

CÁLCULO DE PERALTE

ING. GUILLERMO DAVID MENDÓZA GONZÁLEZ

INGENIERÍA DE CARRETERAS

INGENIERÍA CIVIL

UMG-HUEHUETENANGO.

INTRODUCCIÓN:

A continuación se presentan ejemplos de cálculo del peralte de una curva. Hay que considerar que todos los diagramas de peralte que se presentan suponen el eje de la vía horizontal, lo que frecuentemente no ocurre. Esta suposición facilita el entendimiento de dichos diagramas pero en la práctica, aunque también se dibujen así, es bueno considerar que el eje longitudinal no es horizontal.

EJEMPLO 1:

- Se tienen los siguientes datos de una curva circular simple derecha en una vía con calzada de 7.30 metros:
 - RADIO = 120 m
 - Abscisa PC = 0+417.81 m (kilometraje)
 - Abscisa PT = 0+465.32 m
 - Bombeo = 2.0 %

Se necesita calcular la tabla de peralte para la curva desarrollando la transición por fuera de la curva.

Inicialmente se determina el peralte requerido para una curva con radio de 120 metros y la velocidad específica correspondiente a este radio. Para ello se utilizan los valores de la tabla: 60 km/h.

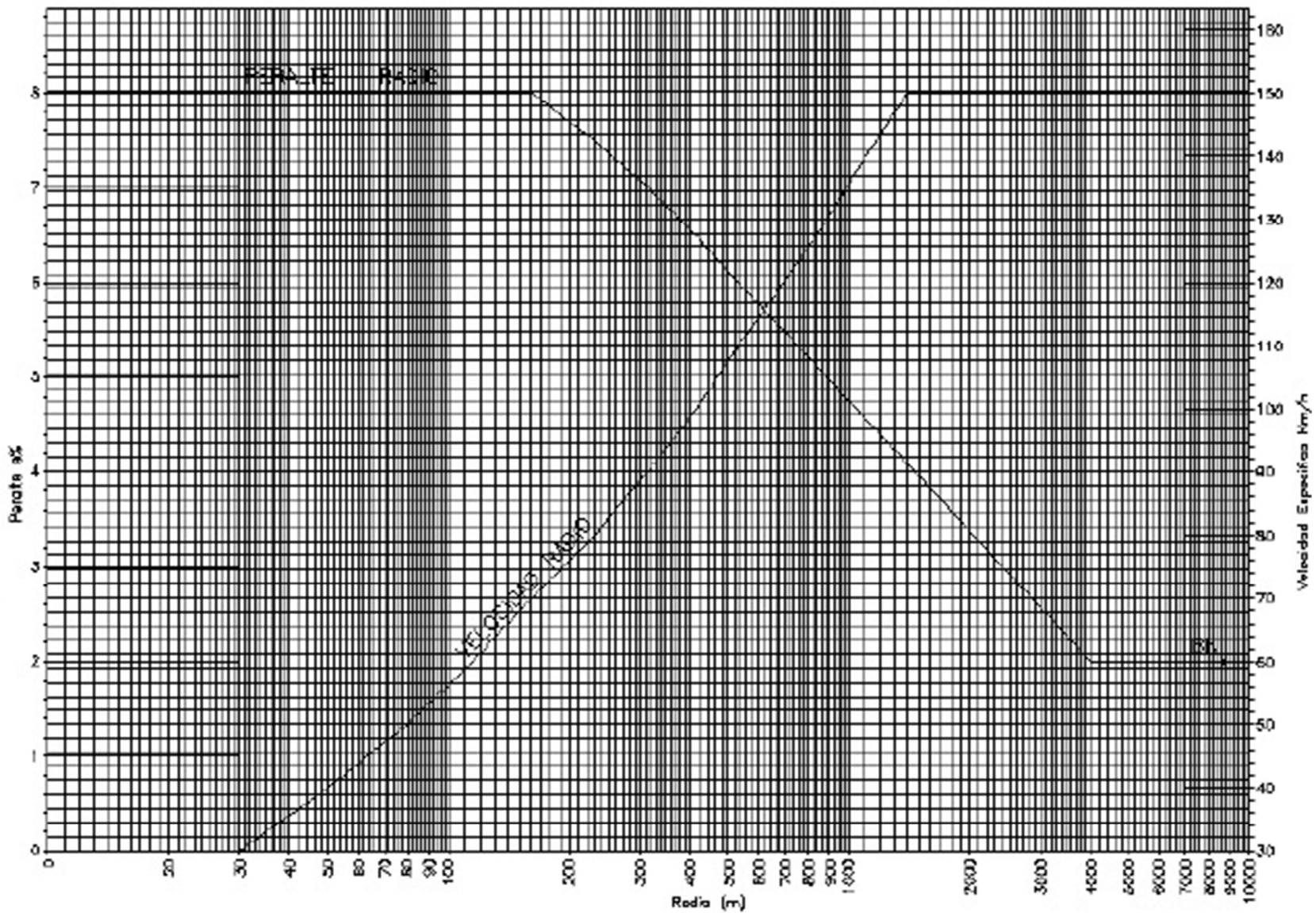
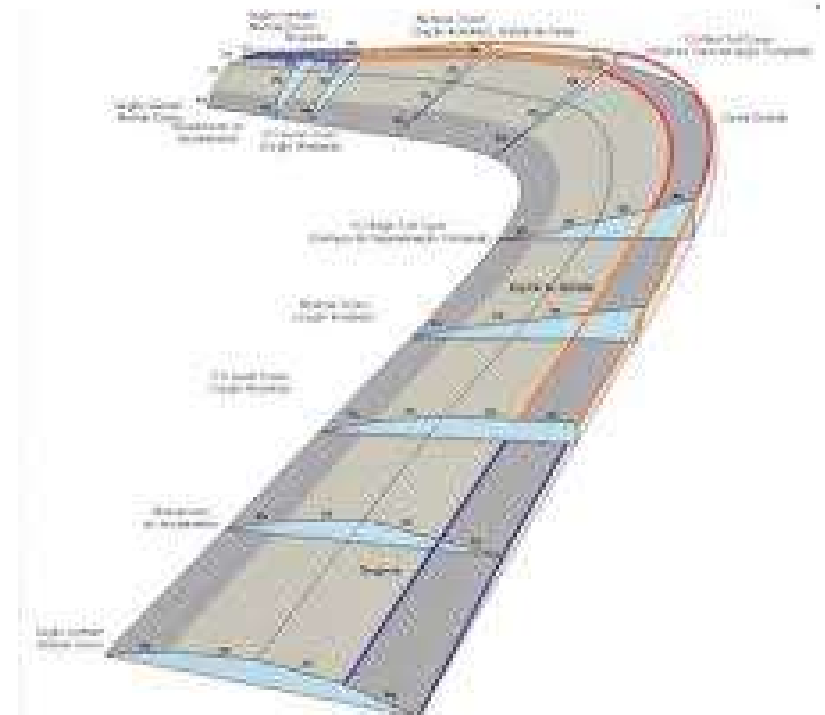


FIGURA 8.3 - RELACION PERALTE - RADIO Y VELOCIDAD - RADIO
Tomado del Manual de Diseño Geométrico de Vías del I.N.V.

TABLA 8.3 – INCLINACION MAXIMA EN RAMPA DE PERALTES

VELOCIDAD ESPECIFICA (Km/h)	PENDIENTE RELATIVA DE RAMPA DE PERALTES	
	Máxima(%)	Minima(%)
30	1.28	0.1 x a
40	0.96	
50	0.77	
60	0.64	
70	0.55	
80	0.50	
90	0.48	
100	0.45	
110	0.42	
120	0.40	
130	0.40	
140	0.40	
150	0.40	



Entrando un valor de 120 m en las abscisas se sube verticalmente hasta cortar la curva Velocidad-Radio y luego sobre la margen derecha se obtiene la velocidad específica cuyo valor es de 60 km/h. Si continuamos sobre la misma línea vertical hasta llegar al cruce con la curva Peralte-Radio se tiene que el peralte requerido es el máximo, o sea 8.00%. Se puede verificar en la gráfica que para radios menores de 170 m el valor del peralte es 8.0%.

Seguidamente, con el valor de la velocidad específica de 60 km/h, y empleando la tabla 8.3 se halla la pendiente máxima relativa de rampa cuyo valor es de 0.64%.

TRANSICIÓN DEL BOMBEO:

- LONGITUD DE TRANSICIÓN:

$$Lt = \frac{e * a}{I} = \frac{8 * 3.65}{0.64} = 45.63 \text{ m} \approx 45.00 \text{ m}$$



Donde:

Lt = Longitud de transición

e = peralte de la curva %

I = Inclinação de la longitud de la rampa de peraltes en %

a = Distancia del eje (Lc) al borde de la calzada.

- TRANSICIÓN REQUERIDA PARA EL BOMBEO:

$$N = \frac{b * Lt}{e} = \frac{2.0\% \times 45m}{8\%} = 11.25 m$$

Donde:

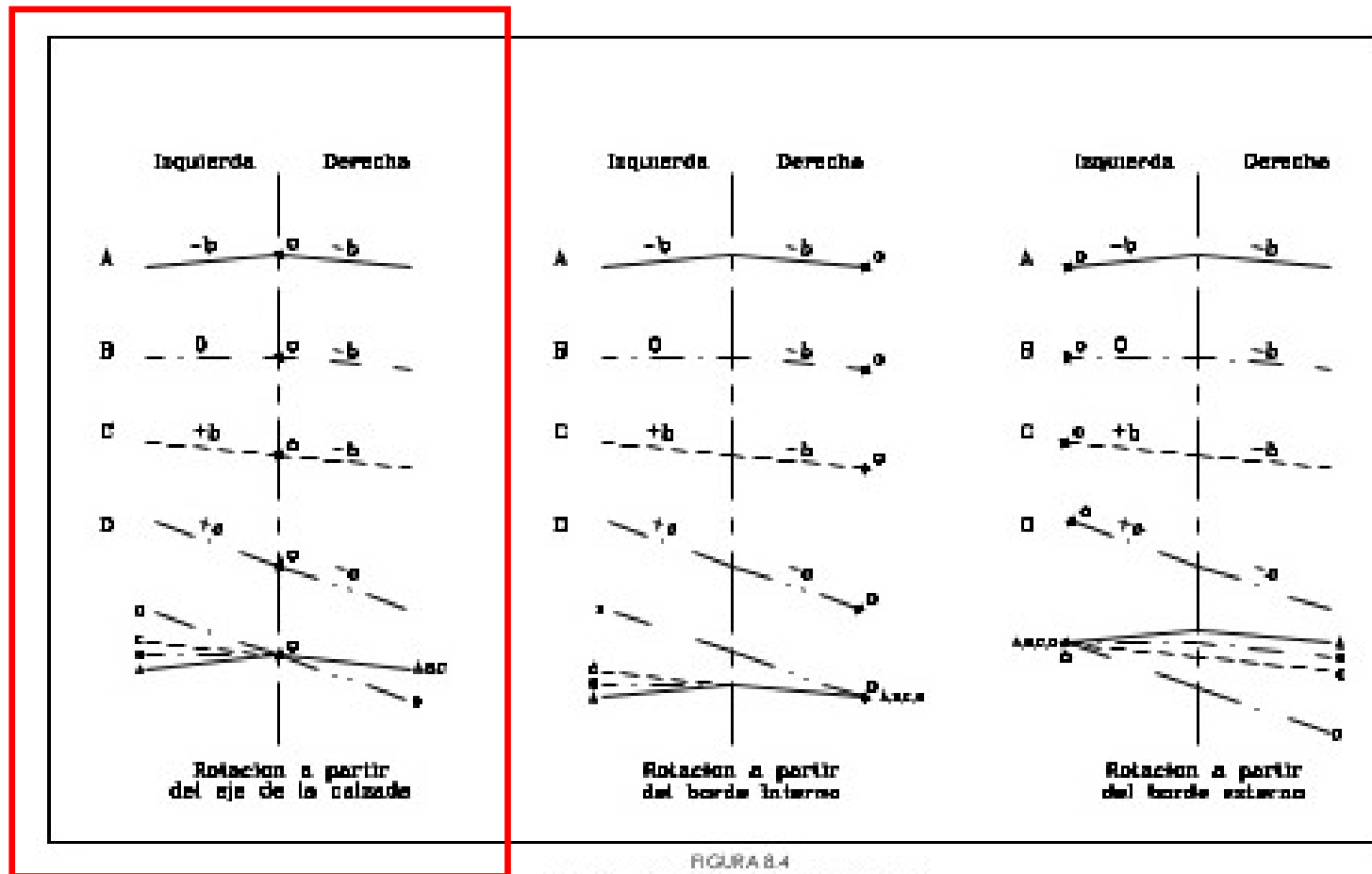
N = Transición requerida para el bombeo.

e = peralte de la curva %

b = valor del bombeo %

Lt = longitud de transición en m.

*MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DE PERALTES:



CÁLCULO DE LOS PUNTOS SOBRE EL DIAGRAMA DE PERALTE:

$$A = PC - Lt - N = 417.81 - 45 - 11.25 = 0 + 361.56 \text{ m}$$

$$B = A + N = 361.56 + 11.25 = 0 + 372.81$$

$$C = B + N = 372.81 + 11.25 = 0 + 384.06$$

$$D = PC = 0 + 417.81$$

$$E = PT = 0 + 465.32$$

$$F = PT + LT - N = 465.32 + 45 - 11.25 = 0 + 499.07$$

$$G = PT + Lt = 465.32 + 45 = 0 + 510.32$$

$$H = G + N = 510.32 + 11.25 = 0 + 521.57$$

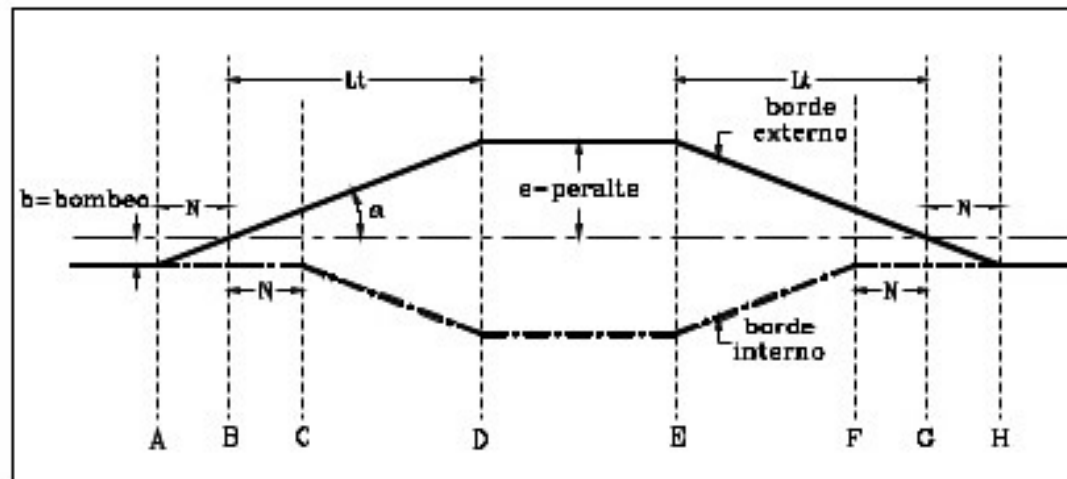


FIGURA 8.5 – TRANSICION DEL PERALTE

TABLA PARA EL VALOR DEL PERALTE:

PUNTO	ABSCISA	PERALTE IZQUIERDO (%)	PERALTE DERECHO (%)
A	0+361.56	-2.00	-2.00
B	0+372.81	0.00	-2.00
C	0+384.06	+2.00	-2.00
D	0+417.81	+8.00	-8.00
E	0+465.32	+8.00	-8.00
F	0+499.07	+2.00	-2.00
G	0+510.32	0.00	-2.00
H	0+521.57	-2.00	-2.00

- Factor de peralte:

$$Fp = \frac{e}{Lt} = \frac{8.0}{45.0} = 0.178\%$$

Significa, entonces, que por cada metro el peralte varía 0.178% y por cada 10 metros varía 1.78%.

Para hallar el peralte en la abscisa 0+370 se calcula la distancia hasta el punto B:

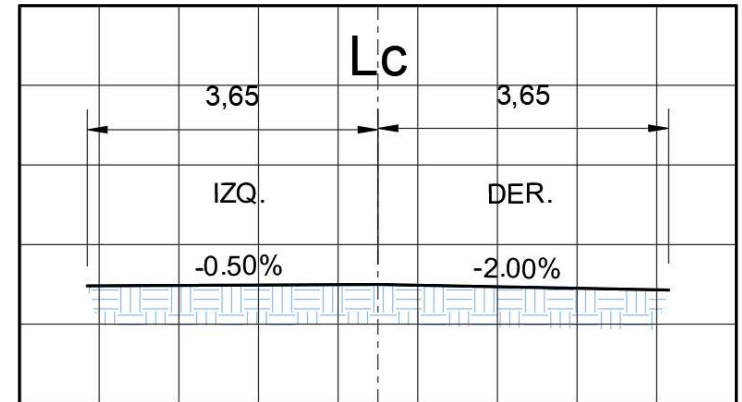
$$D_{370} = 370 - 372.81 = -2.81 \text{ m}$$

Entonces el peralte para el carril izquierdo es:

$$e_{370} = \frac{-2.81 * 8.0}{45} = -0.50\%$$

Para el carril derecho continúa siendo -2.0%

CÁLCULO DEL FACTOR DE PERALTE



EST. 0+370

Esc. 1:100

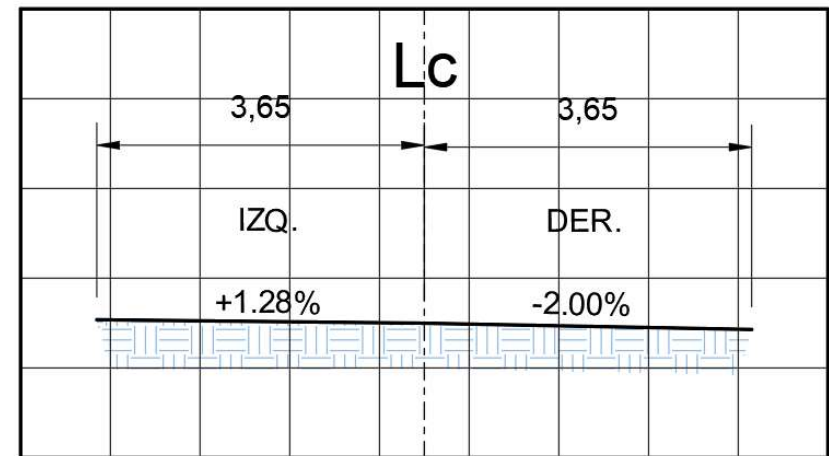
DETALLE GABARITO EST. 0+370, estos se dibujan a escala 1:100 tanto horizontal como vertical.

De igual forma se calcula el peralte para la abscisa 380. En este caso se hará con el factor peralte:

$$D_{380} = -372.81 + 380 = 7.19 \text{ m}$$

$$e_{380} = 7.19 \times 0.178 = 1.28\%$$

El peralte para el carril derecho sigue siendo -2.00%



EST. 0+380

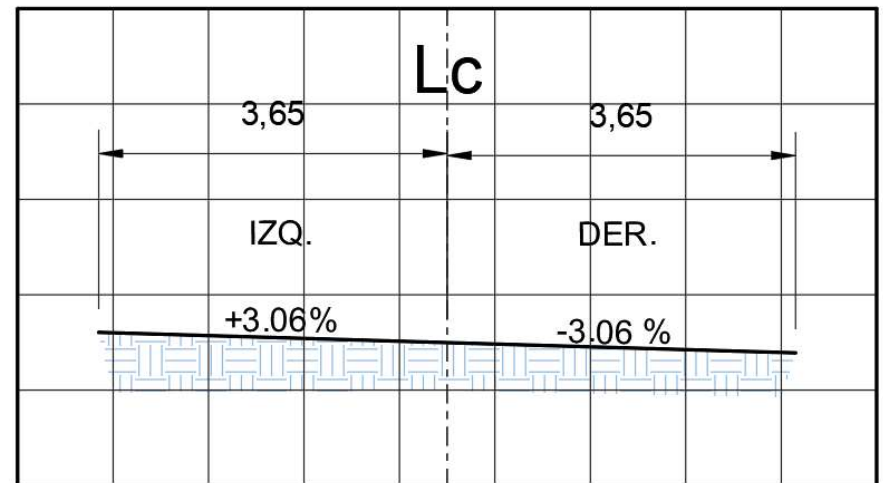
Esc. 1:100

Para la abscisa 390 el peralte izquierdo y derecho tienen el mismo valor pero de signo contrario:

$$D_{390} = 390 - 372.81 = 17.19$$

$$\begin{aligned} e_{390} &= 17.19 \times 0.178 \\ &= +3.06\% \text{ peralte izquierdo.} \\ &= -3.06\% \text{ peralte derecho.} \end{aligned}$$

De esta misma forma se continúa calculando el peralte hasta el punto D correspondiente al PC 0+417.81



EST. 0+390

Esc. 1:100

Se puede observar que si al peralte de la abscisa 0+370 le sumamos el valor de 1.78 m correspondiente al cambio de peralte cada 10 metros, obtenemos el peralte de la abscisa 380:

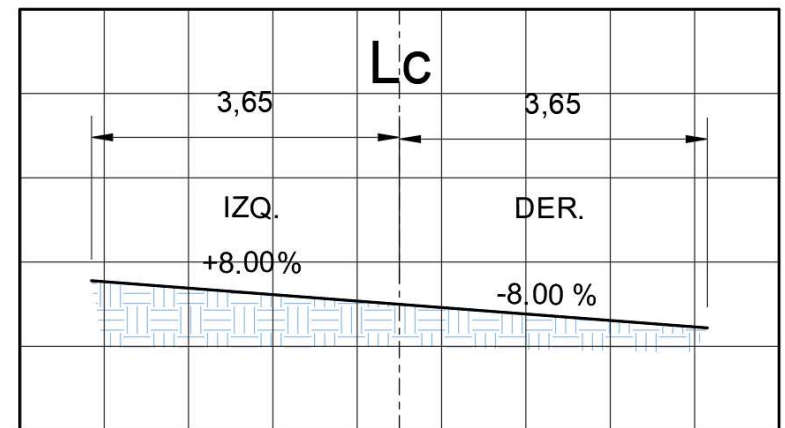
$$e_{390} = 1.28\% + 1.78\% = 3.06\%$$

Podemos entonces calcular el peralte de las abscisas 400 y 410 de la misma forma y obtenemos para estas:

$$e_{400} = 3.06\% + 1.78\% = 4.84\%$$

$$e_{410} = 4.84\% + 1.78\% = 6.62\%$$

Las abscisas 420, 430, 440, 450 y 460 se encuentran dentro de la curva circular y por lo tanto el valor de su peralte es de 8.0% para la izquierda y -8.0% para la derecha.



EST. 0+420 a 0+460

Esc. 1:100

El peralte correspondiente a la rampa de salida se calcula de forma análoga, pero tomando la distancia a partir de la abscisa 510.20 (punto G), por lo tanto el peralte para la abscisa 470 es:

$$D_{470} = 510.32 - 470 = 40.32 \text{ m}$$

$$e_{470} = \frac{40.32 * 8.0}{45} = 7.17\% \text{ lado izquierdo}$$

También, se puede calcular con el factor de peralte, como se hará en la abscisa 480:

$$D_{480} = 510.32 - 480 = 30.32m$$

$$e_{480} = 30.32 \times 0.178 = 5.40\%$$

O restando, en este caso, el factor para cada 10 metros como en las abscisas: 490, 500, 510 y 520.

$$\begin{aligned}
 e_{490} &= 5,40\% - 1.78\% = 3.62\% \text{ lado izquierdo} \\
 e_{500} &= 3.62\% - 1.78\% = 1.84\% \text{ lado izquierdo} \\
 e_{510} &= 1.84\% - 1.78\% = 0.06\% \text{ lado izquierdo} \\
 e_{520} &= 0.06\% - 1.78\% = -1.72\% \text{ lado izquierdo}
 \end{aligned}$$

Los peraltes calculados corresponden al carril Izquierdo, mientras que para el carril derecho su valor es igual pero de signo contrario solo hasta donde el peralte sea mayor del 2.0% o sea: 470, 480 y 490. El peralte derecho para las abscisas: 500, 510 y 520 es de -2.00%

Para calcular la diferencia de altura de los bordes de la calzada con respecto al eje de esta se multiplica el peralte correspondiente por 3.65 y se divide por 100. Por ejemplo, para la abscisa 370 con peralte derecho igual a -2.0% e izquierdo de -0.50% se tiene que:

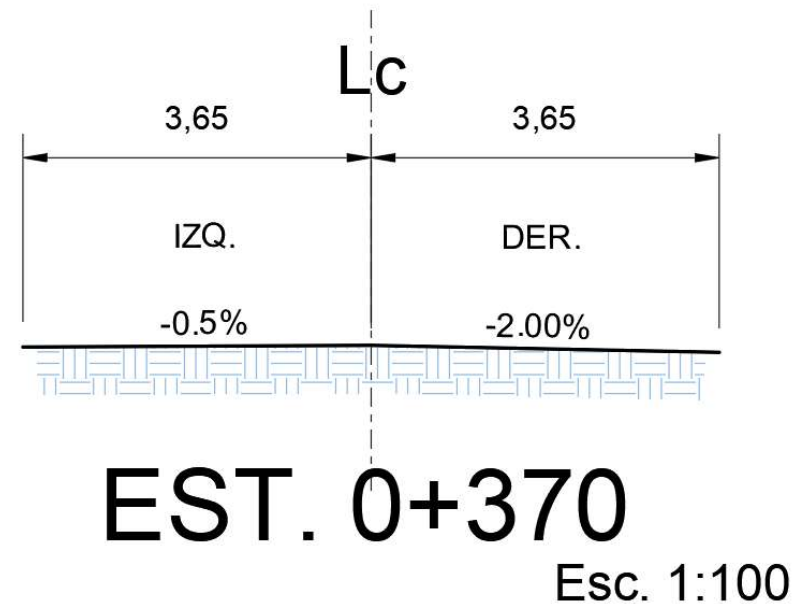
$$dh_{370} = -2.0 * \frac{3.65}{100} = -0.073 \text{ m Borde Derecho}$$

$$dh_{370} = -0.50 * \frac{3.65}{100} = -0.018 \text{ m Borde Izquierdo}$$

Para la abscisa 390 donde los peraltes tienen el mismo valor pero diferente signo se tiene:

$$D_{390} = -3.06 * \frac{3.65}{100} = -0.112 \text{ Borde derecho}$$

$$D_{390} = +3.06 * \frac{3.65}{100} = +0.112 \text{ Borde izquierdo}$$



GABARITO EST 0+370

Para las abscisas ubicadas dentro de la curva circular se tiene que:

$$dh = -8.00 * \frac{3.65}{100} = -0.292 \text{ Borde derecho}$$

$$dh = +8.00 * \frac{3.65}{100} = +0.292 \text{ Borde derecho}$$

