

Definiciones

Diseño geométrico: se refiere al dimensionamiento físico de la infraestructura, diferenciándose de otros aspectos del diseño, como el estructural.

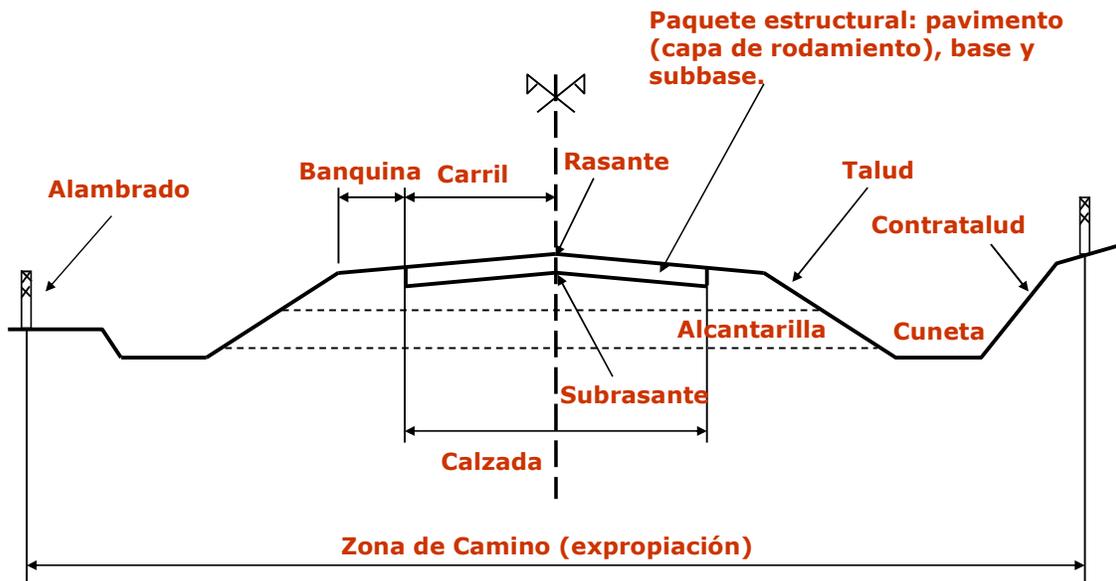
Comprende 5 aspectos básicos:

- ❑ sección transversal del camino;
- ❑ curvas horizontales (planimetría);
- ❑ curvas verticales (altimetría);
- ❑ peraltes; y
- ❑ desagües y drenajes.

Trazado: Definición - en planta y en elevación - de las coordenadas de la **rasante** del camino.

Rasante: Línea de eje del camino a la altura de la calzada.

Elementos de la sección transversal de una obra vial



Velocidad de diseño

Velocidad directriz (V_D)

Es la **máxima velocidad** a la cual un conductor de **habilidad media** manejando con **razonable atención** puede circular con **entera seguridad**.

También, es la máxima velocidad segura que puede mantenerse sobre una dada sección de carretera cuando las condiciones son tan favorables que gobiernan las características de diseño de la carretera (AASHTO).

Rige el diseño de todos los elementos del camino: una vez seleccionada, **todas las características** pertinentes de la carretera deberían relacionarse a la velocidad directriz para obtener un **diseño equilibrado**.

Velocidad de diseño

Velocidad de Operación y Velocidad de Marcha

Velocidad de operación: es la más alta velocidad general a la cual un conductor puede viajar sobre una carretera dada bajo condiciones de tiempo favorables y bajo condiciones prevalecientes de tránsito, sin superar en ningún momento la velocidad segura según está determinada por la velocidad directriz sobre una base de **sección-por-sección**.

Velocidad de marcha: es la velocidad de un vehículo sobre una sección de carretera; es la distancia recorrida dividida por el tiempo de marcha (el tiempo que el vehículo está en movimiento).



Velocidad de diseño Velocidad directriz (V_D)

No debería suponerse una V_D baja donde la topografía es tal que probablemente los conductores viajen a altas velocidades.

Los conductores no ajustan sus velocidades a la importancia de la carretera, sino a su **percepción de las limitaciones físicas**, y por consiguiente, el tránsito.

La V_D seleccionada debería ajustarse a los deseos y hábitos de viaje de **casi todos los conductores**.

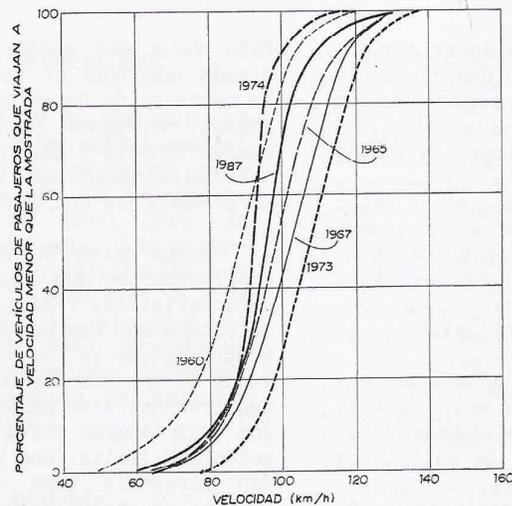


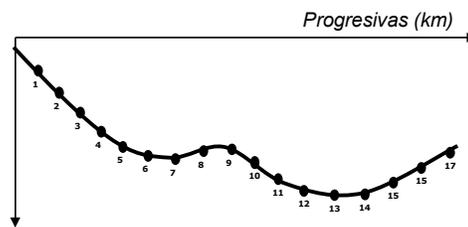
Figura II-21. Distribución de velocidades representativas los vehículos de pasajeros en carreteras interestatales rurales.

Trazado de un camino

Concepto General

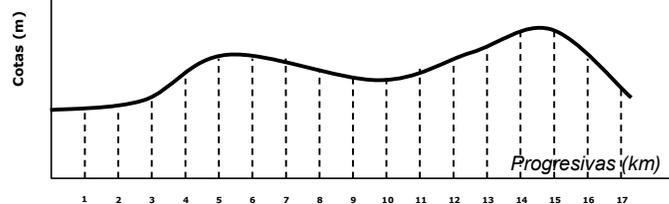
Trazado: Definición - en planta y en elevación - de las coordenadas de la **rasante** del camino.

PLANIMETRÍA

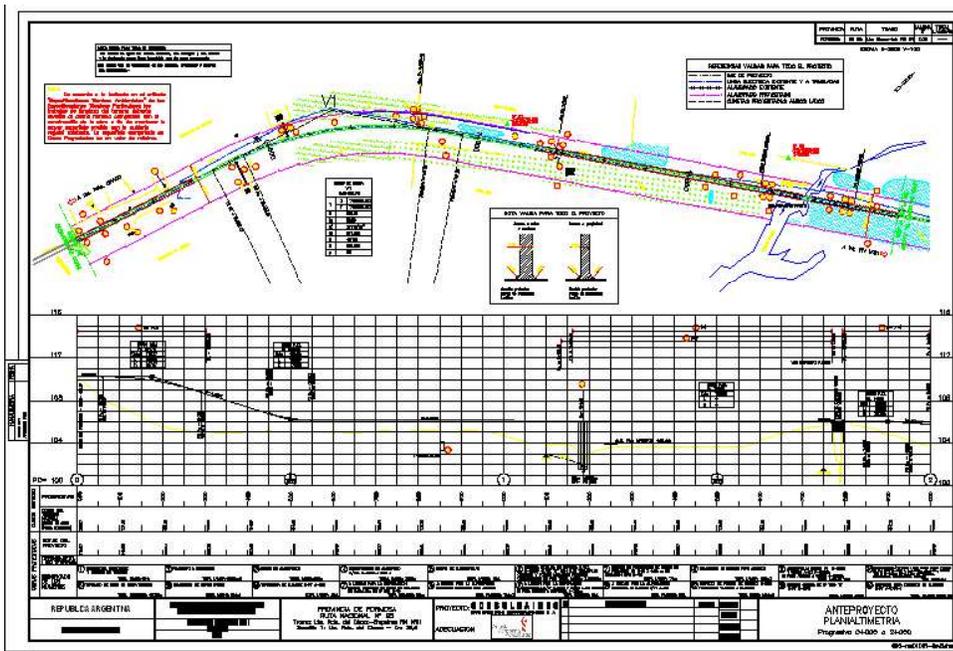


ALTIMETRÍA (desarrollada)

$E_H = 1:5000$
 $E_V = 1:100$



Trazado de un camino Plano Tipo



Roberto D. Agosta – Arturo Papazian – marzo de 2006

40

Trazado planimétrico

Principios

- **Disponer la mayor cantidad posible de rectas.**
- **No disponer tramos rectos de más de 10 km de longitud, interponiendo curvas amplias (mantenimiento de la atención del conductor).**
- **Evitar trazados contiguos a vías férreas (accesibilidad + empalmes).**
- **Atravesar cursos de agua en puntos estables del cauce y preferentemente en forma normal a los mismos.**
- **Cruzar vías férreas preferentemente a distinto nivel o a nivel en forma normal (nunca inferior a los 60°).**
- **Distancia de visibilidad \geq distancia de detención en todo el camino.**
- **Zonas de sobrepaso permitido a no más de 2 minutos de distancia a la Vd.**

Diseño planimétrico

Curvas horizontales

Objeto:

Vincular en planta dos alineamientos de rasantes que forman un cierto ángulo horizontal entre sí permitiendo desarrollar progresivamente las fuerzas centrífugas y desarrollar el peralte para compensarlas parcialmente.

Compuestas por una **curva circular** y dos **curvas de transición** (espirales) a la entrada y salida.

Diseño planimétrico

Curvas horizontales

Radio mínimo de **curva circular** (R_c):

- ❑ Caminos rurales primarios : entre 250 y 350 m (excepcionalmente en zonas montañosas se pueden encontrar radios de 175 m)
- ❑ Colectoras : 107 m
- ❑ Caminos residenciales: 34 m

Curva de **transición:** Se diseña de tal manera que sea constante la variación de la aceleración centrífuga al pasar del tramo recto al curvo (evita el deslizamiento transversal o vuelco y la incomodidad de la variación brusca).

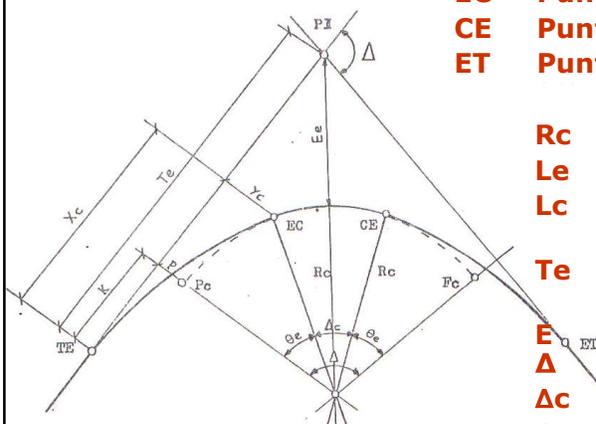
$$L_e = \frac{V_D^3}{28 * R_C}$$

Donde:

V_D = velocidad de diseño (km/h)

R_c = radio de la curva circular (m)

Diseño planimétrico Curvas horizontales: elementos



PI Punto intersección tangentes principales
TE Punto común de la tangente y la espiral
EC Punto común de la espiral y la circular
CE Punto común de la circular y la espiral
ET Punto común de la espiral y la tangente

Rc Radio curva circular
Le Longitud de la curva espiral
Lc Longitud de la curva circular entre EC y CE
Te Segmento de tangente principal entre TE y PI
E Externa
Δ Ángulo entre tangentes principales
Δ_c Ángulo tangentes en EC y CE
θ_e Ángulo tangentes extremas espiral
K y P Coordenadas de Pc con respecto a TE

$$\theta_e = \frac{L_e}{2 * R_c}$$

$$L_c = 2 * \pi * R_c * \frac{\Delta_c}{360}$$

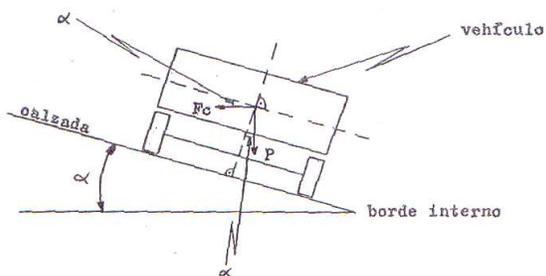
$$\Delta_c = \Delta - 2 * \theta_e$$

$$L_t = L_c + 2 * L_e$$

Diseño planimétrico

Curvas horizontales: peralte

Peralte: Inclinación de la calzada hacia el borde interno de la curva que sirve para atenuar o compensar parcialmente la acción de la fuerza centrífuga que tiende a producir el deslizamiento o vuelco del vehículo.



$$p + f_T = \frac{V_D^2}{127 * R}$$

Valores máximos del peralte $p = \text{tg } \alpha$

- 10% en zonas montañosas
- 8% en zonas llanas
- 6% en zonas próximas a áreas urbanas

Vd en km/h

R en metros

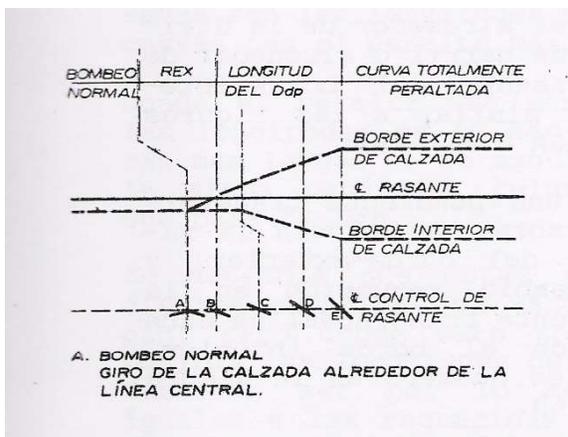
f_T = coeficiente de fricción transversal

$f_T = f(V_D) \approx 0,13$ (100 km/h).

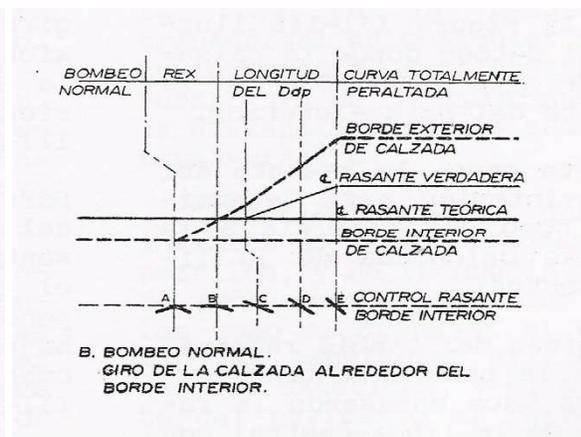
Diseño planimétrico

Curvas horizontales: transición del peralte

Forma de llegar a la curva circular con el máximo peralte.



Alrededor del eje del camino



Alrededor del borde interno

Máxima pendiente de la rampa al peralte (%) = $40 / V_d$, para una dada longitud de la curva de transición.