,4940

i2= -1,0730

VD= 70 Km/h

imed = 0,674

CURVA: Convexa



PARAMETRO ADOPTADO p= 2500,00 De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi 87,35 200 ==> Long Adoptada

L/2= 100 5724,10 Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 6078,82 Fo= 6278,82

Co= Cv ±(i1L/2) 791,06

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
6078,82	0,00	0,00	791,06	791,06
6093,82	15,00	0,02	791,42	791,40
6108,82	30,00	0,08	791,79	791,71
6123,82	45,00	0,18	792,15	791,97
6138,82	60,00	0,31	792,51	792,20
6153,82	75,00	0,49	792,87	792,38
6168,82	90,00	0,71	793,24	792,53
6183,82	105,00	0,96	793,60	792,64
6278,82	200,00	3,49	795,90	792,41

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° 15

PROGRESIVA VERTICE: 6547,04

COTA VERTICE: Cv= 789,53

i1= -1,0730

3,1480

i2= 2,0750

VD= 70 Km/h

imed = 0,501

PARAMETRO ADOPTADO p= 2500,00 De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

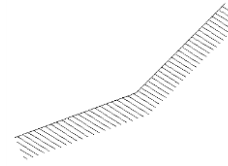
L= pi 78,7 200 ==> Long Adoptada

L/2= 100 6353,24 Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 6447,04 Fo= 6647,04

Co= Cv ±(i1L/2) 790,60

CURVA: Concava



PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
6447,04	0,00	0,00	790,60	790,60
6462,04	15,00	0,02	790,44	790,42
6477,04	30,00	0,07	790,28	790,21
6492,04	45,00	0,16	790,12	789,96
6507,04	60,00	0,28	789,96	789,68
6522,04	75,00	0,44	789,80	789,36
6537,04	90,00	0,64	789,64	789,00
6552,04	105,00	0,87	789,48	788,61
6647,04	200,00	3,15	788,46	785,31

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° **16**

15

PROGRESIVA VERTICE: **7961,89**

COTA VERTICE: Cv= **819,89**

i1= **2,0750**

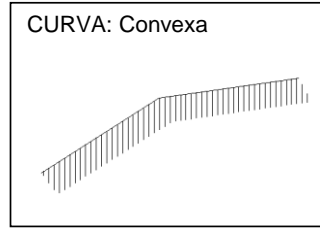
6,1200

i2= **-4,0450**

VD= **70** Km/h

imed = **-0,985**

CURVA: Convexa



PARAMETRO ADOPTADO **p= 2500,00** De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi **153** **200** ==> Long Adoptada

L/2= **100** **3267,97** Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 **7861,89** Fo= **8061,89**

Co= Cv ±(i1L/2) **817,82**

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
7861,89	0,00	0,00	817,82	817,82
7876,89	15,00	0,03	818,13	818,09
7891,89	30,00	0,14	818,44	818,30
7906,89	45,00	0,31	818,75	818,44
7921,89	60,00	0,55	819,06	818,51
7936,89	75,00	0,86	819,37	818,51
7951,89	90,00	1,24	819,68	818,44
7966,89	105,00	1,69	819,99	818,31
8061,89	200,00	6,12	821,97	815,85

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA Nº **17**

15

PROGRESIVA VERTICE: **8181,50**

COTA VERTICE: Cv= **810,01**

i1= **-4,0450**

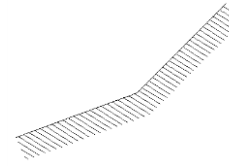
4,6180

i2= **0,5730**

VD= **70** Km/h

imed = **-1,736**

CURVA: Concava



PARAMETRO ADOPTADO **p= 2500,00** De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi **115,45** **200** ==> Long Adoptada

L/2= **100** **4330,88** Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 **8081,50** Fo= **8281,50**

Co= Cv ±(i1L/2) **814,06**

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
8081,50	0,00	0,00	814,06	814,06
8096,50	15,00	0,03	813,45	813,42
8111,50	30,00	0,10	812,84	812,74
8126,50	45,00	0,23	812,23	812,00
8141,50	60,00	0,42	811,63	811,21
8156,50	75,00	0,65	811,02	810,37
8171,50	90,00	0,94	810,41	809,48
8186,50	105,00	1,27	809,81	808,53
8281,50	200,00	4,62	805,97	801,35

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° 18

15

PROGRESIVA VERTICE: 8470,34

COTA VERTICE: Cv= 811,66

i1= 0,5730

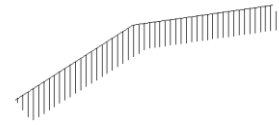
6,6820

i2= -6,1090

VD= 70 Km/h

imed = -2,768

CURVA: Convexa



PARAMETRO ADOPTADO p= 2500,00 De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi 167,05 200 ==> Long Adoptada

L/2= 100 2993,12 Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 8370,34 Fo= 8570,34

Co= Cv ±(i1L/2) 811,09

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
8370,34	0,00	0,00	811,09	811,09
8385,34	15,00	0,04	811,17	811,14
8400,34	30,00	0,15	811,26	811,11
8415,34	45,00	0,34	811,34	811,01
8430,34	60,00	0,60	811,43	810,83
8445,34	75,00	0,94	811,52	810,58
8460,34	90,00	1,35	811,60	810,25
8475,34	105,00	1,84	811,69	809,85
8570,34	200,00	6,68	812,23	805,55

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° **19**

15

PROGRESIVA VERTICE: **8673,51**

COTA VERTICE: Cv= **799,25**

i1= **-6,1090**

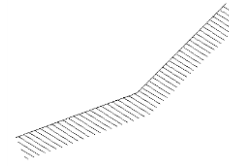
8,3070

i2= **2,1980**

VD= **70** Km/h

imed = **-1,9555**

CURVA: Concava



PARAMETRO ADOPTADO **p= 2500,00** De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi **207,675** **200** ==> Long Adoptada

L/2= **100** **2407,61** Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 **8573,51** Fo= **8773,51**

Co= Cv ±(i1L/2) **805,36**

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
8573,51	0,00	0,00	805,36	805,36
8588,51	15,00	0,05	804,44	804,40
8603,51	30,00	0,19	803,53	803,34
8618,51	45,00	0,42	802,61	802,19
8633,51	60,00	0,75	801,69	800,95
8648,51	75,00	1,17	800,78	799,61
8663,51	90,00	1,68	799,86	798,18
8678,51	105,00	2,29	798,94	796,65
8773,51	200,00	8,31	793,14	784,83

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° **20**

15

PROGRESIVA VERTICE: **9047,77**

COTA VERTICE: Cv= **807,47**

i1= **2,1980**

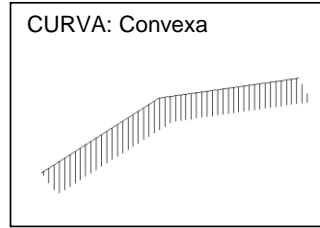
2,8030

i2= **-0,6050**

VD= **70** Km/h

imed = 0,7965

CURVA: Convexa



PARAMETRO ADOPTADO **p= 2500,00** De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi **70,075** **200** ==> Long Adoptada

L/2= **100** **7135,21** Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 **8947,77** Fo= **9147,77**

Co= Cv ±(i1L/2) **805,27**

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
8947,77	0,00	0,00	805,27	805,27
8962,77	15,00	0,02	805,60	805,59
8977,77	30,00	0,06	805,93	805,87
8992,77	45,00	0,14	806,26	806,12
9007,77	60,00	0,25	806,59	806,34
9022,77	75,00	0,39	806,92	806,53
9037,77	90,00	0,57	807,25	806,68
9052,77	105,00	0,77	807,58	806,81
9147,77	200,00	2,80	809,67	806,87

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° **21**
 PROGRESIVA VERTICE: **9291,28**
 COTA VERTICE: Cv= **806,00**

15

i1= **-0,6050**

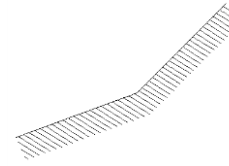
2,0180

i2= **1,4130**

VD= **70** Km/h

imed = **0,404**

CURVA: Concava



PARAMETRO ADOPTADO **p= 2500,00** De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi **50,45** **200 ==> Long Adoptada**

L/2= **100** **9910,80** Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 **9191,28** Fo= **9391,28**

Co= Cv ±(i1L/2) **806,61**

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
9191,28	0,00	0,00	806,61	806,61
9206,28	15,00	0,01	806,51	806,50
9221,28	30,00	0,05	806,42	806,38
9236,28	45,00	0,10	806,33	806,23
9251,28	60,00	0,18	806,24	806,06
9266,28	75,00	0,28	806,15	805,87
9281,28	90,00	0,41	806,06	805,65
9296,28	105,00	0,56	805,97	805,41
9391,28	200,00	2,02	805,40	803,38

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° **22**

15

PROGRESIVA VERTICE: **9558,50**

COTA VERTICE: Cv= **809,77**

i1= **1,4130**

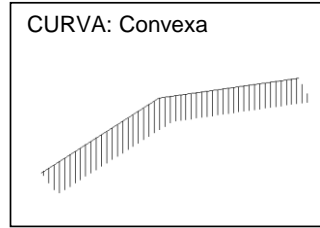
1,2620

i2= **0,1510**

VD= **70** Km/h

imed = 0,782

CURVA: Convexa



PARAMETRO ADOPTADO **p= 2500,00** De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi **31,55** **200 ==> Long Adoptada**

L/2= **100** **15847,86** Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 **9458,50** Fo= **9658,50**

Co= Cv ±(i1L/2) **808,36**

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
9458,50	0,00	0,00	808,36	808,36
9473,50	15,00	0,01	808,57	808,56
9488,50	30,00	0,03	808,78	808,75
9503,50	45,00	0,06	808,99	808,93
9518,50	60,00	0,11	809,20	809,09
9533,50	75,00	0,18	809,42	809,24
9548,50	90,00	0,26	809,63	809,37
9563,50	105,00	0,35	809,84	809,49
9658,50	200,00	1,26	811,18	809,92

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° **23**

15

PROGRESIVA VERTICE: **9798,54**

COTA VERTICE: Cv= **810,14**

i1= **0,1510**

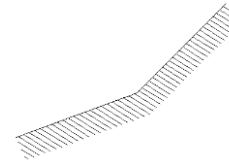
1,1610

i2= **1,3120**

VD= **70** Km/h

imed = **0,7315**

CURVA: Concava



PARAMETRO ADOPTADO **p= 2500,00** De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi **29,025** **200** ==> Long Adoptada

L/2= **100** **17226,53** Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 **9698,54** Fo= **9898,54**

Co= Cv ±(i1L/2) **809,99**

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
9698,54	0,00	0,00	809,99	809,99
9713,54	15,00	0,01	810,01	810,01
9728,54	30,00	0,03	810,03	810,01
9743,54	45,00	0,06	810,06	810,00
9758,54	60,00	0,10	810,08	809,98
9773,54	75,00	0,16	810,10	809,94
9788,54	90,00	0,24	810,12	809,89
9803,54	105,00	0,32	810,15	809,83
9818,54	120,00	0,40	810,17	809,76
9833,54	135,00	0,49	810,19	809,68
9848,54	150,00	0,59	810,21	809,59
9863,54	165,00	0,69	810,23	809,49
9878,54	180,00	0,80	810,25	809,38
9893,54	195,00	0,91	810,27	809,26
9908,54	210,00	1,03	810,29	809,13

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° 24

PROGRESIVA VERTICE: 10591,02

COTA VERTICE: Cv= 820,54

i1= 1,3120

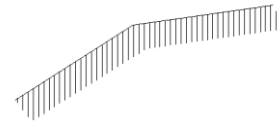
1,1720

i2= 0,1400

VD= 70 Km/h

imed = 0,726

CURVA: Convexa



PARAMETRO ADOPTADO p= 2500,00 De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi 29,3 200 ==> Long Adoptada

L/2= 100 17064,85 Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 10491,02 Fo= 10691,02

Co= Cv ±(i1L/2) 819,23

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
10491,02	0,00	0,00	819,23	819,23
10506,02	15,00	0,01	819,42	819,42
10521,02	30,00	0,03	819,62	819,60
10536,02	45,00	0,06	819,82	819,76
10551,02	60,00	0,11	820,02	819,91
10566,02	75,00	0,16	820,21	820,05
10581,02	90,00	0,24	820,41	820,17
10596,02	105,00	0,32	820,61	820,28
10691,02	200,00	1,17	821,85	820,68

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° **25**

15

PROGRESIVA VERTICE: **10861,90**

COTA VERTICE: Cv= **820,92**

i1= **0,1400**

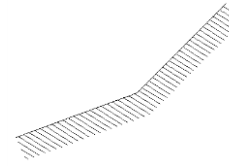
2,1260

i2= **2,2660**

VD= **70** Km/h

imed = **1,203**

CURVA: Concava



PARAMETRO ADOPTADO **p= 2500,00** De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi **53,15** **200 ==> Long Adoptada**

L/2= **100** **9407,34** Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 **10761,90** Fo= **10961,90**

Co= Cv ±(i1L/2) **820,78**

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
10761,90	0,00	0,00	820,78	820,78
10776,90	15,00	0,01	820,80	820,79
10791,90	30,00	0,05	820,82	820,77
10806,90	45,00	0,11	820,84	820,74
10821,90	60,00	0,19	820,86	820,67
10836,90	75,00	0,30	820,89	820,59
10851,90	90,00	0,43	820,91	820,48
10866,90	105,00	0,59	820,93	820,34
10961,90	200,00	2,13	821,06	818,93

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° 26

PROGRESIVA VERTICE: 11625,49

COTA VERTICE: Cv= 838,22

i1= 2,2660

1,7390

i2= 0,5270

VD= 70 Km/h

imed = 1,3965

PARAMETRO ADOPTADO p= 2500,00 De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

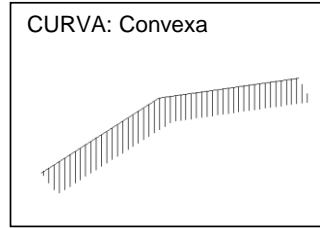
L= pi 43,475 200 ==> Long Adoptada

L/2= 100 11500,86 Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 11525,49 Fo= 11725,49

Co= Cv ±(i1L/2) 835,95

CURVA: Convexa



PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
11525,49	0,00	0,00	835,95	835,95
11540,49	15,00	0,01	836,29	836,28
11555,49	30,00	0,04	836,63	836,59
11570,49	45,00	0,09	836,97	836,89
11585,49	60,00	0,16	837,31	837,16
11600,49	75,00	0,24	837,65	837,41
11615,49	90,00	0,35	837,99	837,64
11630,49	105,00	0,48	838,33	837,85
11725,49	200,00	1,74	840,49	838,75

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° **27**

15

PROGRESIVA VERTICE: **12153,86**

COTA VERTICE: Cv= **841,00**

i1= **0,5270**

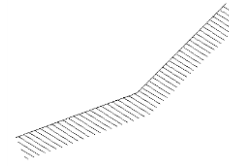
0,6170

i2= **1,1440**

VD= **70** Km/h

imed = 0,8355

CURVA: Concava



PARAMETRO ADOPTADO **p= 2500,00** De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi **15,425** **200** ==> Long Adoptada

L/2= **100** **32414,91** Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 **12053,86** Fo= **12253,86**

Co= Cv ±(i1L/2) **840,47**

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
12053,86	0,00	0,00	840,47	840,47
12068,86	15,00	0,00	840,55	840,55
12083,86	30,00	0,01	840,63	840,62
12098,86	45,00	0,03	840,71	840,68
12113,86	60,00	0,06	840,79	840,73
12128,86	75,00	0,09	840,87	840,78
12143,86	90,00	0,12	840,95	840,82
12158,86	105,00	0,17	841,03	840,86
12253,86	200,00	0,62	841,53	840,91

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° 28

PROGRESIVA VERTICE: 12975,00

COTA VERTICE: Cv= 850,40

i1= 1,1440

2,6360

i2= 3,7800

VD= 70 Km/h

imed = 2,462

PARAMETRO ADOPTADO p= 2500,00 De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

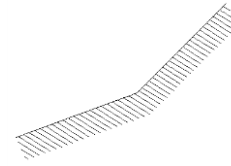
L= pi 65,9 200 ==> Long Adoptada

L/2= 100 7587,25 Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 12875,00 Fo= 13075,00

Co= Cv ±(i1L/2) 849,26

CURVA: Concava



PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
12875,00	0,00	0,00	849,26	849,26
12890,00	15,00	0,01	849,43	849,41
12905,00	30,00	0,06	849,60	849,54
12920,00	45,00	0,13	849,77	849,64
12935,00	60,00	0,24	849,94	849,71
12950,00	75,00	0,37	850,11	849,74
12965,00	90,00	0,53	850,29	849,75
12980,00	105,00	0,73	850,46	849,73
13075,00	200,00	2,64	851,54	848,91

CALCULO DE CURVAS VERTICALES

CURVA N° 29

15

PROGRESIVA VERTICE: 13492,33

COTA VERTICE: Cv= 869,95

i1= 3,7800

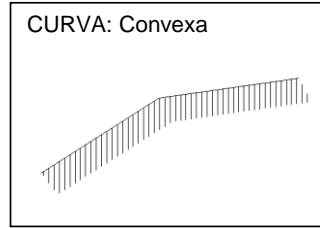
1,9880

i2= 1,7920

VD= 70 Km/h

imed = 2,786

CURVA: Convexa



PARAMETRO ADOPTADO p= 2500,00 De Tabla NDG Parametro min. Absoluto

L= pi 49,7 200 ==> Long Adoptada

L/2= 100 10060,36 Parametro para L adoptada

Po= Pv - L/2 13392,33 Fo= 13592,33

Co= Cv ±(i1L/2) 866,17

PROGRESIVAS	ABSCISA	ORDENADA	COTA TANGENTE	COTA CURVA
1	2	3	4	5
Px	X= Px - Po	Y= X²/2p	Co + X (i1)	(4) ± (3)
13392,33	0,00	0,00	866,17	866,17
13407,33	15,00	0,01	866,74	866,73
13422,33	30,00	0,04	867,30	867,26
13437,33	45,00	0,10	867,87	867,77
13452,33	60,00	0,18	868,44	868,26
13467,33	75,00	0,28	869,01	868,73
13482,33	90,00	0,40	869,57	869,17
13497,33	105,00	0,55	870,14	869,59
13592,33	200,00	1,99	873,73	871,74