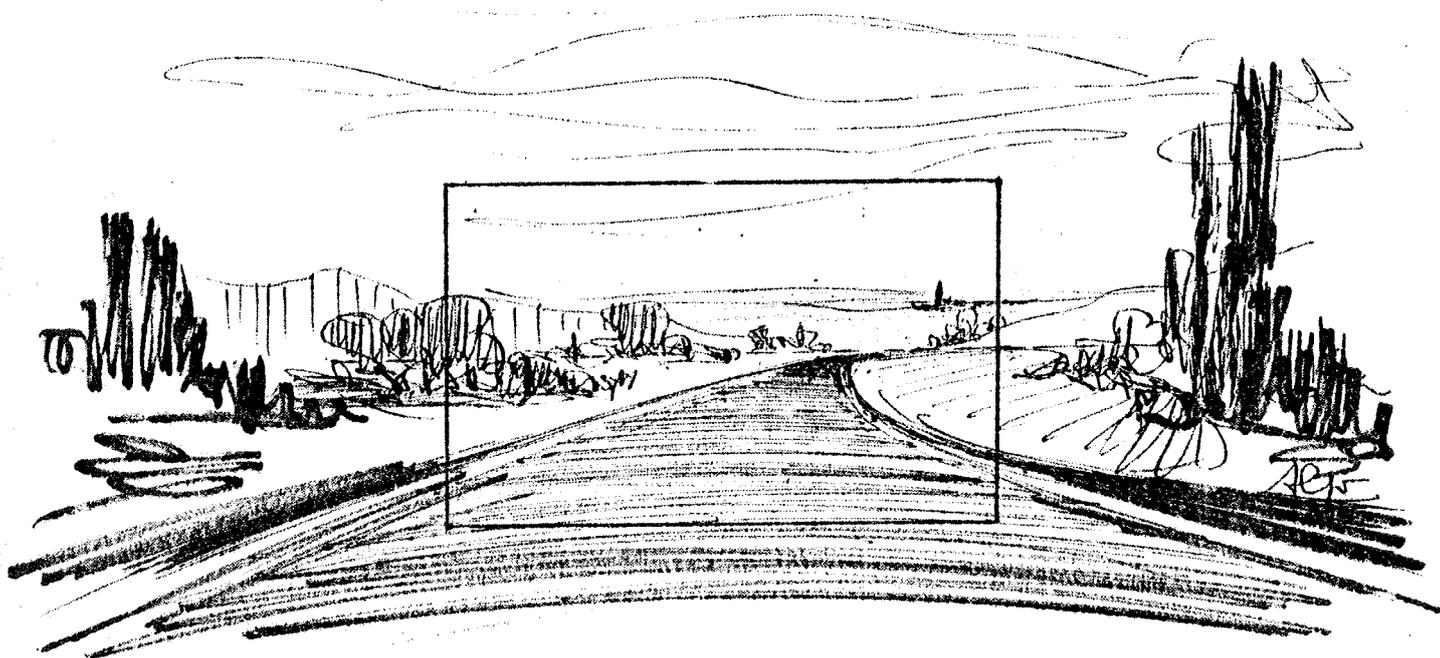


RECOMENDACIONES RELATIVAS A LA ESTE- TICA DE LA CARRETERA Y A SU AMBIENTACION EN EL PAISAJE

POR

ANGEL DEL CAMPO Y FRANCES



MOP

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS Y CAMINOS VECINALES

ANGEL DEL CAMPO Y FRANCES

Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

RECOMENDACIONES
RELATIVAS A LA ESTE-
TICA DE LA CARRETERA
Y A SU AMBIENTACION
EN EL PAISAJE

MADRID · MAYO · 1963

Ilustraciones del autor

CUADERNO Nº 1

12 . Mayo.1963

ASUNTO: RECOMENDACIONES, RELATIVAS A LA ESTETICA DE LA CARRETERA Y SU
AMBIENTACION EN EL PAISAJE.

INTRODUCCION

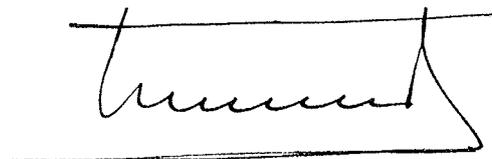
Cuando un Ingeniero traza un camino está, casi sin darse cuenta, completando la maravillosa obra de la Creación. La belleza que Dios ha puesto en la Naturaleza está siendo alterada, humanizada, por la mano del hombre. Otras veces, las más en nuestro viejo país, la carretera viene a incidir en parajes donde sucesivas civilizaciones han dejado su huella.

La carretera es, sobre todo, un útil al servicio del hombre. Del hombre que a bordo de un camión hace posible con su trabajo el comercio y la industria y del que usando de un ocio bien ganado, se traslada de un lugar a otro en busca de recreo para su espíritu y descanso para su cuerpo.

Para que el Ingeniero pueda sentirse ayudado en su difícil y noble labor la Dirección General de Carreteras encargó a D. Angel del Campo -feliz coincidencia de nombre y apellido- estas RECOMENDACIONES SOBRE ESTETICA DE LA CARRETERA Y SU AMBIENTACION EN EL PAISAJE, que hoy salen a la luz. El autor ha puesto en su redacción toda su apasionada sensibilidad, que al conectar con la de cada uno de sus lectores, traerá consigo que nuestras carreteras sean cada vez más dignas de España y de los hombres a quienes sirven.

El Autor y yo estamos seguros de que con su puesta en práctica y con el contraste de teoría y realidad, han de producirse de parte de los Ingenieros muchas y buenas sugerencias que, con toda certeza, nos hacen pensar en una segunda edición, mucho mejor que esta primera.

En la Festividad de Stº Domingo de la Calzada de 1963
El Director General



Firmado: Vicente Mortes Alfonso

RECOMENDACIONES RELATIVAS A LA ESTETICA DE LA CARRETERA Y A SU AMBIENTACION EN EL PAISAJE

OBJETO:

Las presentes recomendaciones son en todo compatibles con las normas en vigor para el proyecto y conservación de la carretera y se las puede considerar como complementarias. Su aplicación en cada caso y en el grado que las circunstancias permitan, será el resultado de conjugar - a través de la sensibilidad del Ingeniero - los factores técnico-económicos con los meramente estético-paisajísticos de los que estas recomendaciones constituyen, a su vez, una recopilación. En muchos casos, un estudio detenido del problema concreto, permitirá aplicarlas sin que por ello se resienta la economía de la solución adoptada, ya que no siendo nunca contrapuestas las óptimas exigencias técnicas con las estéticas, no debe prejuzgarse que siempre hayan de serlo éstas con las económicas. En otros, el Ingeniero podrá obtener una estimación bastante concreta de lo que estéticamente sacrifica en aras de una impuesta limitación económica, debiendo, estas recomendaciones, estimularle a no entregarse preconcebidamente a un desentendimiento del problema estético, porque más logra una solución incompleta que conoce la verdadera, que una casual que ignora el problema.

1.- PRINCIPIOS GENERALES.

El estudio estético de la carretera debe abordarse desde dos aspectos distintos que se complementan totalmente: el funcional y el paisajístico.

Pudieran quedar ambos simbolizados por las cualidades que, para la carretera, se persiguen en cada uno de ellos, BONDAD y BELLEZA.

- 1.1. **BONDAD** Toda la técnica de la carretera va destinada a esta finalidad. En estas recomendaciones, se tratan aquellos aspectos de la técnica que sirven para que el usuario aprecie la bondad por mera visión. La bondad que se vé es una faceta interesada de la belleza.
- 1.1.1. Perspectiva lineal de la carretera. Es la forma en que el usuario vé la carretera que ha de recorrer. Su bondad ha de apreciarla en la perspectiva para indentificarla con seguridad, y a su vez, ésta nace de la comodidad óptica con que lleva a cabo esta contemplación.
- 1.1.2. Geometría y luz. Son los elementos definidores del dibujo y el color que sirven para manifestar visiblemente la perspectiva de la carretera.
- 1.2. **BELLEZA** Es el resultado de la contemplación desinteresada de la carretera, integrada en un mundo físico circundante, y cuyo conjunto es objeto de juicio estético. Como la carretera es, simultáneamente objeto y base de esa contemplación, el estudio se divide en dos partes:
- 1.2.1. La carretera en el paisaje.
- 1.2.2. El paisaje propio de la carretera.
- 1.3. **DEFINICIONES** Mantenedas cuantas han quedado establecidas por esta Dirección General en las diferentes Ordenes Circulares publicadas con finalidad específica, se completan con las siguientes que son precisas para la interpretación y aplicación de estas recomendaciones:

COMODIDAD OPTICA. Buena disposición que ofrece la carretera para que el usuario pueda recorrerla a la velocidad específica, sin sensación de peligro, intranquilidad o fatiga de visión, tanto por una excesiva movilidad como por una mantenida fijación de sus pupilas.

CAMPO DE VISION DESCANSADA (C V D). Superficie rectangular y apaisada que guardando entre sus dos dimensiones la proporción áurea, queda, ante el observador, íntegra y cómodamente dominada por las visuales derivadas de la normal y constante movilidad de las pupilas. A los efectos de estas recomendaciones, se entenderá por C V D el rectángulo de 16 cm. de ancho por 10 cm. de alto, situado en el plano transparente de un teórico parabrisas a 50 cm. del conductor. (Fig. 1)

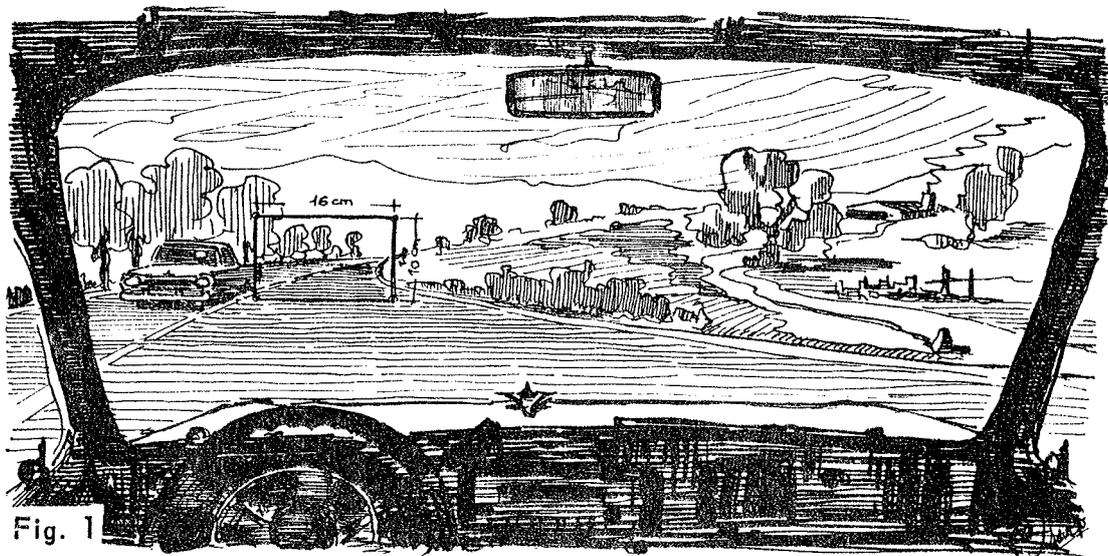


Fig. 1

PERSPECTIVA LINEAL DE LA CARRETERA.

Es la que teniendo a la carretera como objeto de la representación, queda geoméricamente definida por un plano del cuadro coincidente con el del C V D y un punto de vista que, a 50 cm. sobre la normal a aquél en el centro del rectángulo, equivale, como visión monocular, a los ojos del conductor. (Fig. 2)

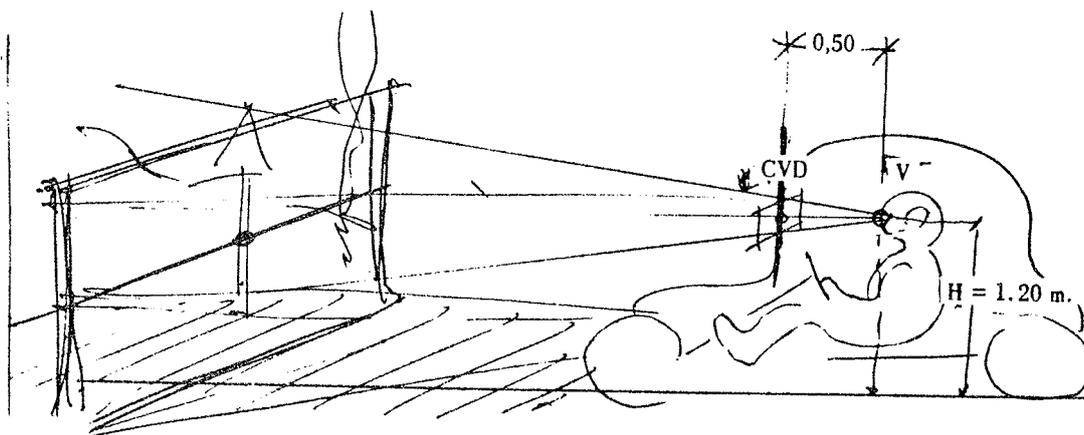


Fig. 2

PUNTO DE FUGA (P F)

Es el que geoméricamente se produce en la perspectiva de la carretera, por convergencia de las dos líneas paralelas que limitan el ancho visible de la misma. A los efectos de estas recomendaciones, se considera PF desde el momento en que el ancho visible, proyectado sobre el plano del cuadro en la perspectiva, alcanza una magnitud reducida, de 2 cm. (Fig. 3)

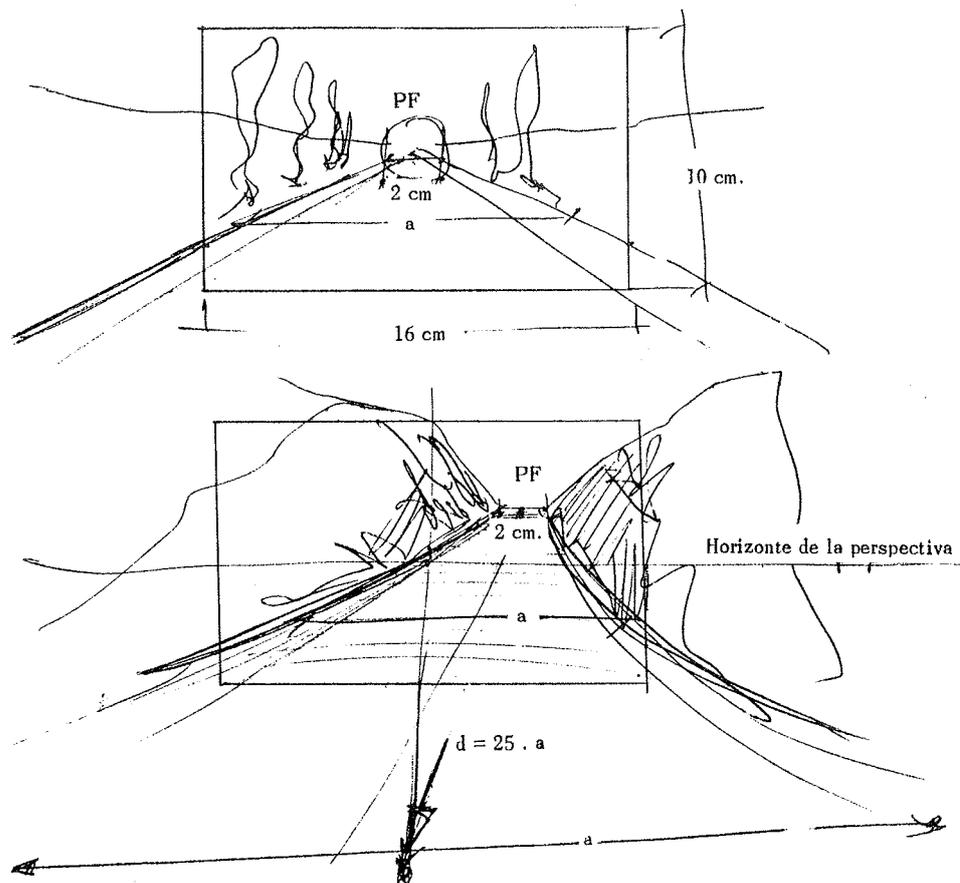


Fig. 3

ANCHO VISIBLE (a)

Es la dimensión transversal, comprendida entre los bordes más externos, que definen y separan con perfecta nitidez, la superficie de la plataforma, o plataformas, del terreno adyacente, constituyendo para el conductor una invariante de la perspectiva que, ante él, ofrece la carretera.

En determinados casos, puede significar a el ancho de calzada o incluso el de una vía de circulación cuando está definida por marcas longitudinales; pero tal circunstancia quedará oportunamente advertida.

ALTURA DEL PUNTO DE VISTA (H)

Es la que mide, perpendicularmente a la superficie de la calzada, la distancia a que sobre ella se encuentra la vista del conductor sentado al volante de su vehículo. Normalmente se ha adoptado en estas recomendaciones: $H = 1,20$ m.

DISTANCIA DE COMODA VISIBILIDAD (d)

Es la que, medida en visual horizontal, separa la sección transversal correspondiente al P F, del punto de vista de la perspectiva. En función del ancho visible, esta distancia resulta ser

$$d = 25 . a$$

AMPLITUD HORIZONTAL.

El punto de vista y los lados verticales del rectángulo C V D, definen dos planos visuales que determinan la amplitud angular 2α , en la que

$$\operatorname{tg} \alpha = 0,16 \quad \alpha = 9^{\circ} 5'$$

Esta amplitud abarca el ancho visible a , en la sección transversal de la carretera que dista

$$l = 3,125 \cdot a$$

del punto de vista, midiendo sobre la rasante en que el vehículo se encuentra.

AMPLITUD VERTICAL.

El punto de vista y los lados horizontales del rectángulo C V D, definen dos planos visuales que determinan la amplitud angular 2β , en la que

$$\operatorname{tg} \beta = 0,10 \quad \beta = 5^{\circ} 43'$$

por lo que la sección transversal de carretera que coincide con la limitación inferior de la amplitud vertical, está a la distancia

$$10 \cdot H = 12 \text{ m.}$$

a partir del punto de vista y medida sobre la rasante en que el vehículo se encuentra.

AREA DE COMODA VISIBILIDAD.

Es la que, en la carretera, determinan las amplitudes angulares del CVD y la sección transversal de la distancia d . Normalmente se aplicará esta denominación a la superficie proyectada dentro del CVD, que medida en centímetros cuadrados y para una perspectiva tipo de recta en rasante uniforme, vale

$$S = 8 (10 - 19,2/a)$$

siendo a el ancho visible expresado en metros.

ANCHO VISIBLE CRITICO (a_c)

Es el que sirve para clasificar las carreteras en dos grupos, según sea su ancho visible, ya que de él depende el grado de predominio que la carretera pueda presentar sobre el paisaje en que se desarrolla su trazado. La determinación teórica de su valor, se logra estableciendo, numéricamente, sobre un paisaje patrón encuadrado en el rectángulo de CVD, la condición de que el área de cómoda visibilidad, supere en un 15 % a la mitad de la superficie de suelo, que queda por debajo de la línea de horizonte visible en el paisaje patrón. Siendo ésta la que determina un 35 % de cielo y 65 % de suelo, (Fig. 4) resulta para el ancho visible crítico el valor:

$$a_c = 13 \text{ m.}$$

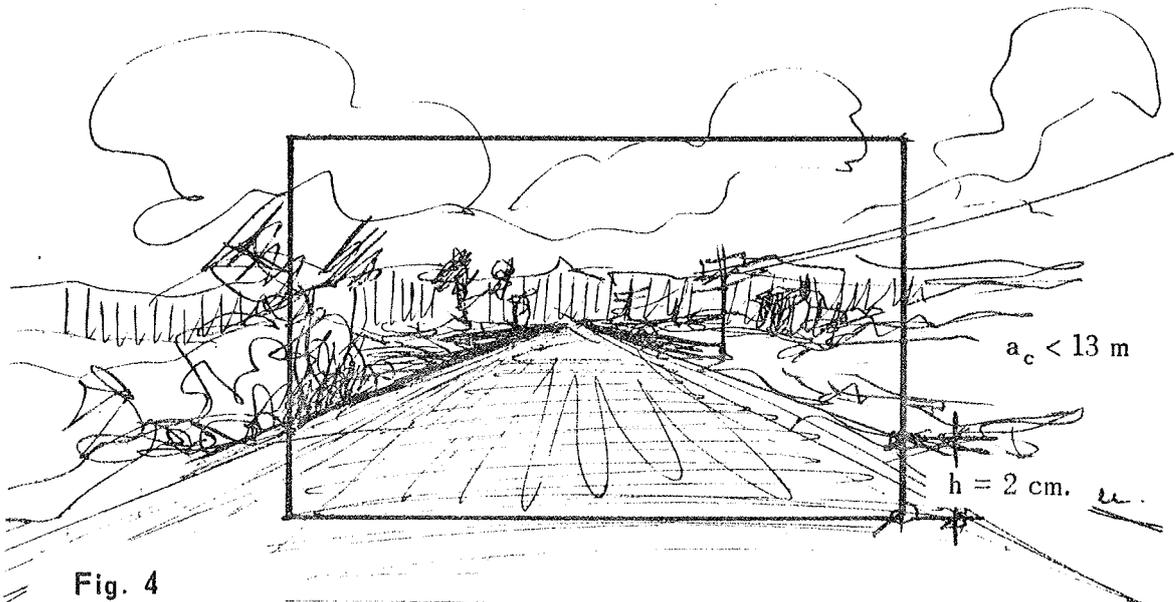
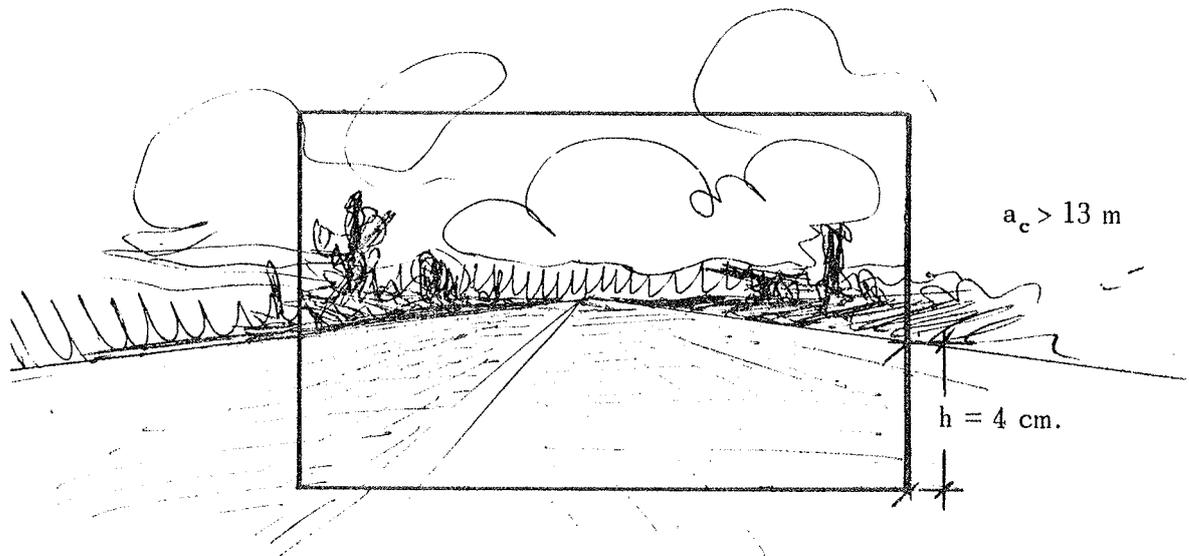
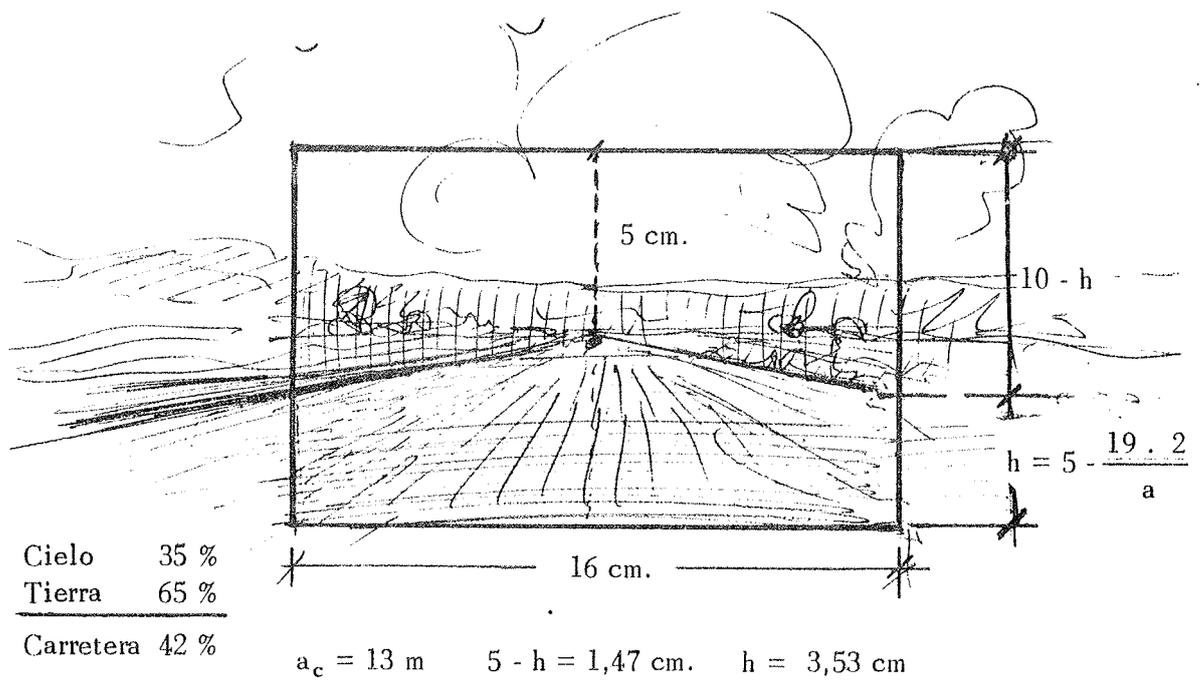


Fig. 4

TIEMPO EN QUE SE PRODUCE FATIGA VISUAL.

Tanto la movilidad continua de las pupilas fuera de los límites del contorno de CVD, como su fijación en un punto, aún dentro del mismo, dan lugar a que se experimente fatiga visual al cabo de los tres minutos. (Puede bastar medio minuto de visión descansada para experimentar alivio).

UNIDAD DE RECORRIDO EN LARGA DISTANCIA.

Aplicase esta denominación a la longitud de carretera que definiendo las características geométricas de un trazado, las mantiene como típicamente invariantes, en todo el recorrido entre dos puntos distantes. Puede decirse que corresponde a la invariación del ancho visible.

TRAMOS FATIGOSOS

Son los que rompiendo la unidad de recorrido, dan lugar a que el usuario de la carretera experimente fatiga visual, por no presentar el trazado comodidad óptica.

ILUMINACION DIURNA.

La que produce la luz solar cualquiera que sea el estado de nubosidad entre las horas de los dos crepúsculos.

AMPLITUDES ORTIVAS Y OCCIDUAS DEL SOL.

Distancias angulares a los puntos cardinales E y W de aquellos otros puntos por donde el astro sale y se pone en los diferentes meses del año y latitudes geográficas.

RUMBO.

Posición angular de la traza de un tramo de carretera en el plano del horizonte, respecto de la línea E-W.

LINEAS DE CONTORNO.

Las que se establecen en la perspectiva como sutura de contrastes luminosos y cromáticos.

CONTRASTES.

Acusada y vigorosa diferencia de iluminación o de color, que presentan dos superficies distintas, y que por su posición relativa, aparecen en contacto o yuxtapuestas en la perspectiva, definiéndose entre ambas una nítida línea de delimitación o contorno.

PAISAJE.

- 1.- (Aceptación estética) : Manifestación subjetiva de la posesión contemplativa y desinteresada del mundo físico circundante.
- 2.- (Aceptación científica) : Manifestación sintética de las condiciones y circunstancias geológicas y fisiográficas que concurren en un país. (Solo aplicable al paisaje natural).

PAISAJE NATURAL.

El que estética y científicamente ofrece la naturaleza en sus más puras y diversas manifestaciones.

PAISAJE HUMANIZADO.

El que ofrece la naturaleza más o menos alterada o afectada por el hombre y su presencia.

PAISAJE ARTIFICIAL

El que ha perdido todo vestigio de naturaleza virgen y ha alcanzado entidad estética propia como producto totalmente humano.

HUMANIZACIONES.

Alteraciones o intromisiones, obras o artificios, que el hombre produce en la naturaleza en razón a sus vitales necesidades dentro de ella.

AMBIENTACION EN EL PAISAJE.

Acondicionamiento de una determinada humanización para su equilibrada y armónica adaptación a un paisaje previamente establecido.

Aplícase a la carretera como humanizadora de un paisaje natural.

ESTETICA DE LA CARRETERA.

Conjunto de conocimientos aplicables al enjuiciamiento y logro de la belleza en la carretera, tanto en su aspecto funcional como paisajístico.

2. ESTETICA GEOMETRICA DE LA CARRETERA.

Responde a las necesidades geométricas impuestas por la comodidad óptica.

Las condiciones geométricas del trazado que se obtengan con arreglo a las normas vigentes dictadas por esta Dirección General (*), deberán contrastarse con las que aquí se recomiendan, al objeto de enjuiciar la comodidad óptica y tratar de alcanzarla en todos los tramos en que sea posible.

(*) CONDICIONES GEOMETRICAS DEL TRAZADO, Orden circular nº 80 fecha 24 septiembre 1960.

2.1. Establecida la unidad de recorrido en larga distancia para la carretera que se estudia, y con la velocidad real para la que está proyectada, se establecerá un gráfico de marchas que permita analizar, correctivamente, tanto la duración de los tramos fatigosos como su distribución respecto a los tramos descansados.

2.2. No puede facilitarse al usuario de la carretera el disfrute de la contemplación estética, si no es con el mínimo de tranquilidad y sosiego que ofrece un trazado ópticamente cómodo.

Geoméricamente se calculan las características que proporcionan comodidad óptica de un trazado, estableciendo que la perspectiva lineal de la carretera mantenga la movilidad de su PF dentro del contorno del CVD.

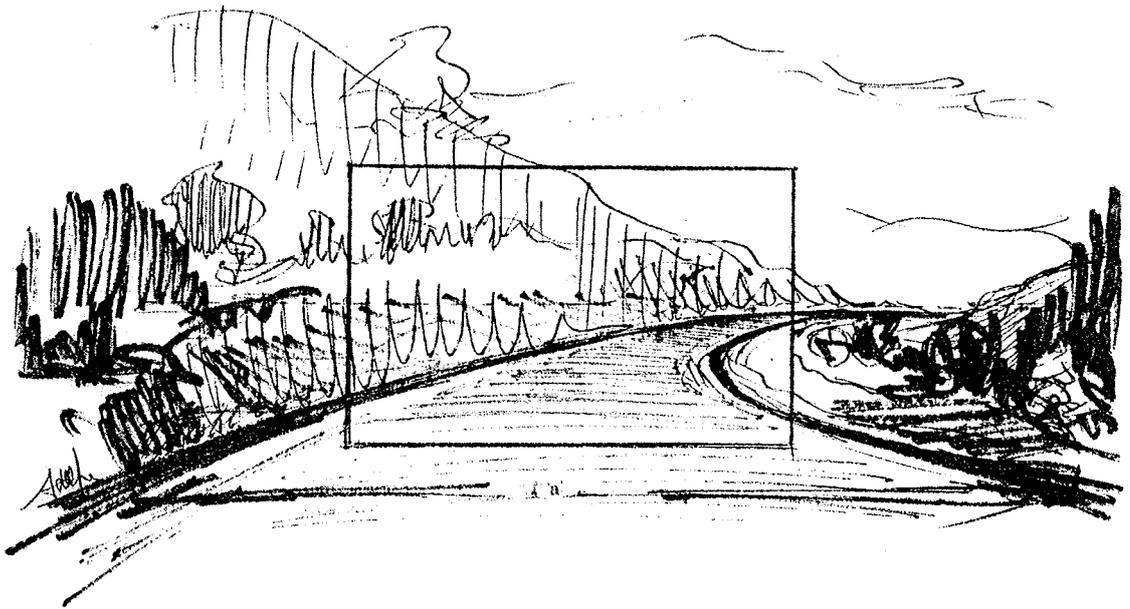
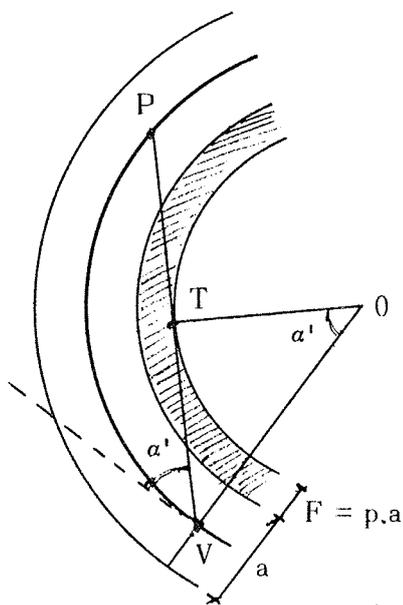


Fig. 5



$$\begin{cases} \overline{VP} = 25 a & \overline{VT} = \overline{TP} = 12,5 a \\ \overline{OV} = R \\ \overline{OT} = R - a/2 - F \end{cases}$$

$$R^2 = [R - (p + 0,5) a]^2 + 12,5^2 a^2$$

$$R = \frac{p^2 + 156,5}{2p + 1} a$$

$$\text{sen } \alpha' = 12,5 \cdot \frac{2p + 1}{p^2 + 156,5}$$

Haciendo $\alpha' = 9^\circ 5' = \alpha$ $\text{sen } \alpha' = 0,157$

$$p^2 - 159 p + 76 = 0$$

$$\begin{cases} p_\alpha = 0,5 & F = 0,5 a \\ R = 78,4 a \end{cases}$$

2.2.1. Trazado horizontal

2.2.1.1. Alineaciones rectas (de rasante uniforme).

longitud mínima : $d = 25 \cdot a$

longitud máxima : La que se recorre en 3 minutos a la velocidad real.

(a es el ancho visible).

2.2.1.2. Radio mínimo de curva circular con despeje.

La fórmula general $R_h = \frac{P^2 + 156,5}{2p + 1} a$

dá el radio de la curva en la que se inscribe una visual de longitud $d = 25 a$, tangente a la línea de despeje, cuando el ancho de éste $F = p \cdot a$, queda expresado en la proporción p del ancho visible a . (Fig. 5)

Si se hace coincidir la visual con el límite de la amplitud horizontal del CVD, se obtienen,

Despeje máximo : $F = 0,5 a$

Radio mínimo : $R_h = 78,4 a$

La imposibilidad, que en muchos casos puede presentarse, de utilizar para a , en las fórmulas anteriores, el valor del ancho de la plataforma, aconseja graduar los valores que puedan recomendarse en orden decreciente, con menoscabo progresivo de la comodidad óptica.

1 - El ancho de la plataforma cuando es menor de a_c

2 - El ancho de calzada.

3 - El ancho de una vía de circulación si está definida con marcas longitudinales. (En los casos 2 y 3 el ancho F se desvirtúa en su significado de despeje propiamente dicho).

2.2.1.3. Radio mínimo de curva circular sin despeje.

Con las mismas recomendaciones que, en cuanto al valor de a , se acaban de hacer y solamente para los casos en que la visual de longitud d convenga mantenerla, sin interferencias, dentro del ancho a que se adopte, haciendo $p = 0$ en la fórmula general se obtiene

$$R_h = 156,5 a$$

Valor que, si bien presenta mayores limitaciones de aplicación en la práctica, es, sin embargo, el ópticamente más recomendable: En determinadas circunstancias, cuales las que ofrecen los paisajes llanos, para quebrar las alineaciones rectas de excesiva longitud.

(El desplazamiento transversal del PF respecto al centro geométrico del CVD es del orden de 4 centímetros). (Fig. 6)

2.2.2. Trazado vertical

2.2.2.1. Acuerdo circular de rasantes, convexo.

Siendo t el segmento de visual tangente a la curva vertical de acuerdo desde el

punto de vista, (Fig. 7 y 7') la fórmula práctica que dá el valor del radio es:

$$R_v = 0,41 t^2$$

Al recomendar que t no sea inferior a $1/2 d$ - lo cual permite ver la altura $H = 1,20$ de un vehículo en dirección contraria a la distancia de cómoda visibilidad (Fig. 7'') resulta:

$$R_v \geq 65 a^2$$

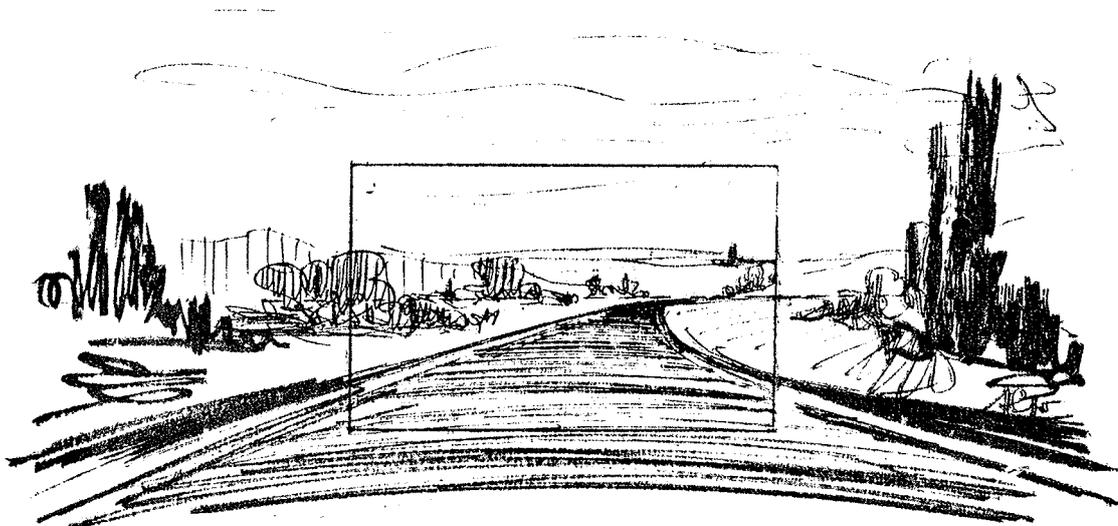
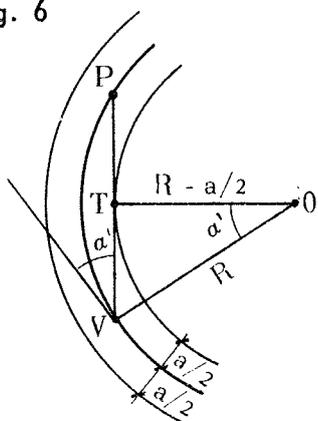


Fig. 6



$$\overline{VP} = 25 a \quad \overline{VT} = \overline{TP} = 12,5 a$$

$$\overline{OV} = R$$

$$\overline{OT} = R - a/2$$

$$R^2 = (R - a/2)^2 + 12,5^2 a^2$$

$$R = 156,5 a$$

$$\text{sen } a' = \frac{12,5}{156,5} = 0,08 \quad a' = 4^\circ 40'$$

$$a' < a$$

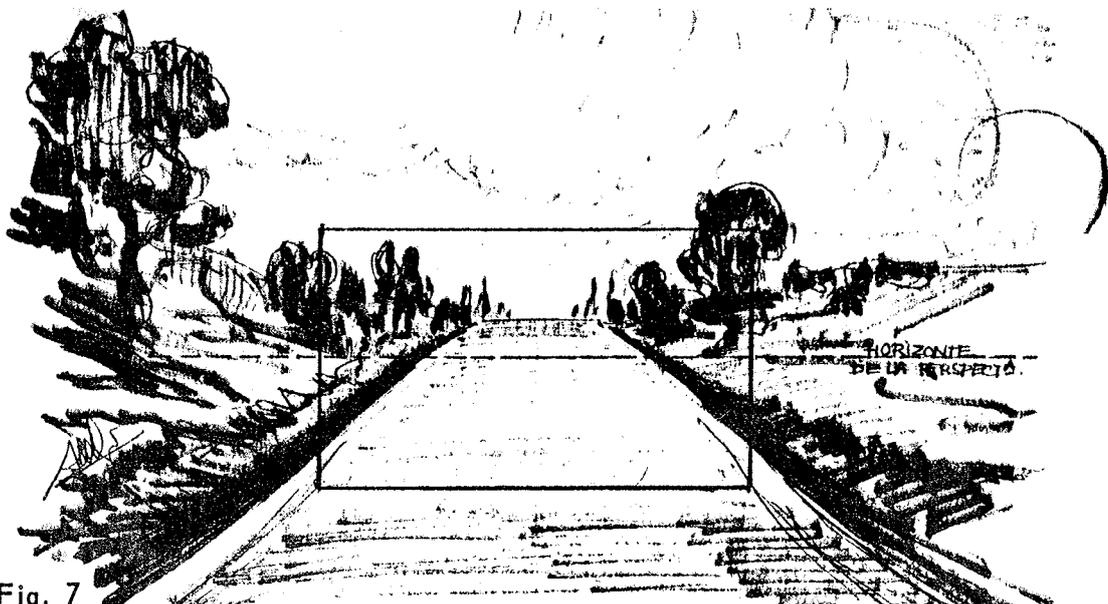


Fig. 7

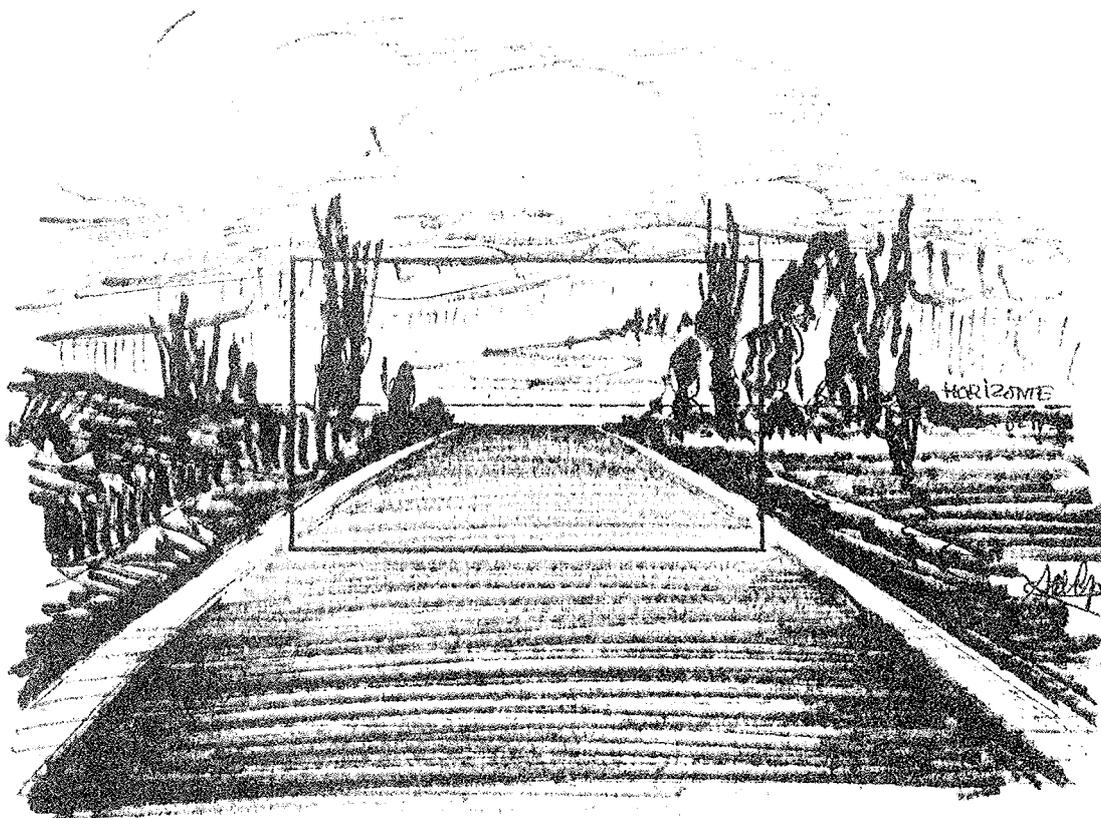
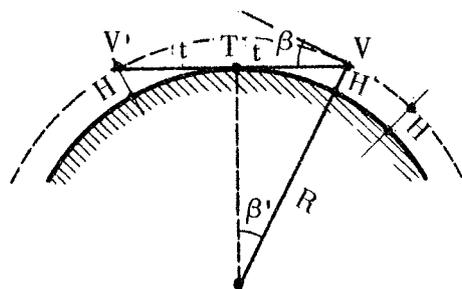


Fig. 7'



$$\overline{VT} = \overline{V'T} = t$$

$$t^2 = H (2R + H)$$

$$H = 1,20 \text{ m}$$

$$t = 1/2 \cdot 25 \text{ a}$$

$$R = \frac{t^2}{2H} - \frac{H}{2}$$

$$R = 0,41 t^2 - 0,6$$

$$R = 65 a^2 - 0,6$$

Fig. 7''

2.2.2.2. Acuerdo circular de rasantes, cóncavo.

a) No precisa prescripción cuando el ángulo obtuso de las rasantes sea igual o superior al suplemento de la semi-amplitud vertical β :

$$\Delta \geq 180^\circ - \beta = 174^\circ 17'$$

(Fig.8 y 8')

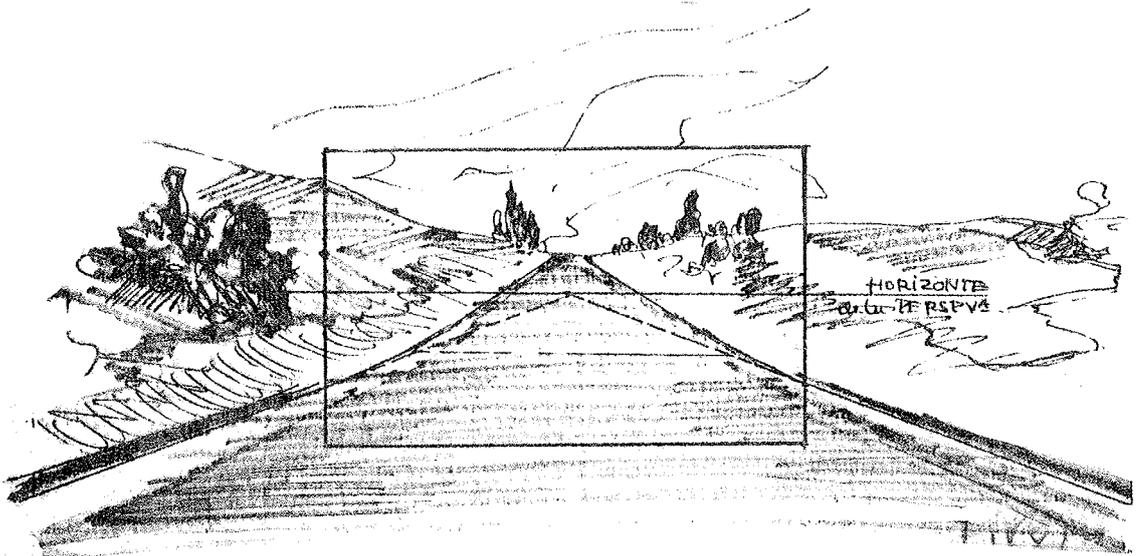


Fig. 8

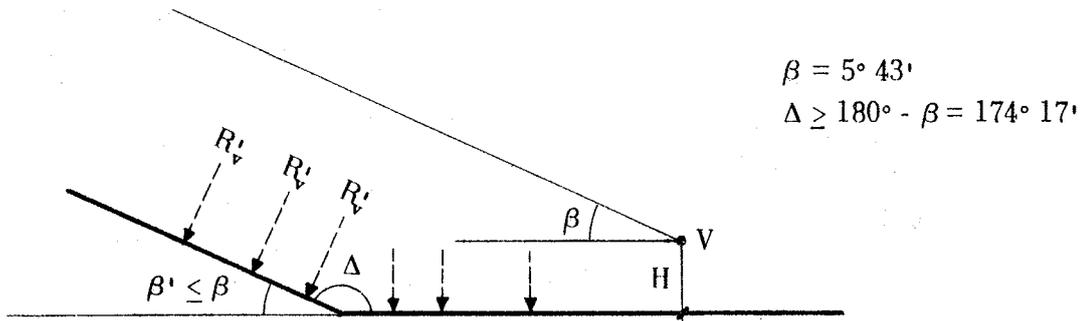


Fig. 8'

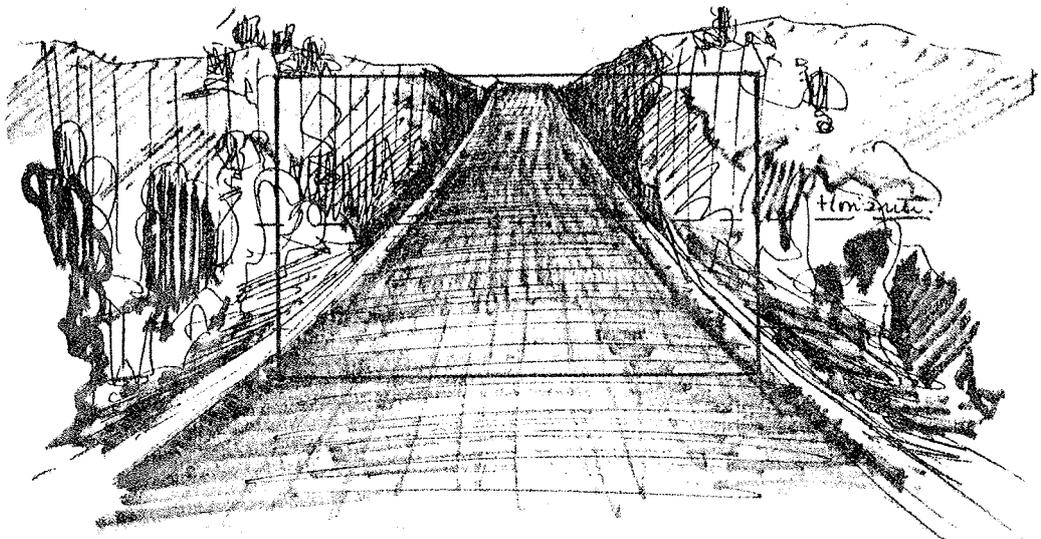


Fig. 9

b) Cuando el ángulo obtuso de las rasantes está comprendido entre

$$180 - 2\beta = 168^\circ 34' < \Delta < 174^\circ 17'$$

debe ser $R'_v \geq 130 a - 60$

para que entre los puntos de tangencia de la curva de acuerdo con las rasantes, quede inscrita una cuerda que tenga una longitud mínima igual a $d = 25 a$. (Fig. 9 y 9')

c) Nunca debe ser el ángulo obtuso de las rasantes menor de:

$$\Delta \nless 168^\circ 34' \quad (\text{Fig. 10})$$

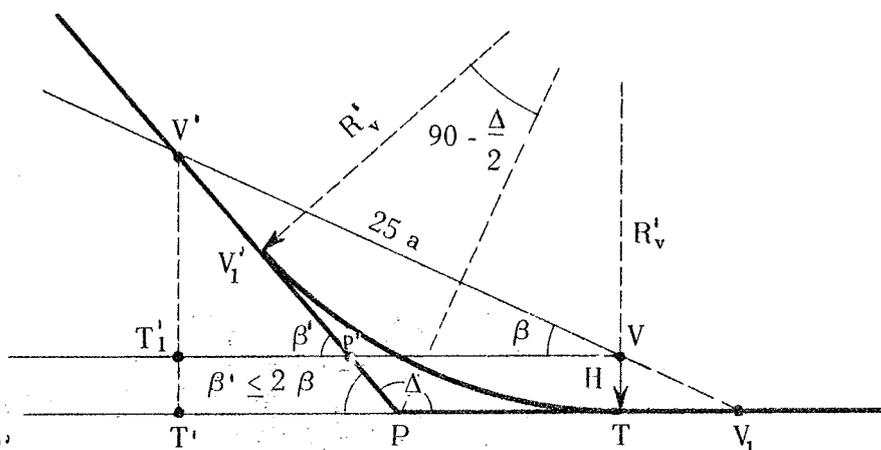


Fig. 9'

$$\begin{aligned} \overline{PT} &= \overline{PV}_1 = t & \overline{VV}_1 &= 25 a & \overline{TV}_1 &= \overline{V_1V}_1 = H \cdot \cot \beta \\ t &= 25 a \cdot \cos \beta = (H + 25 a \cdot \text{sen } \beta) \cot \beta' \\ (\beta &= 5^\circ 43' & \cos \beta &\approx 0,99 & \text{sen } \beta &\approx 0,09 & \cot \beta &= 10) \\ t &\approx 25 a - (1 \cdot 2 + 2,5 a) \cot \beta' \\ R'_v &= t \cdot \text{tg } \frac{\Delta}{2} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \beta' = 180 - \Delta$$

cuando $\beta' = 2\beta = 11^\circ 26'$ $\Delta = 168^\circ 34'$

$$t = 25 a - (1 \cdot 2 + 2,5 a) \cdot 4,95 \approx \underline{\underline{13 a - 6}}$$

$$R'_v = (13 a - 6) 10 = \underline{\underline{130 a - 60}}$$

2.2.2.3. Cambios de rasante sucesivos.

Las limitaciones establecidas en 2.2.1.1. pueden lograrse o producirse, además de con los cambios de alineación, con los de rasante sucesivos que provocan la movilidad vertical del PF.

Sin embargo no es recomendable la recta larga de rasante ondulada.

Cuando la alineación recta aparece en la perspectiva lejana, por encima de un cambio convexo que corta la perspectiva próxima, se evitará la sorpresa de una variación de alineación intermedia e insospechada. (Fig. 11)

2.2.3. Trazado transversal

2.2.3.1. **Ancho visible:** Se recomienda la invariabilidad de a en toda unidad de recorrido. El índice de distancia, que define la tercera dimensión de la perspectiva, lo establece

- el automovilista por el grado de reducción que experimenta la magnitud constante a .
- Se procurará evitar los estrechamientos reales de la plataforma o de la calzada.
 - En los ensanchamientos circunstanciales, por vías o pistas laterales, zonas de aparcamiento, etc. se mantendrá ostensible la línea definidora del borde de a , con línea blanca, contraste cromático entre los pavimentos, o con el sistema de balizamiento más eficaz y adecuado al caso de que se trate.
 - Se tenderá a evitar los estrechamientos ópticos por elevación circunstancial de la mediana.
 - Cuando la mediana elevada - prevista contra el deslumbramiento nocturno - pierda su eficacia ocultadora en los cambios de rasante cóncavos de alguna importancia, se produce un aparente y brusco ensanchamiento al poderse contemplar en plenitud de ancho la rama ascendente de la rasante opuesta, por encima de la mediana. Este efecto, y sobre todo el subsiguiente de nuevo estrechamiento, puede evitarse separando las calzadas, al iniciarse el descenso, como unidades independientes, para volver a converger una vez que ha sido atravesado el fondo de la vaguada.

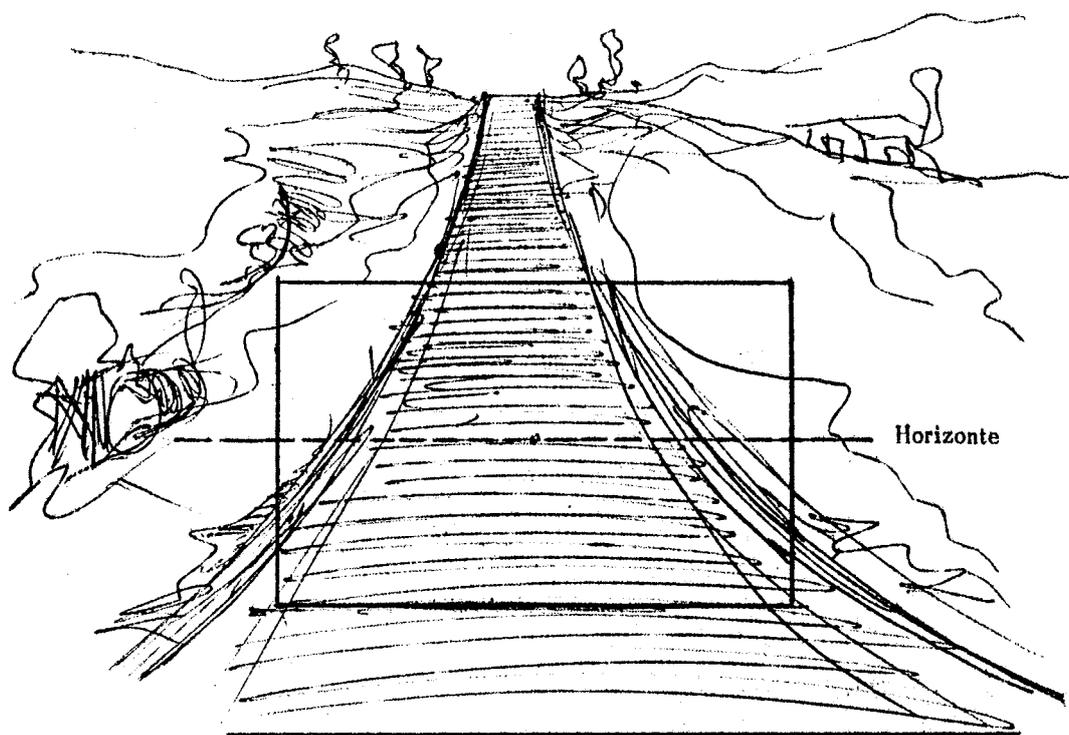


Fig. 10

2.2.3.2. Convexidad transversal de la plataforma.

Dentro de las curvas de acuerdo de rasantes convexo, se procurará disminuir la inclinación de las dos superficies que se cortan en el eje de la carretera para evacuar lateralmente las aguas superficiales. En los puntos de culminación, deberán desaparecer las pendientes transversales y en consecuencia la convexidad que producen.

2.2.3.3. Perfil transversal de desmonte en recta.

- Se evitará el efecto de "trinchera", adoptando un sistema de desvanecimiento de taludes desde el perfil que presente mayor cota roja hasta las dos embocaduras del tramo en desmonte. El desvanecimiento de taludes podrá lograrse, bien

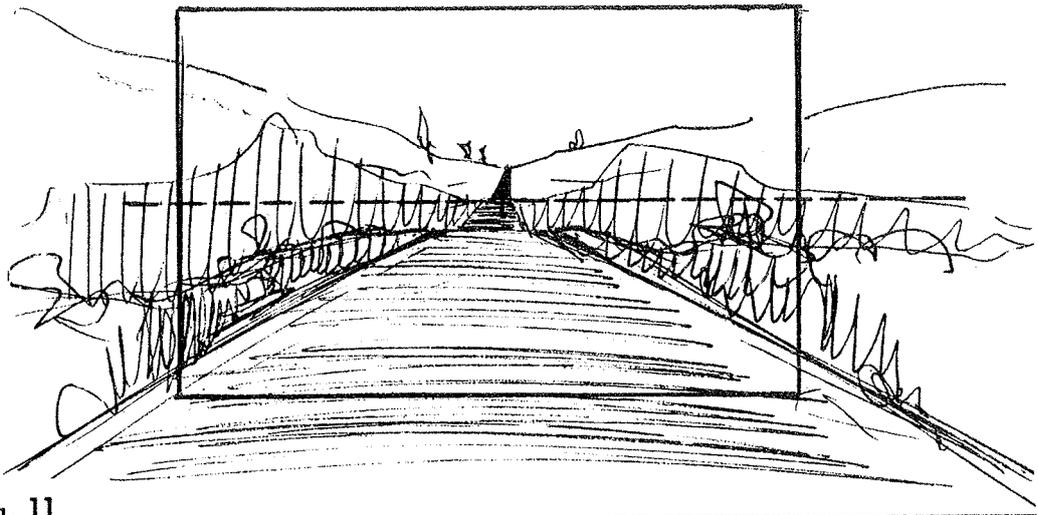


Fig. 11

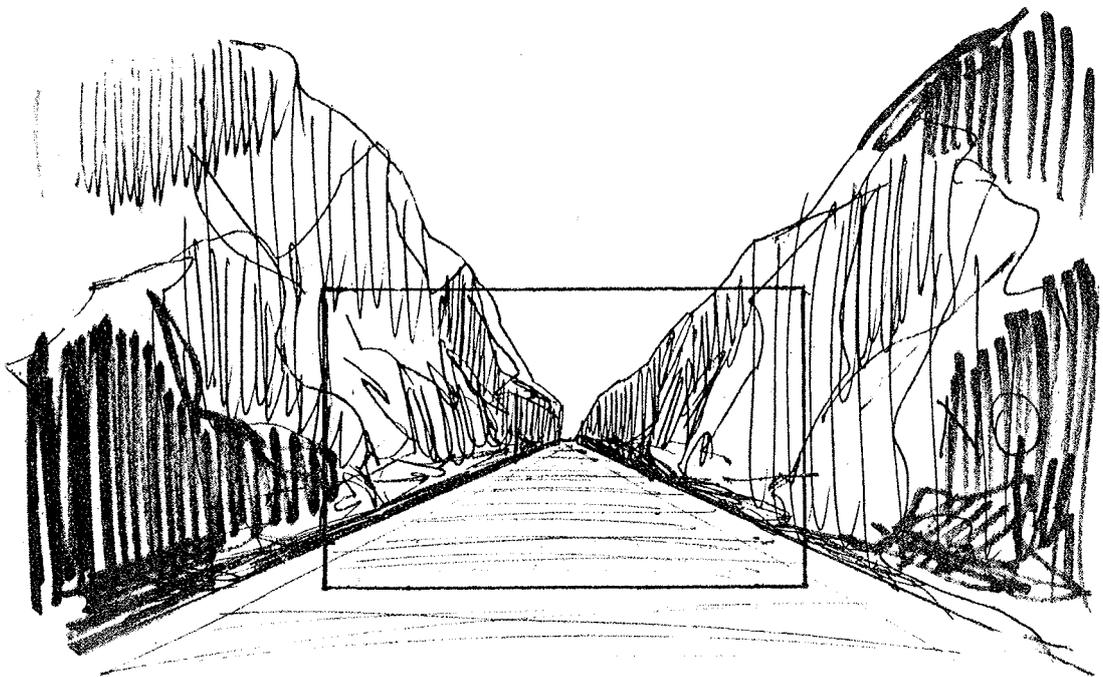


Fig. 12

disminuyendo progresivamente la verticalidad de los mismos, bien ensanchando la sección de excavación de forma gradual sin alterar la inclinación de taludes, o conjugando convenientemente los dos procedimientos. (Fig. 12)

- b) Se procurará que el perfil transversal más angosto, no quede de las embocaduras del tramo en desmonte a mayor distancia de la de cómoda visibilidad, con lo que el tramo en desmonte deberá tener una longitud no superior a :

$$2 d = 50 a \quad (\text{Fig. 13})$$

2.2.3.4. Perfil transversal de desmonte en curva.

- a) De ser inevitable el tramo de curva en desmonte, se procurará que desde el per-

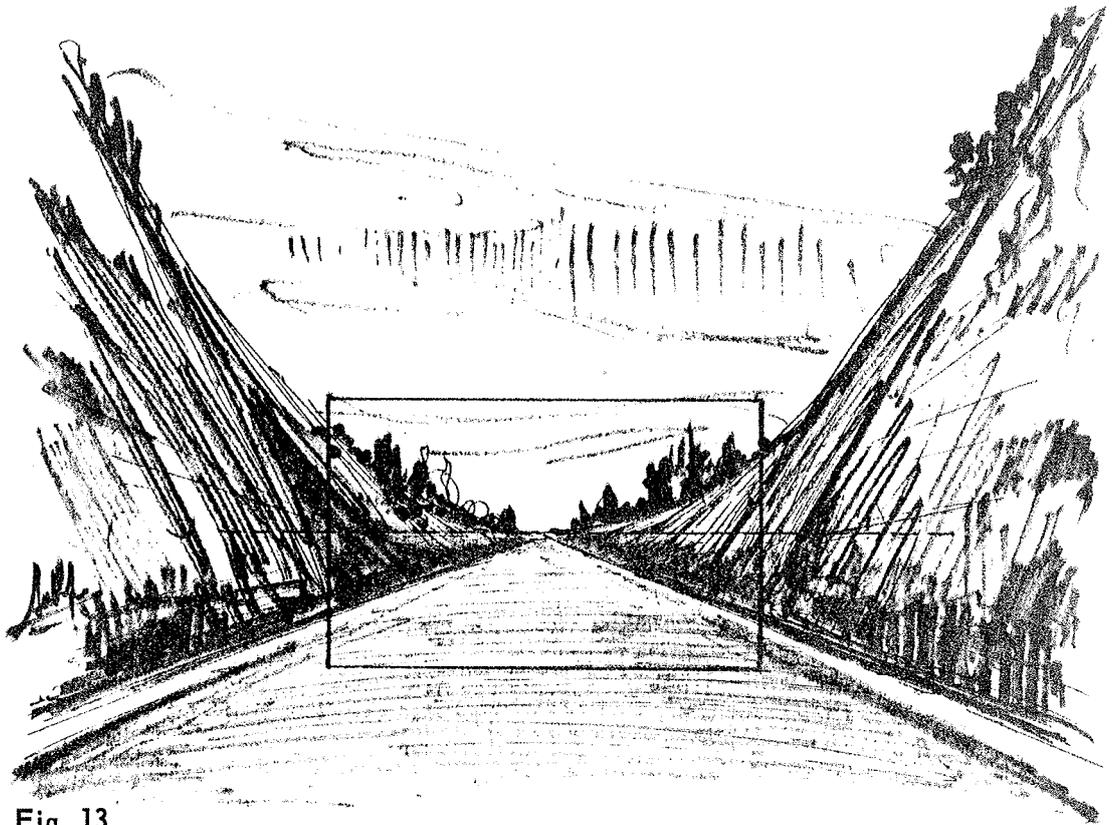


Fig. 13

fil de mayor cota roja sean visibles las dos embocaduras, por lo que su desarrollo no superará en longitud a:

$$51 a \quad (\text{Fig. 14})$$

- b) La mayor cota roja del desmonte, medida en el borde superior del talud exterior de la curva, no superará al ancho visible a de la plataforma.
- c) La inclinación del talud interior de la curva, se iniciará procurando mantener 45° en una profundidad mínima radial de $0,5 a$ contada desde el borde de la plataforma (Fig. 14'). A partir de él, podrá aumentarse la verticalidad.
- d) El talud exterior de la curva, será tratado, en los perfiles próximos a las embocaduras con criterio semejante al indicado en 2.2.3.3., más sin bajar de 45° la inclinación del desvanecimiento, en tanto no se haga en el talud opuesto.

2.2.3.5. Perfil transversal en terraplén.

Ninguna prescripción especial dentro del criterio estrictamente geométrico.

2.2.3.6. Perfil transversal en desmonte y terraplén.

Solamente para el lado del desmonte cabe aplicar, según los casos, lo recomendado en 2.2.3.3. para desvanecimiento del talud y en 2.2.3.4. si se trata de casos (c) y (d). (Fig. 15 y 15')

2.2.3.7. Peraltes.

Se evitarán, dentro de las márgenes inmediatas o en los arcenes de las curvas peraltadas, elementos que evidencien la verticalidad. (Fig. 16)

- a) Si el tramo de entrada a la curva, en cualquiera de las dos direcciones, es de rasante ascendente, la inclinación transversal deberá conseguirse por rebaje gra-

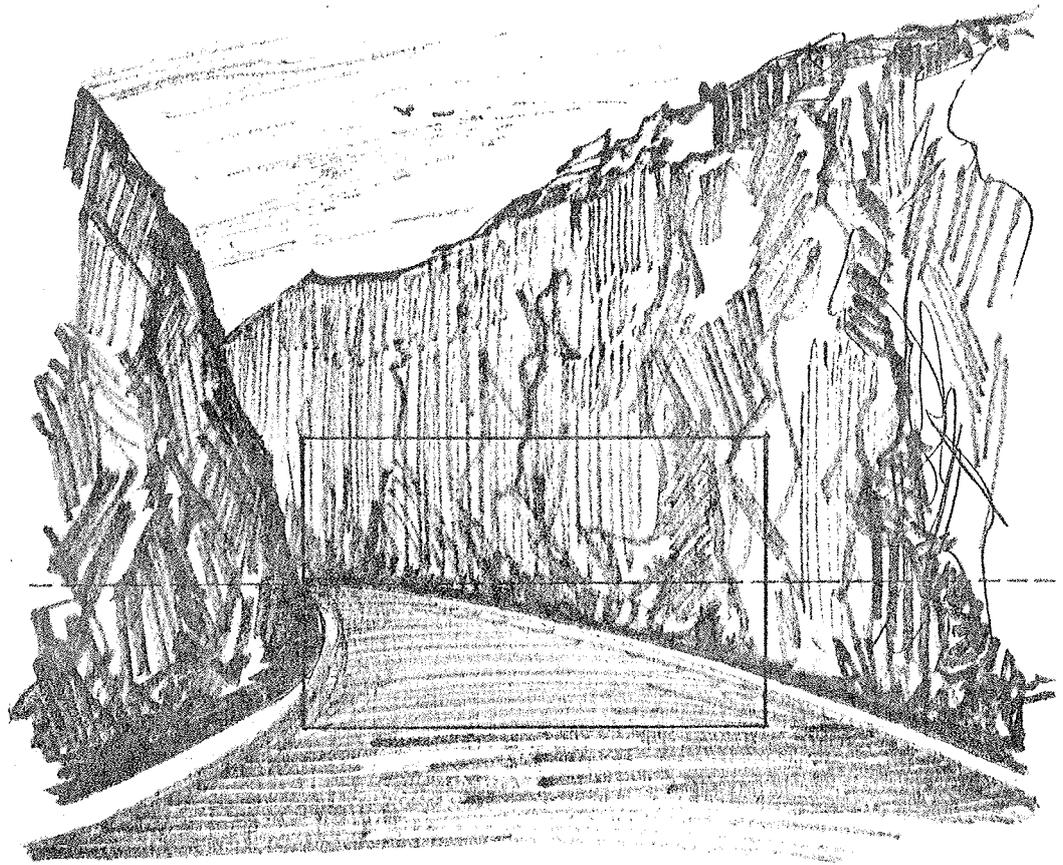


Fig. 14

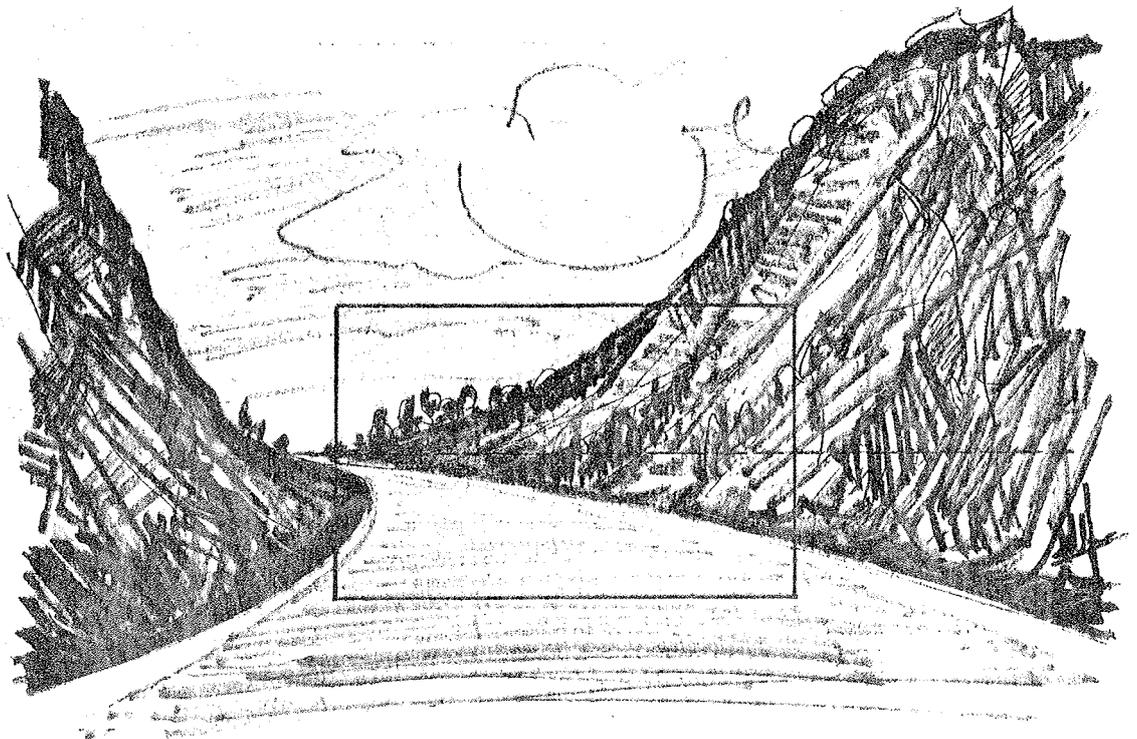


Fig. 14'

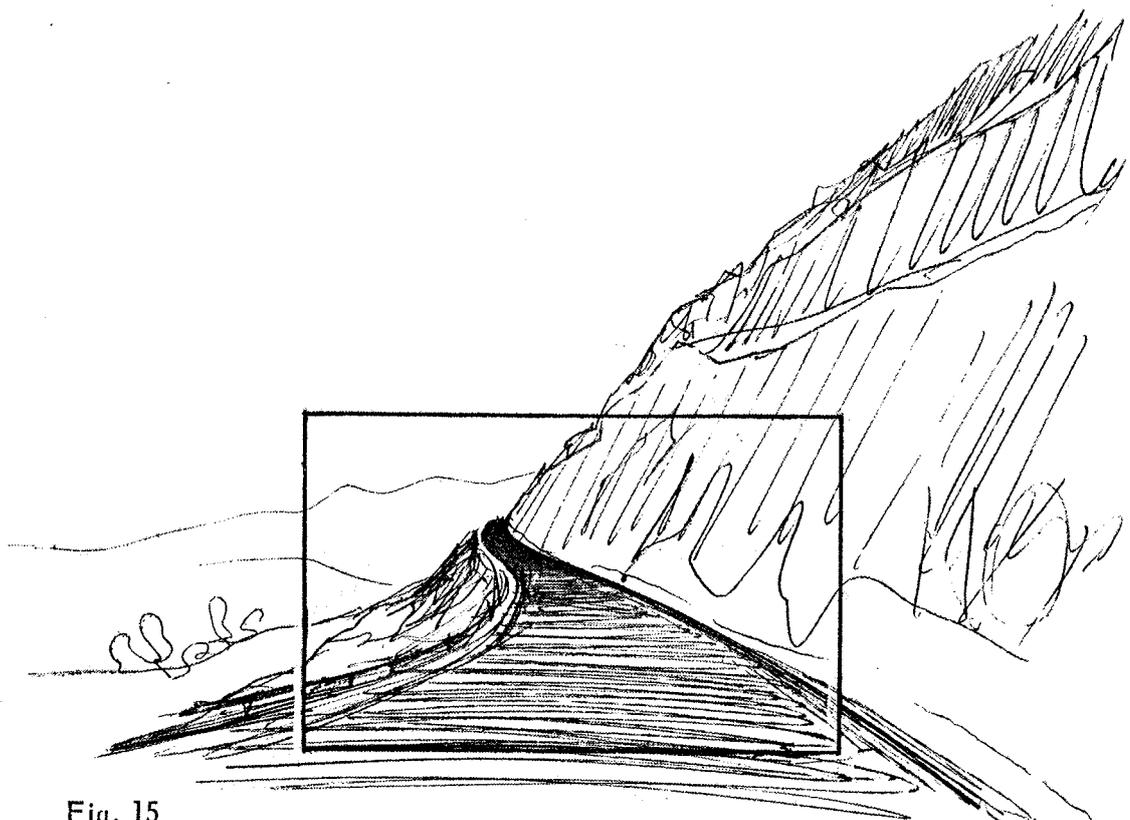


Fig. 15

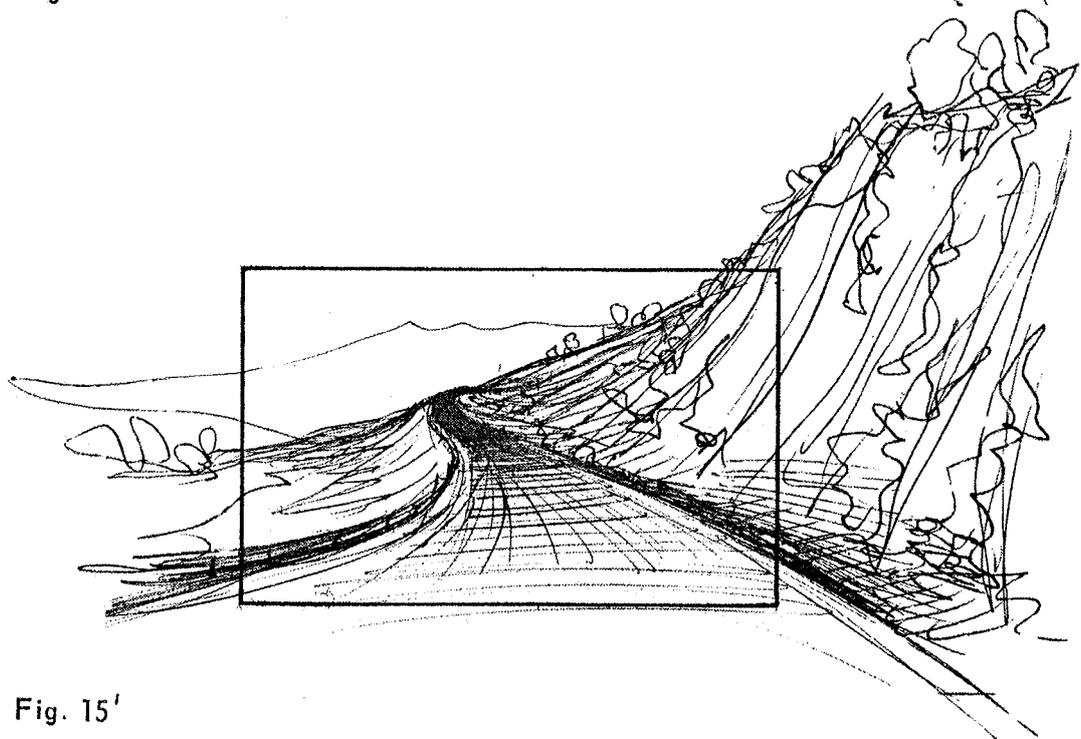


Fig. 15'

dual del borde interior de la curva. (Fig. 16')

- b) Si el tramo de entrada a la curva, en cualquiera de las dos direcciones, es de rasante descendente, la inclinación transversal deberá conseguirse por sobreelevación gradual del borde exterior de la curva.
- c) Si el tramo de entrada a la curva, es descendente en una dirección y ascendente en la contraria, la inclinación transversal deberá conseguirse, distribuyendo entre los dos bordes la sobreelevación (en el exterior) y el rebaje (en el interior).

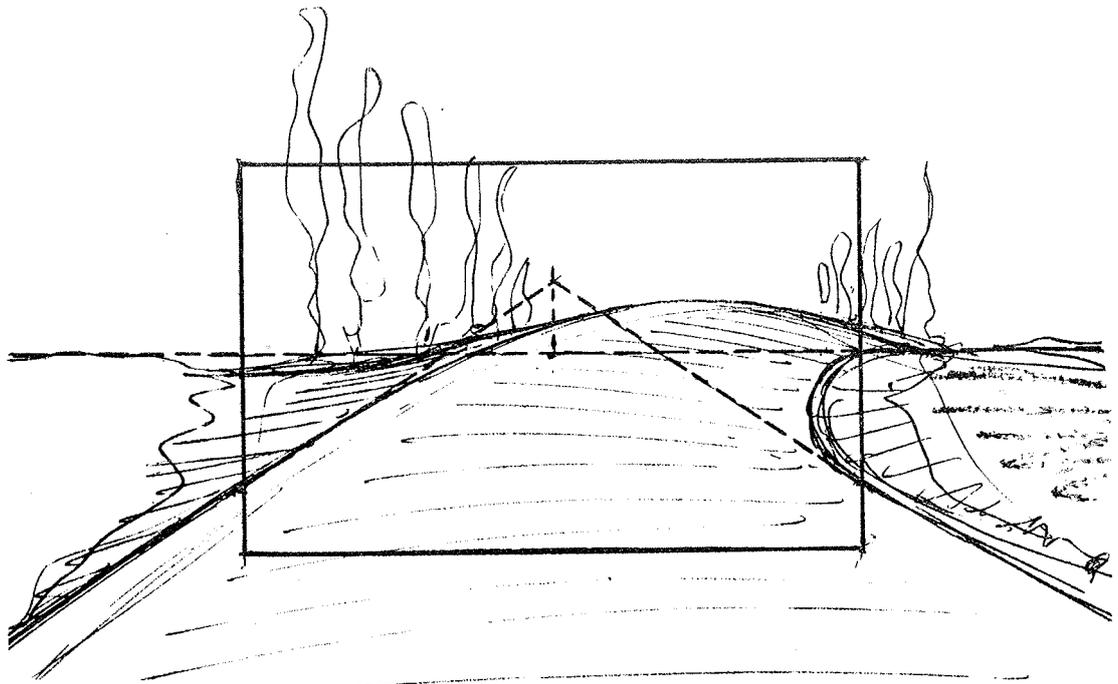


Fig. 16

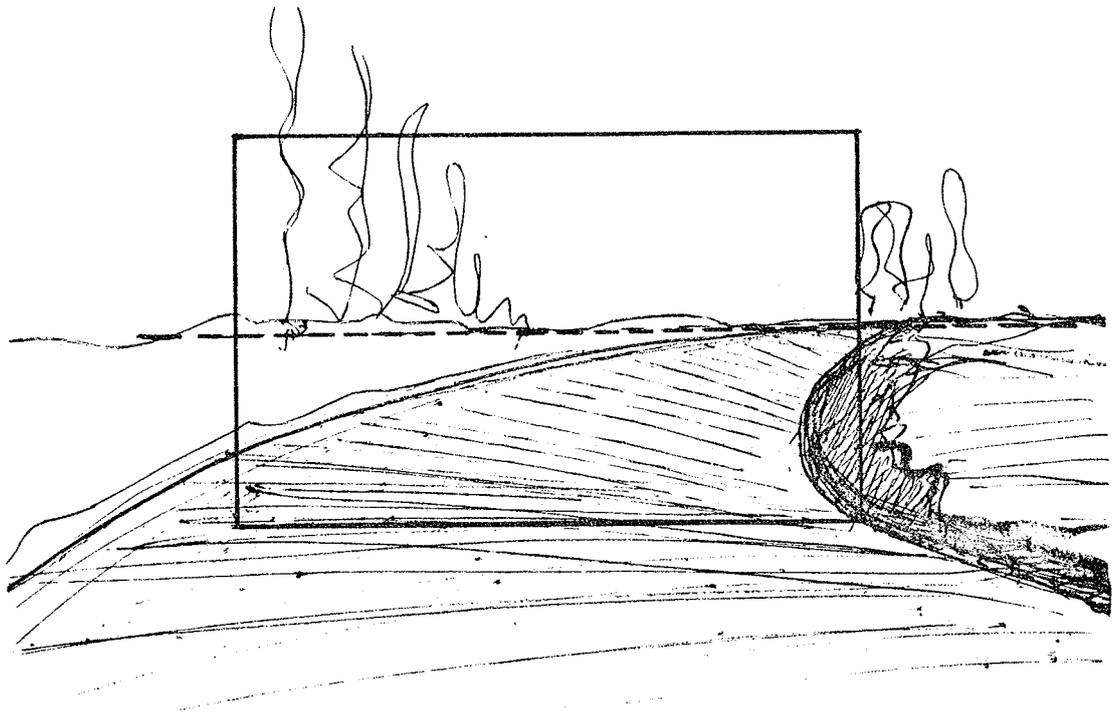


Fig. 16'

2.2.4. Interferencias de Trazados (*)

Deberá evitarse, en lo posible, la perturbación óptica que, en la visión descansada, puede producir la presencia en la perspectiva, que se ofrece al usuario de la carretera, de zonas de conflicto o aparente confusión y peligro por causa de una intersección o un cruce.

2.2.4.1. **Las zonas de intersección** pueden constituir, en una unidad de recorrido en larga distancia, puntos singulares en los que esta unidad se pierde, se modifica o se

(*) - Ver: NORMAS TECNICAS - Intersecciones de carreteras. Orden Circular nº 78 - 1960
 NORMAS TECNICAS - Detalle del trazado de los elementos de una intersección. Orden Circular nº 132 - 62 PT (18 - IV - 62)

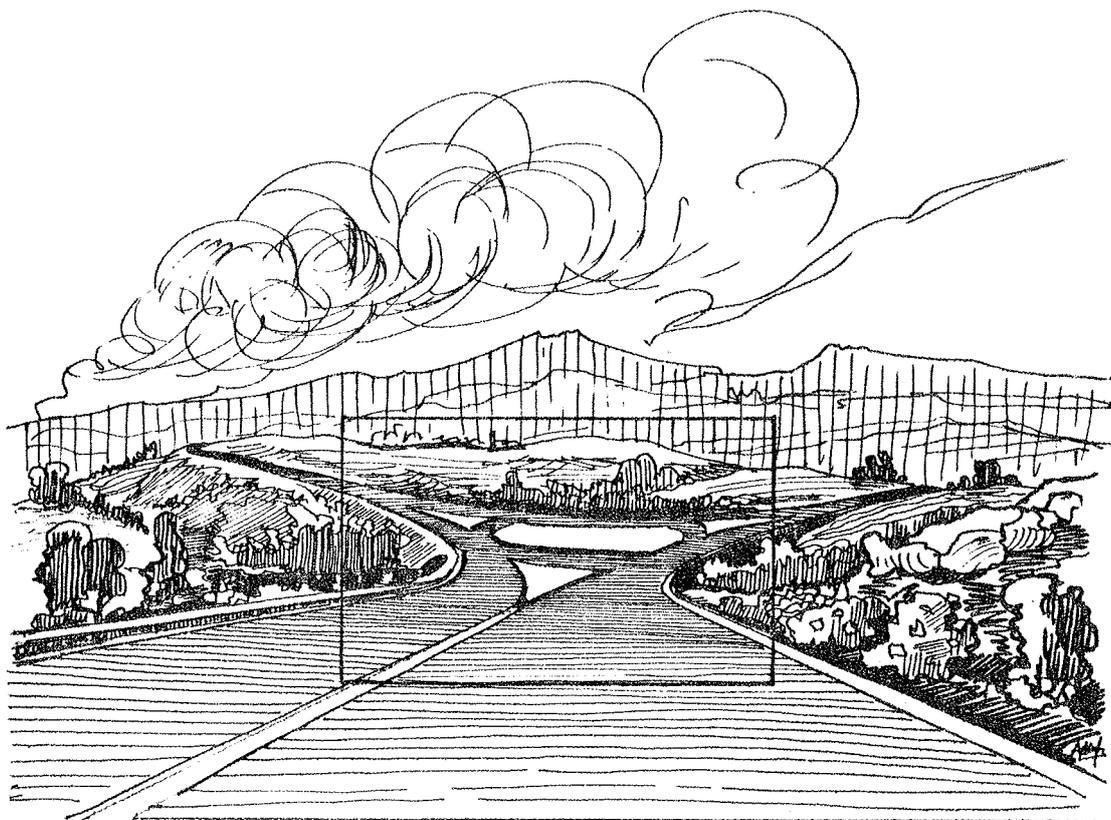


Fig. 17

interrumpe. La recuperación e incluso el mantenimiento durante la intersección de la unidad, deberá procurarse para la carretera o carreteras de mayor rango, utilizando para ello, y por lo menos, las vías de enlace con giro a la derecha.

- 2.2.4.2. Las intersecciones se harán preferentemente canalizadas, cuidando no concentrar en un mismo punto, los de conflicto creados por las vías de giro o bifurcación a la izquierda. Si no en todos los casos, en los que sea previsible una evolución creciente del tráfico, se estudiarán los lugares más apropiados para llevar a cabo a distinto nivel los cruces de las vías de giro a la izquierda.
- 2.2.4.3. La canalización con isletas en las intersecciones de una carretera con mediana, tanto en "T" como en "+" o en "x", permitirá evitar la inquietud de los cruces ortogonales a que dan lugar los giros a la izquierda, creando tramos de trenzado que alejen estos giros de la zona propiamente de cruce.
- 2.2.4.4. **Características geométricas de las vías en las intersecciones canalizadas.**
- Cualquiera que sea el tipo de la intersección, será la carretera de mayor rango la que deba imponer las características geométricas de las canalizaciones.
- a). No deberá ser el ancho de la calzada de las vías en curva para girar a la izquierda, inferior a la mitad del que presenta la carretera de que derivan, en las curvas de radio mínimo.
 - b). Consecuentemente, los radios de las curvas de las vías de giro a la izquierda, podrán alcanzar la mitad del valor mínimo admitido en 2.2.1.2. no siendo recomendable disminuirlos con la finalidad exclusiva de obligar a una deceleración. (Fig. 17)
 - c). Las vías especiales para giros a la derecha, o los ramales que en ese sentido de giro enlazan sin interferencias las carreteras confluyentes, forman, en planta

una figura geométrica que queda siempre circunscrita a la que constituye el complejo de la zona de cruces. La obligada amplitud de los radios de las curvas, por tal causa, permite mantener la continuidad geométrica de las carreteras enlazadas, ya que debiendo disponer de arcones por el lado interior de la curva, al menos, podrá fácilmente alcanzarse el ancho visible típico que atañe a la recomendación 2.2.4.1.

2.2.4.5.

Podrá favorecerse la evitación de perplejidad o inquietud que una intersección difícil puede provocar en el automovilista, si desde cada ramal se logra, en amplitud horizontal, la visibilidad previa del área total de la intersección y de los demás ramales concurrentes.

- a) La mínima distancia de visibilidad previa de la intersección desde cada ramal, debe ser $25 \cdot a$.
- b) La visión del conjunto queda favorecida cuando la rasante del ramal que se considera, es descendente hacia la intersección. Por ello se procurará dotar de tal circunstancia al ramal que más la precise, por ser la perspectiva que a él se ofrece, la que presenta mas confusión.

Debe advertirse a estos efectos, que la señalización, visible en su proximidad no ha de ser más que un complemento o confirmación del programa de recorrido forjado previamente y a distancia por el conductor.

2.2.4.6.

En intersecciones de carretera de análoga importancia cuya zona de cruces no se haya resuelto con vías a distinto nivel, se procurará igualar los ángulos de incidencia que entre sí forman los ramales concurrentes, para que el esquema geométrico que integran las vías y las isletas, tiendan a la regularidad favoreciendo así la interpretación por el usuario y el mantenimiento de unidad en los itinerarios.

2.2.4.7.

Cruces a distinto nivel. Unicamente los pasos inferiores, tanto bajo ramales de carretera como bajo vías de cualquier otra naturaleza, han de ser objeto de atención dentro de estas recomendaciones, por cuanto pueden suponer de interferencia en la visualidad de la perspectiva de la carretera.

- a). No deberán dificultar ni interceptar la formación óptica del PF en la perspectiva. Lo cual aconseja evitar el cruce en los puntos bajos de los acuerdos de rasante cóncavos y en las entradas de curvas horizontales de pequeño radio.
- b). Por el contrario, encuadran la perspectiva, en los tramos de rasante uniforme que mantengan su visibilidad a uno y otro lado, en longitudes respectivas no inferiores a:

$$d = 25 \cdot a$$

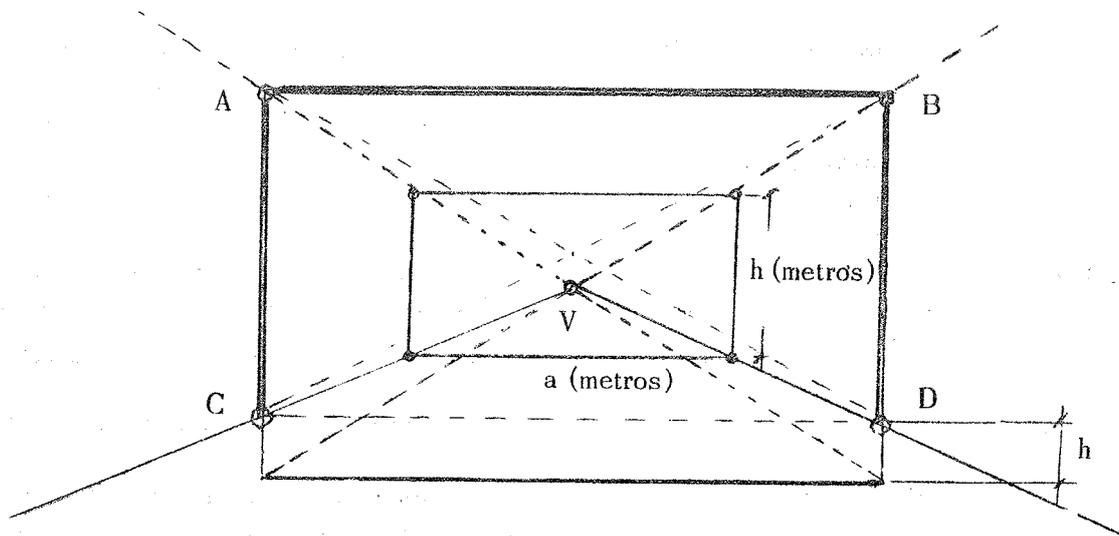
- c). Proporción de encuadre. La diafanidad del paso, en lo que se refiere al encuadre de la perspectiva, lleva a la necesidad de relacionar su luz libre y su altura estricta, con el rectángulo CVD para evitar que una desproporción en el predominio de la anchura provoque el desagradable efecto de angosta portada.

Si h es la altura libre del paso, y se toma para la luz libre el ancho visible a entre bordes de la plataforma:

$$h = 0,3125 \cdot a + 1 \cdot 2 \quad (\text{Fig. 18})$$

- d). Recíprocamente, si es h la altura mínima fijada sobre la plataforma, se obtendrá el valor de la luz libre del paso que guarda la proporción con el encuadre "áureo" del CVD (Fig. 18')

$$l = \frac{h - 1 \cdot 2}{0.3125}$$



$$\overline{AB} = 16 \text{ cm.} \quad \overline{AC} = 5 + \frac{19.2}{a} \text{ cm}$$

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{16 a}{5 a + 19.2} = \frac{a}{h} \quad h = 0,3125 a + 1.2$$

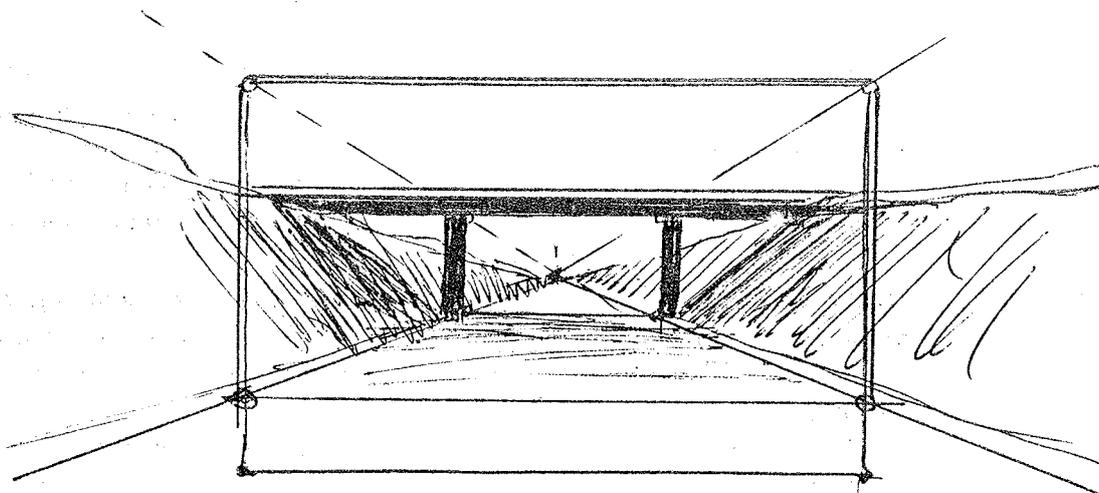


Fig. 18

que no coincidirá normalmente con el ancho de la plataforma, aunque puede adoptarse si resulta ligeramente superior. Cuando el valor mínimo de h es el oficialmente admitido de 4,5 m. resulta, que la luz mínima deberá ser de 10,5 m. y puede ser adoptado para secciones transversales con 9 y 10 m. de ancho de plataforma. En las secciones tipo de menor ancho de plataforma, no puede lograrse la proporción de encuadre; por ello se recomienda mantenerla aunque la plataforma acuse el exceso de luz que se adopta para pasar sobre ella. En las de mayor anchura, no existe menoscabo estético si el encuadre se desproporciona a favor de la dimensión horizontal. (Fig. 18^{''})

- e). En carreteras con mediana, en que el ancho de las calzadas dispone de varias vías de circulación podrá el paso inferior requerir que la luz se parta con una pila central. Si técnicamente no puede evitarse, deberá, sobre ambas calzadas, quedar respectivamente dotado cada semipaso de la proporción de encuadre correspondiente a su anchura, o bien superarla en horizontalidad (Fig. 18^{'''})
- f). Pasos inferiores bajo arco Tanto porque en el caso anterior se prescinda del

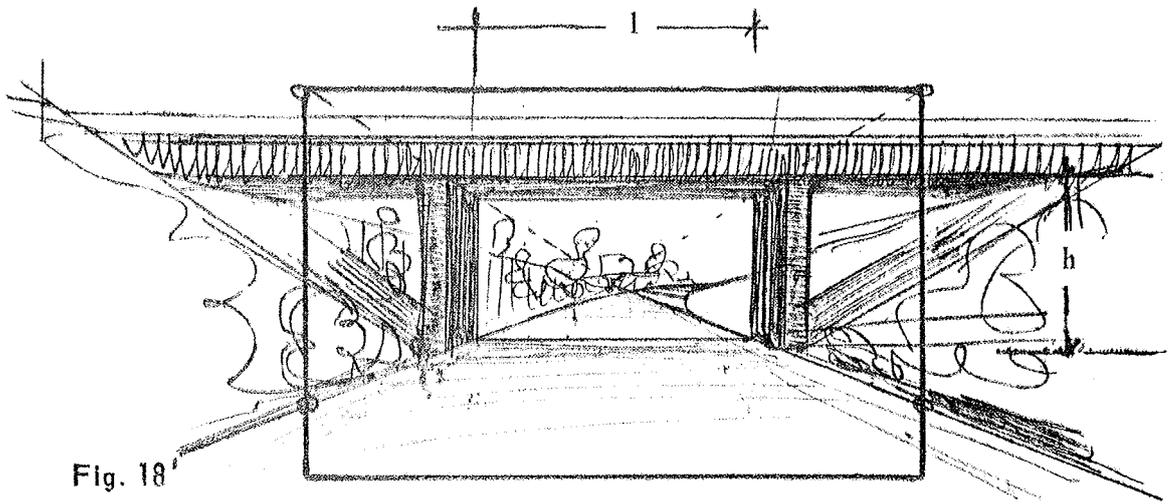


Fig. 18'

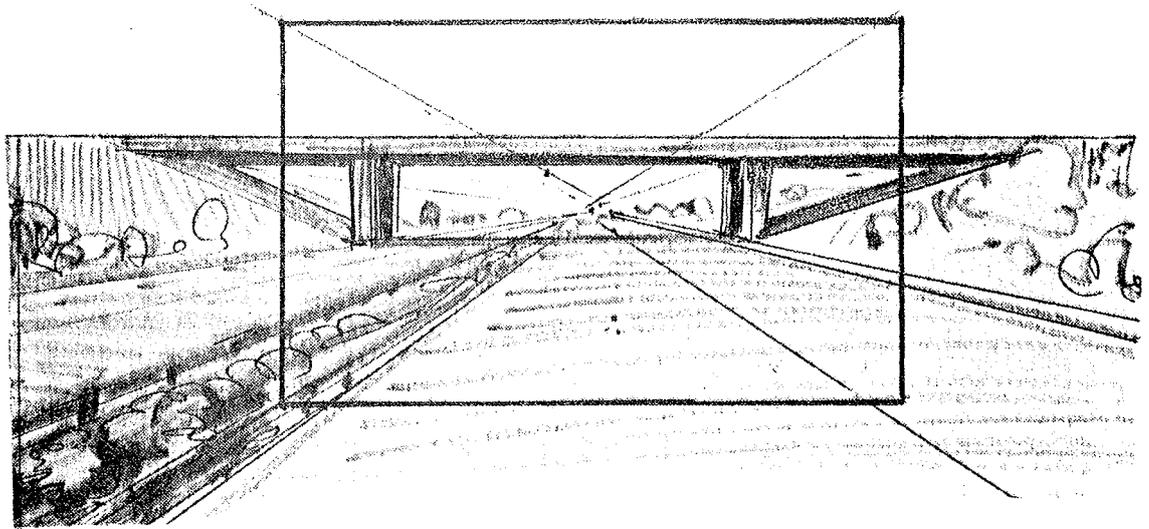


Fig. 18''

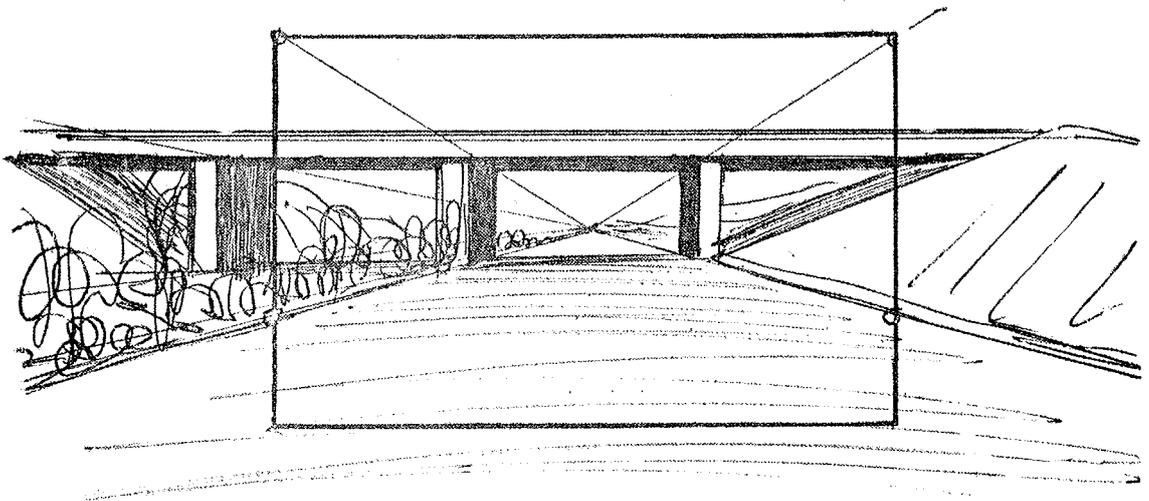


Fig. 18'''

apoyo central, o porque la rasante del paso superior venga obligada a una altura superior a la estricta, puede haber lugar a la conveniencia del empleo del arco. En tal caso, conviene adoptar una directriz rebajada que permita, sensiblemente, la inscripción geométrica en la curva del intradós, del rectángulo de encuadre que corresponda a las proporciones determinadas en (c). (Fig. 19)

Los excesos de la luz libre del arco, sobre el ancho visible a de la plataforma quedarán justificados con la inclinación de los taludes (naturales o artificiales) en que el arco debe estribarse.

- g). Pasos inferiores oblicuos. No favorecen nunca al encuadre de la perspectiva, aunque se puede tender a él con la proporción señalada en (c) si se hace:

$$a = l \operatorname{sen} \theta$$

siendo θ el ángulo de oblicuidad en que se cruzan los ejes de las vías, l la luz libre del paso y a el ancho de la plataforma.

- h). Pasos inferiores en acuerdos de rasante convexos. Se procurará la coincidencia con el perfil transversal de máxima culminación

- i). Pasos inferiores en curvas. Con las excepciones señaladas en (a) podrán establecerse en las curvas de gran radio (2.2.1.3.) sin necesidad de que la luz libre del paso supere el ancho visible a de la plataforma, y estableciendo, si ha lugar, con la altura libre la proporción de encuadre (c).

Para radios menores, la luz del paso se aumentará en la longitud que requiera el despeje necesario, para inscribir en el eje de la curva una visual rectilínea de longitud $25a$; siendo a el ancho de la plataforma, aunque el radio de la curva esté fijado con una anchura menor. (2.2.1.2).

- j). Pasos inferiores en curvas peraltadas. No deberán establecerse. De hacerlo, mejor será el arco que el dintel. En algún caso, y sobre el perfil transversal de máxima inclinación, podrá darse al dintel esta misma inclinación, siempre que sea inferior al 7 % y para la rasante superior no suponga impedimento.

2.2.5. Túneles

Dentro de las características geométricas, las recomendaciones sobre túneles se refieren exclusivamente a la forma externa visible de la sección adoptada, puesta de manifiesto en sus boquillas.

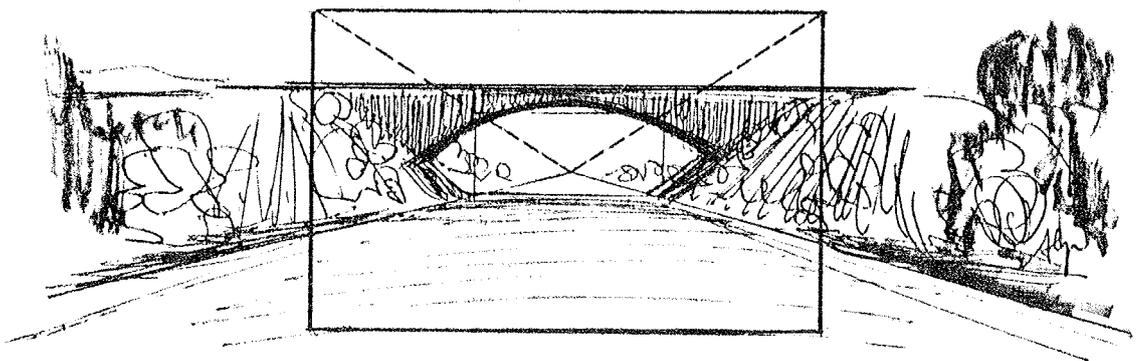


Fig. 19

2.2.5.1. Tramos de acceso a túneles.

Se evitará el efecto previo de "trinchera", tratando la sección transversal en desmonte como se recomienda en 2.2.3.3. (a).

2.2.5.2. Longitud de los túneles.

Quedan excluidos de estas recomendaciones los túneles que por su longitud importante, constituyen verdaderas unidades funcionales independientes, para alojamiento de la carretera.

En los que, normalmente, la carretera se mantiene como unidad funcional, su longitud no superará a:

$$d = 25 a_t$$

siendo a_t la máxima anchura que presente la sección transversal del túnel.

2.2.5.3. Sección transversal de los túneles.

Se adoptará una curva cerrada que, por la manifiesta curvatura de los hastiales, haga suponer la contrabóveda bajo la plataforma aunque no exista realmente.

Siendo a el ancho visible de la carretera fuera del túnel, dentro de él, la plataforma deberá ensancharse para compensar el estrechamiento virtual que el túnel supone. Este ensanchamiento dependerá de la anchura de arcenes que presente la sección tipo de carretera de que se trate, a efectos del acercamiento lateral de los vehículos a los paramentos del túnel, más nunca deberá ser inferior a 1 metro por cada lado. (Fig. 20)

Llamando a' al ancho aumentado de la plataforma, la curva del intradós de la sección adoptada, deberá quedar sensiblemente circunscrita al rectángulo que con esa dimensión horizontal tenga una dimensión vertical

$$h = 0,3125, a' + 1 . 2$$

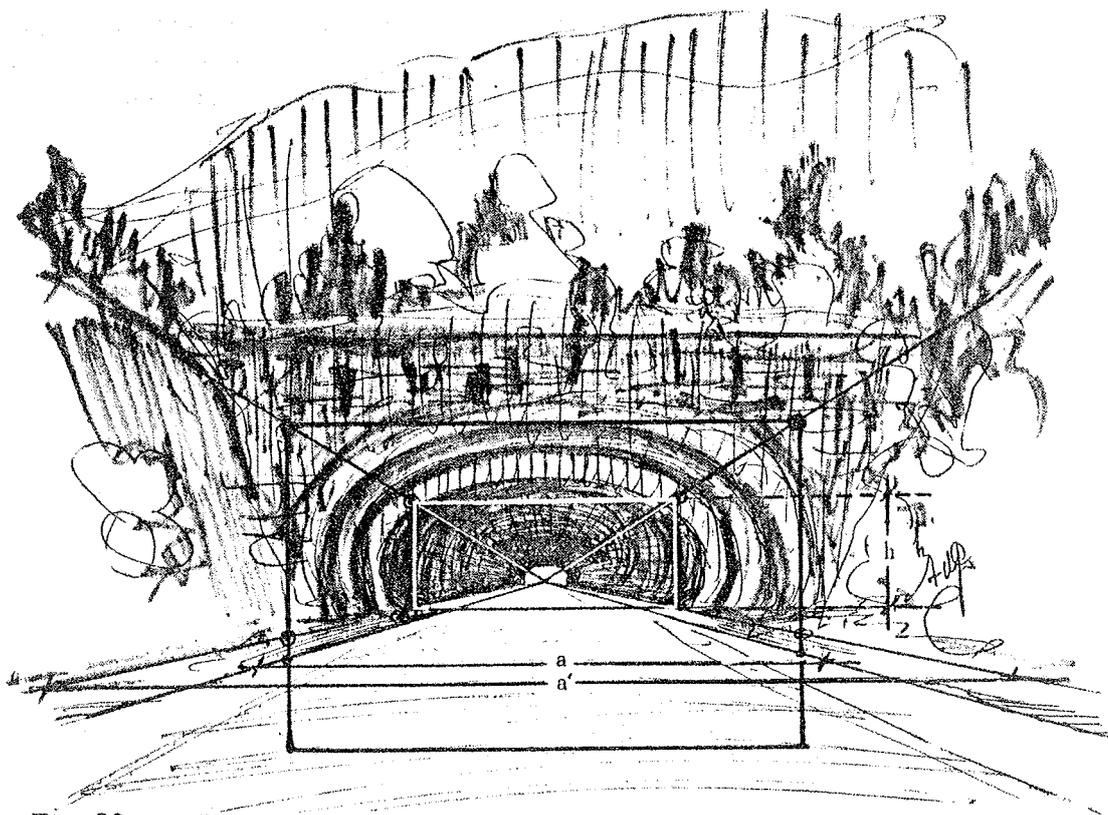


Fig. 20

sin que sea preciso que la curva adoptada presente un eje de simetría horizontal. (Nunca podrá ser a' menor de 10,5 m. por la misma razón que en 2.2.4. 8-d).

La máxima dimensión de la sección visible de túnel, será la luz libre horizontal

$$a_t = a' + 2f$$

donde f es la flecha de curvatura de los hastiales, medida desde la vertical trazada por cada extremo de a' .

3. LA CARRETERA Y LA LUZ.

Considerando las líneas de contorno que geoméricamente definen la perspectiva de la carretera, como suturas de contrastes entre las superficies iluminadas que integran su entidad visible, se comprende la necesidad de que tales contrastes existan claramente diferenciados.

He aquí la importancia de la iluminación como causa de contrastes por sombra y por color.

3.1. LA ILUMINACION EN CUANTO A LA COMODIDAD OPTICA

Tanta o mayor importancia que impedir el exceso de movilidad o fijeza de las pupilas, tiene, para el logro de la visión descansada en el automovilista, la evitación de bruscas acomodaciones a ambientes luminosos distintos y los hirientes deslumbramientos.

3.1.1. La iluminación de la carretera puede ser natural y artificial.

La primera se refiere a la luz diurna en sus diferentes modalidades. La segunda tiene lugar para facilidad del tráfico nocturno, bien con luz propia de los vehículos o con luz fija en las márgenes de la carretera. Estas recomendaciones sólo considerarán la iluminación artificial, en cuanto se relacione con la visión diurna de la carretera, tanto en lo que puede afectar a su estructura geométrica como al aspecto de las instalaciones fijas.

3.1.1.1. Luz diurna brillante.

Es causa de fuertes contrastes por sombras propias y arrojadas, cuando el sol ilumina lateral o frontalmente respecto a la posición del observador.

- a). Los contraluces laterales y frontales favorecen la visión estereoscópica del paisaje acusando relieves y en definitiva la tercera dimensión de la perspectiva; por el contrario el cromatismo pierde importancia en los contraluces (Fig. 21).
- b). La altura del sol respecto al horizonte del observador, determina el grado de deslumbramiento a que pueden conducir los contraluces.
- c). El sol a la espalda del observador favorece los contrastes cromáticos en perjuicio de la "profundidad" de la perspectiva.

3.1.1.2. La carretera sometida al ciclo de luz brillante.

Según sean los rumbos de los distintos tramos de una carretera, deberán estudiarse los efectos ventajosos o desfavorables que, para la visión, pueden ofrecer los contraluces frontales y laterales, en relación con sus rasantes, colores de sus superficies, tratamiento de sus márgenes etc.

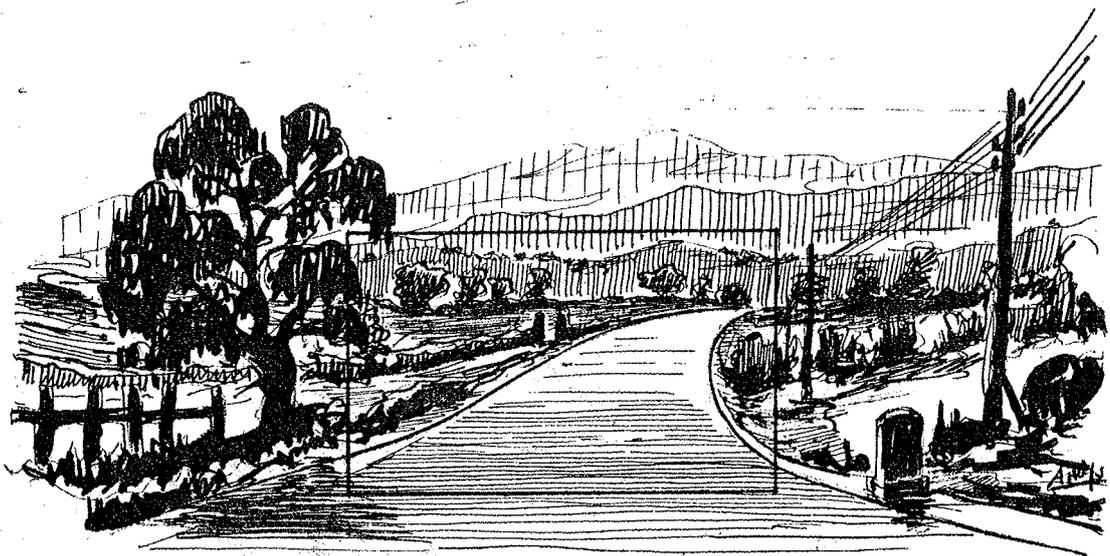


Fig. 21

Para ello se relacionarán los rumbos con las amplitudes ortivas y occiduas del sol, conocida la latitud geográfica del lugar y las épocas del año que más interesen a tales efectos:

Epocas del año	Amplitudes ortivas y occiduas del sol para las latitudes:				
	25°	30°	35°	40°	45°
21 Diciembre (→S)	- 26°	- 27°	- 28°	- 30°	- 33°
21 Marzo (E - W)	0°	0°	0°	0°	0°
21 Junio (→N)	+26°	+ 28°	+30°	+32°	+35°

Los rumbos comprendidos dentro de estas amplitudes pueden presentar contraluz lateral Sur y frontal, (Fig. 22) en ambos sentidos de circulación.

Los que no estén, pueden presentar contraluz frontal en el rumbo Sur y laterales, por ambos lados, para los dos rumbos. (Fig. 23)

3.1.1.3.

Contraluces laterales. Se acusan en taludes y en cuantos elementos se alcen en las márgenes por encima del nivel de la carretera, tanto por la sombra propia como por la que arrojen sobre ella. La carretera sólo ofrece sombra propia en las inclinaciones transversales (peraltes) de su plataforma.

a). Se evitarán los elementos verticales (trancos, postes etc.) que por su equidistancia y frecuencia, (Fig. 24), provoquen perturbadoras alternancias de luz y sombra.

b). Una breve sombra arrojada que interrumpa una calzada iluminada, es menos perturbadora que una ráfaga de luz en una sombra prolongada. (Fig. 25)

Se evitarán, en la continuidad de taludes o pantallas que mantienen en sombra un tramo de carretera por efecto de contraluz lateral, las aberturas, quiebras, o discontinuidades que dan lugar a ráfagas de luz. (Fig. 26)

c). Podrán preverse ráfagas de luz, utilizando adecuadamente las sombras arrojadas por elementos de las márgenes, (Fig. 27) para facilitar la acomodación visual, en tramos de transición entre los plenamente iluminados y en sombra o viceversa.



Fig. 22

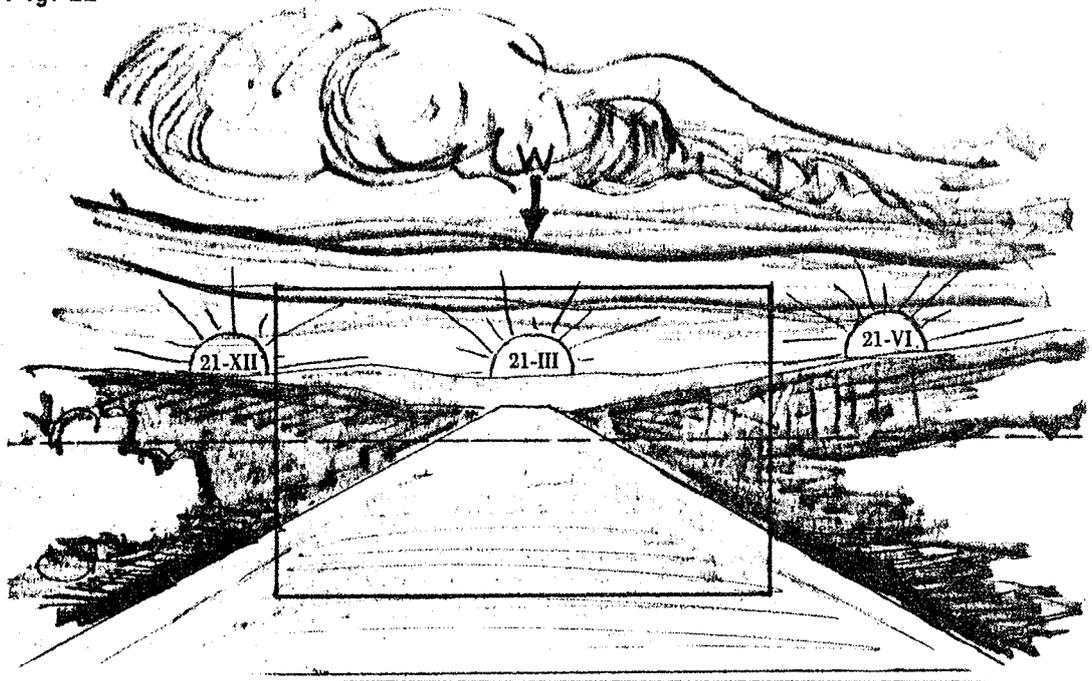


Fig. 23

- d). Consideradas las curvas horizontales como cambios de rumbo, su mayor desarrollo favorece al tiempo de acomodación, para pasar de uno a otro, cuando hay transición de un contraluz lateral a otro frontal. (Fig. 28)
- e). La sombra propia de las curvas con peralte puede producirse sin que el sol quede oculto a la vista del conductor, incluso con peligro de una posición de deslumbramiento. Se deberá, para tales casos, prever en el borde exterior de la curva, una pantalla protectora que arroje sombra a la altura de visión del conduc-

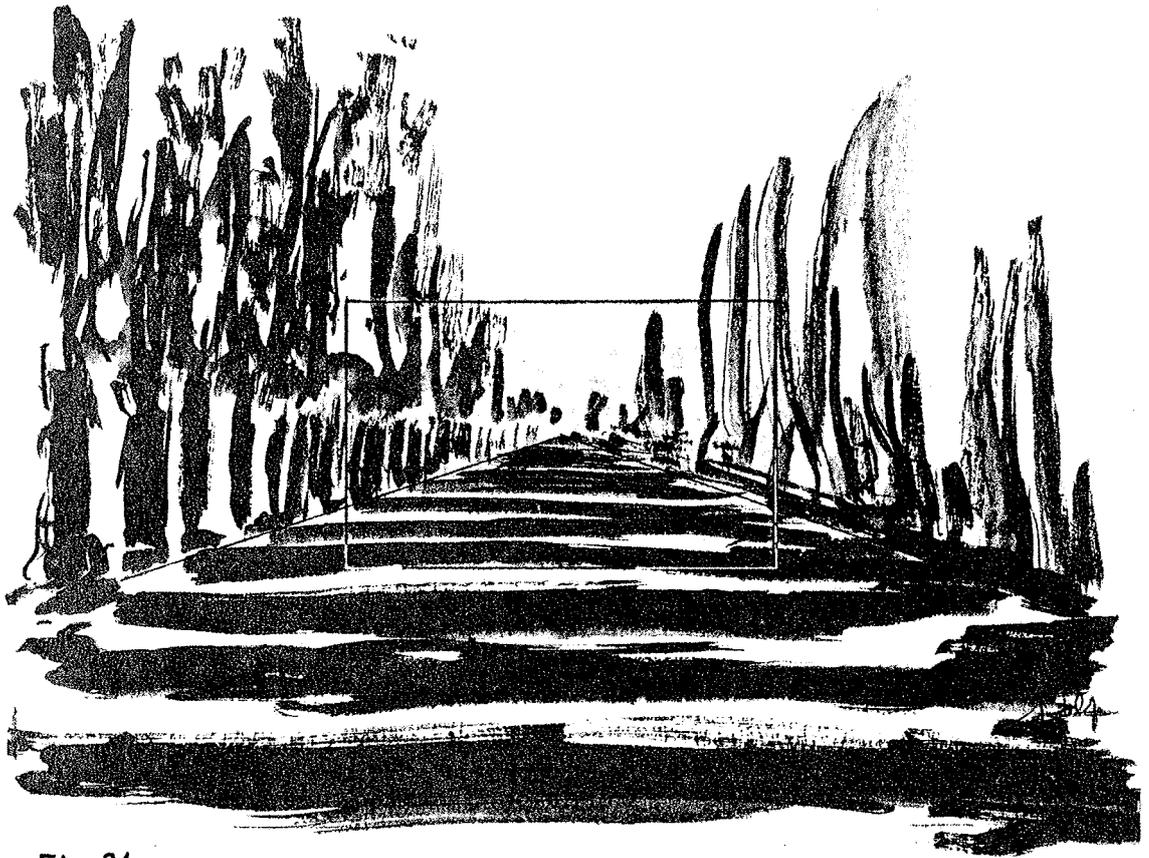


Fig. 24

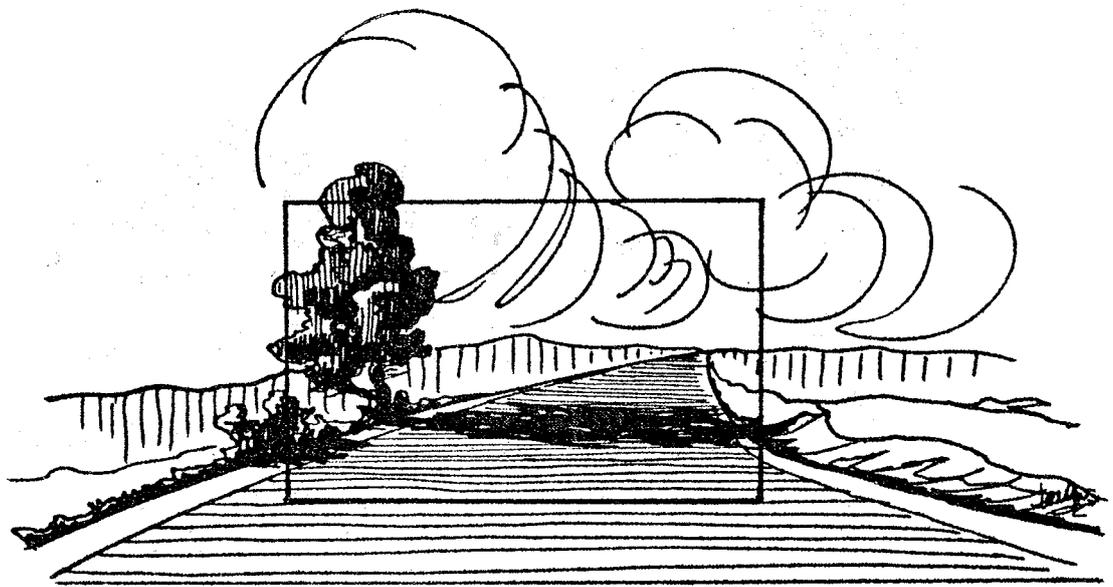


Fig. 25

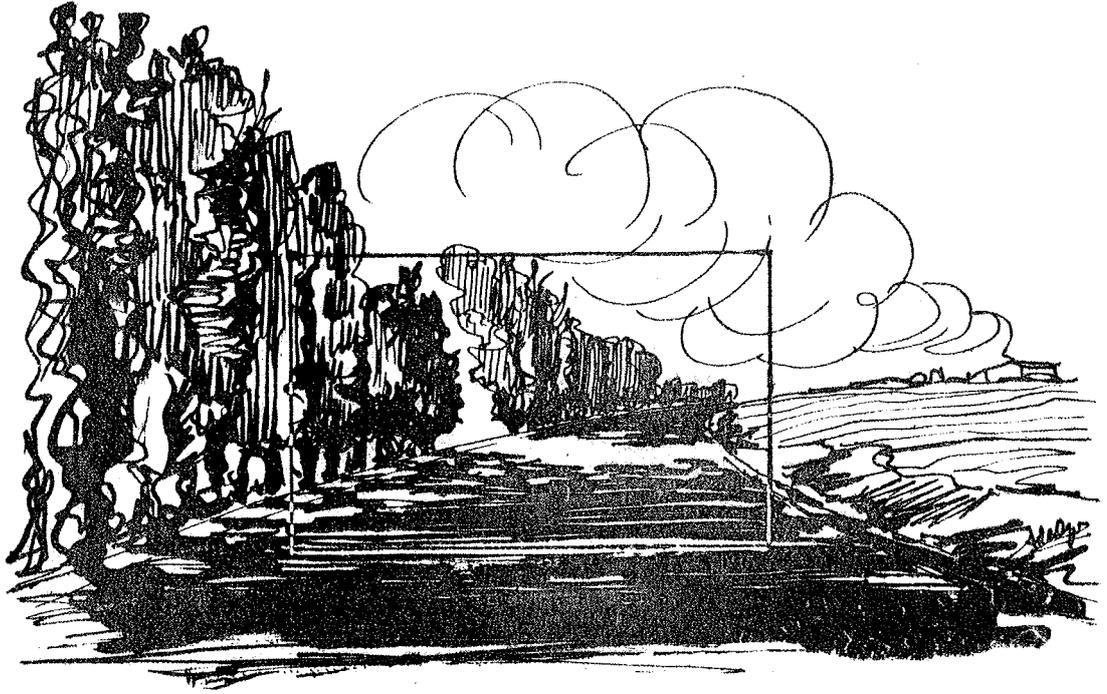


Fig. 26



Fig. 27

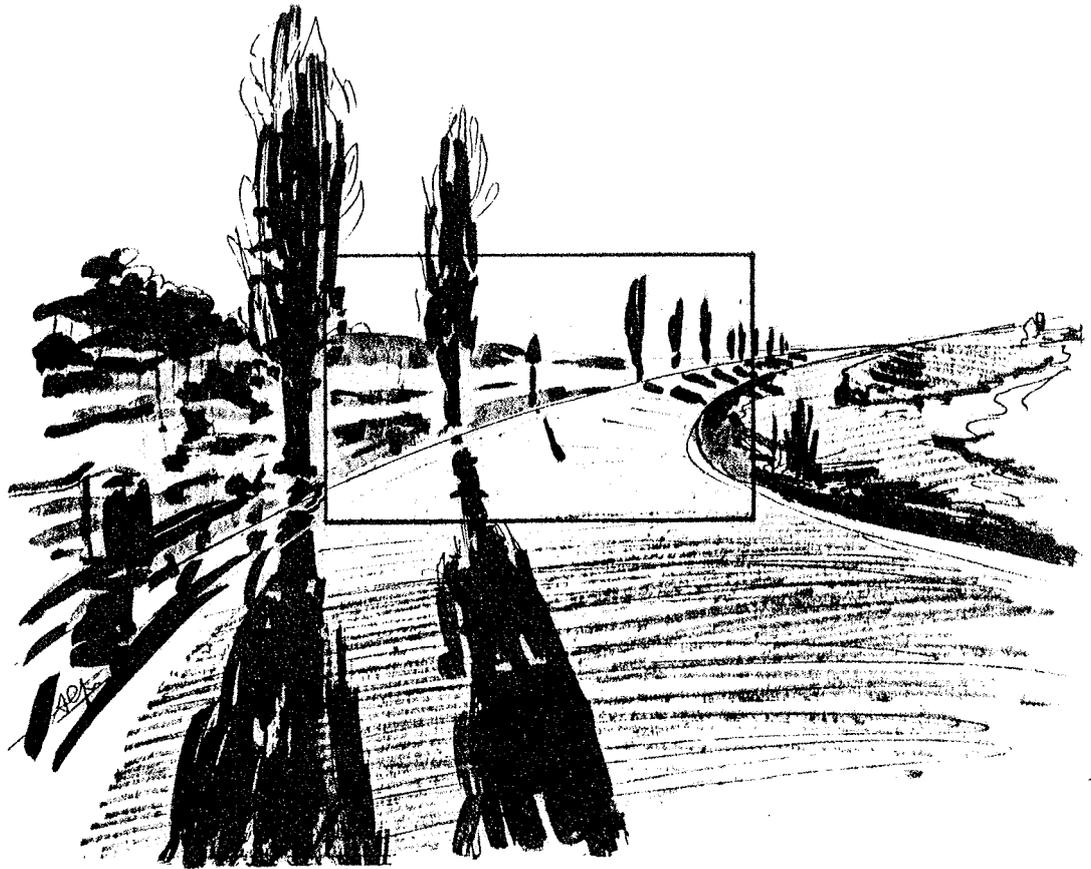


Fig. 28

tor, y que se “desvanezca”, en altura y en opacidad, en mayor longitud que lo hace el peralte. (Fig. 29)

3.1.1.4. Contraluces frontales.

Los tramos con posibilidad de contraluz frontal, la tienen también, necesariamente, de contraluz lateral. A lo dicho, pues, para tal caso hay que añadir:

- a). Se evitará la superficie bruñida del pavimento de la calzada, o las zonas discontinuas de la misma que den lugar a efectos de reflexión de la luz solar.
- b). En las rasantes en rampa que puedan adquirir sombra propia, se procurará vigorizar los contrastes cromáticos que definen geoméricamente la carretera. Debe advertirse que el contraluz frontal es el que más oscurece las sombras, dificultando, en mayor grado, la acomodación visual a ellas. (Fig. 30)

Debe tenerse en cuenta, también, esta circunstancia a efectos de la señalización.

3.1.1.5. Deslumbramiento solar.

Es la fase nociva a que pueden llegar los contraluces, cuando el sol entra dentro de la amplitud vertical de visión.

- a). El deslumbramiento lateral, aparte de que puede mitigarlo el parasol del vehículo, se evita atendiendo las recomendaciones de 3.1.1.3.
- b). Cuando, además, entra el sol dentro de la amplitud horizontal de visión, se produce el deslumbramiento frontal. Los rayos solares inciden perpendicularmente sobre el CVD.

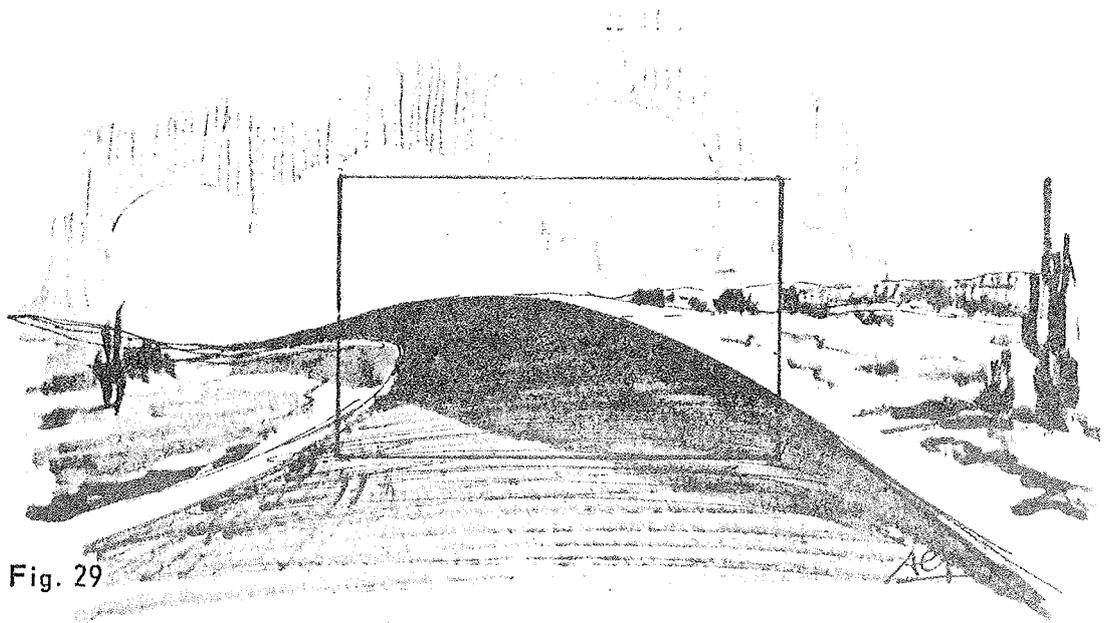


Fig. 29

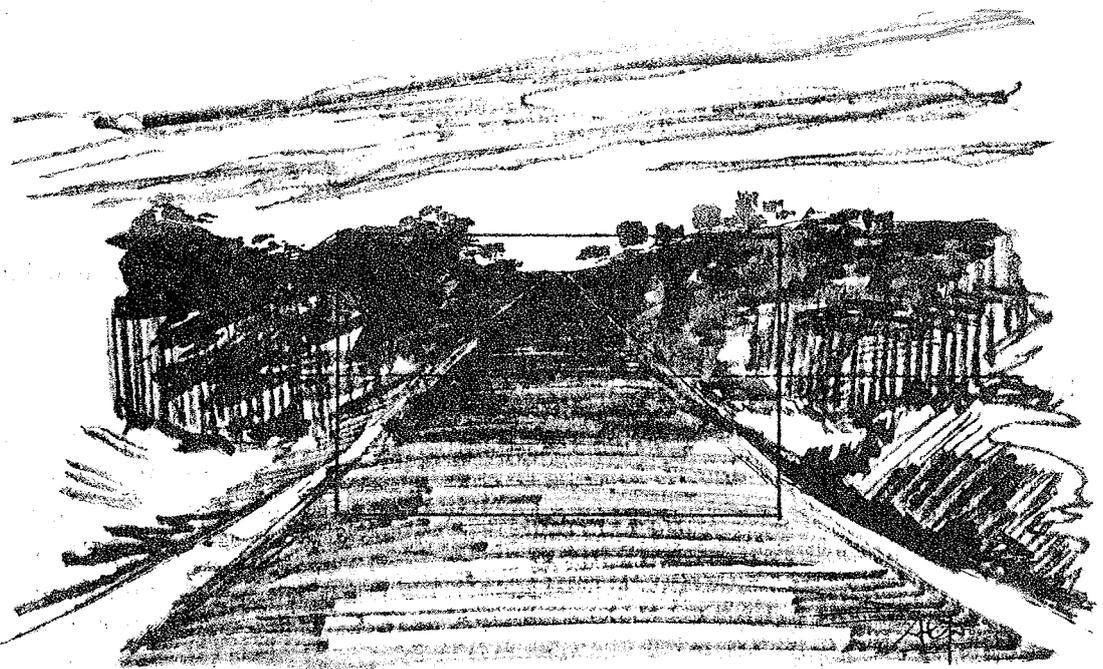


Fig. 30

Su evitación requiere:

Conjugar el rumbo con la rasante y con el horizonte visible del lugar, para variar el trazado lo mínimo necesario, imposibilitando los momentos de conjunción solar con el CVD.

Se consideran rumbos peligrosos a estos efectos, los comprendidos en las amplitudes solares marcadas en 3.1.1.2.

Dentro de ellos, son rampas peligrosas las que determinan una altitud angular superior a la del horizonte visible del lugar.

3.1.1.6. Luz diurna velada.

Corresponde a los dos crepúsculos o a la que ilumina las sombras arrojadas con luz brillante (cielo parcialmente nuboso, lugares umbríos).

- a). Se prestará suma atención a las transiciones luminosas de los tramos de carretera normalmente velados, procurando favorecer la acomodación visual.
- b). La entrada y salida de los tramos umbríos donde tal acomodación debe tener lugar, tanto en su trazado como el tratamiento de sus márgenes, deberá carecer de toda causa de peligro.
- c). Las plantaciones vegetales graduadas y los desvanecimientos de taludes en los desmontes, pueden ser utilizados eficazmente en los tramos de transición luminosa. Estos tramos adquieren una importancia excepcional cuando son de acceso a túneles.
- d). Se cuidará vigorizar los contrastes cromáticos que perfilan la perspectiva de la carretera dentro de los tramos umbríos. Tiene suma importancia, a tales efectos, el mantenimiento vigoroso de los colores blanco y amarillo vivo de las marcas viales (O.C. 8.2. - IC), y dentro de ellas la línea blanca de borde de la calzada.

3.1.1.7. Luz diurna difusa.

Corresponde a cielos totalmente cubiertos y a climas normalmente brumosos. Sin problemas de deslumbramientos ni acomodación, requiere especial atención la claridad y nitidez con que la carretera debe aparecer en la perspectiva, dentro de un ambiente de cromatismo neutro.

- a). La distancia d de cómoda visibilidad puede venir afectada en su valor absoluto, por una reducción en el alcance visual del conductor. Interesa favorecer la formación de PF con anchos menores del que tiene la plataforma.
Ello se logrará con marcas longitudinales en la calzada (O.C. 8.2. IC), que marquen el eje como separación de sentidos de tráfico, separación de bandas de circulación de un mismo sentido y en fin la línea blanca de borde de calzada.
- b). Los contrastes cromáticos deberán vigorizarse, tanto en lo referente a las marcas viales como entre calzada y arcenes o entre estos y las márgenes.
- c). El color blanco en defensas, paramentos de pasos inferiores, barandillas, favorece la posible comodidad óptica del conductor que en algún caso puede estar menoscabada por la propia luz ambiente, y precisar un mayor balizamiento.

3.2. LA CARRETERA EN SU PERSPECTIVA CROMÁTICA

Cuando, sin contraluces, la tercera dimensión de la perspectiva queda supeditada a la geometría derivada de los contrastes cromáticos, deben estudiarse estos para lograr su efectividad.

3.2.1. Contraste calzada - arcén

3.2.1.1. **Calzada** oscura, absorbente de luz, gris o negro bituminoso. Superficie uniforme sin manchas ni irregularidades.

Arcén: tonalidad clara, reflectante de luz la superficie limpia y compactada de tierras amarillas, ocres, gris claro. No se utilizarán los sienas y sepias.

3.2.1.2. **Calzada** clara, menos absorbente, gris claro, azulado, verdoso, amarillento. Pavimentos de hormigón. Gravillas rosadas o rojizas, adoquinados.

Arcén: más claro todavía con tendencia al blanco. Se procurará no contrastar oscureciéndolo ni utilizar tonos de dominante rojo-arcillosa. En casos irremediables

puede usarse el ocre oscuro y el tono siena y posiblemente, con más acierto, el negro bituminoso.

Verde cuando los climas húmedos favorezcan la hierba, siempre que se recorte, se siegue y se cuide.

El borde de calzada se marcará si el blanco fuera destacable; desde luego en los casos de arcén oscuro o negro. Puede haber oportunidad de consultar la excepción justificada de la marca negra, cuando no pueda lograrse auténtica diferenciación en la tonalidad clara de calzada y arcén.

3.2.2. Contraste arcén - margen contigua.

La línea que define, por ser la del borde de la plataforma, tiene tal importancia en el ancho visible de la perspectiva, que requiere una cuidadosa conservación.

3.2.2.1. Cuando es borde de terraplén, queda perfectamente definida la arista de la plataforma, que puede reforzarse con línea defensiva de balizamiento.

3.2.2.2. En márgenes sin taludes, la diferenciación con el arcén debe quedar manifiesta por la que existe entre el terreno natural y el tratamiento artificial de la superficie de aquél. La vegetación natural herbácea o arbustiva debe señalar con su limpio y lineal recorte este contraste, más que pueda hacerlo la sombra de la cuneta.

3.2.2.3. La cuneta, como depresión acusada, no debe ser la zona neutral de este contraste. El empleo de cunetas tipo "V" y preferentemente los tipos "VE" y "VER" eliminan la desagradable sensación de zanja separadora. Por ello cuando el terreno natural sea yermo o por otra razón no sea cromáticamente muy distinto del arcén deberá marcarse la falta de contraste, con línea blanca sobreelevada y montable, o intermitente de hitos blancos de reducido tamaño (balizamiento).

3.2.2.4. En las zonas de bosque, aunque ha de haber entre cunetas y troncos una zona arbustiva de resguardo, nunca se marcarán aquellos con pintura, ni siquiera en las curvas. La línea que marca el borde de la plataforma será, bien continua y montable, sobreelevada y protectora, o intermitente como se señala en el apartado anterior.

3.2.2.5. Cuando la margen es talud de desmante, puede la cuneta quedar más acusada. Como puede darse el caso de que se mantenga para ella un perfil "V" y que el talud esté tratado paisajísticamente, cabría mantener la recomendación 2. anterior. No obstante, cabe prever en determinados casos, encachados o muretes de pie, que con piedra blanca, separen el talud del arcén cual si éste llegase al punto bajo de la cuneta.

No deben olvidarse las cunetas de coronación en las secciones en desmante, para disminuir las escorrentías y en consecuencia el caudal a evacuar de la carretera.

3.2.3. Contraste de las marcas viales.

Se refiere a su color y al del fondo sobre el que se pintan.

Previstas oficialmente de color amarillo vivo y de color blanco (O.C. 8.2 - I.C), se comprende que resultan favorecidas por el fondo oscuro y neutro de un pavimento asfáltico o bituminoso.

El perfilado de las marcas y la conservación de la "viveza" de los colores es

fundamental, tanto para su eficacia como para el buen efecto que deben causar a la vista.

La eventual, pero posible, circunstancia de pavimentos que contrasten menos con los colores adoptados, será objeto de autorización especial para el empleo de otros, al igual que se precisa para los dispositivos reflectantes.

En lo que se refiere a la separación de vías de circulación, se considera preferible la línea, a los contrastes cromáticos logrados con alternada coloración del pavimento de cada una de las vías.

3.2.4. Los contrastes cromáticos bajo la lluvia.

En los climas lluviosos, donde predomina la luz difusa, y más necesario es el vigor de los contrastes el agua oscurece el color de las superficies permeables y abrillanta las que no lo son:

El pavimento se oscurece y se abrillanta.

Los arcenes se oscurecen.

El verde vegetal se limpia y abrillanta.

Las márgenes y taludes de tierra se oscurecen.

Por consiguiente, se recomienda para estas circunstancias:

- a). Tersura en la superficie del pavimento y rápida evacuación del agua que lo moja. Evitación de charcos y de brillos.
- b). Arcenes de hierba mejor que terrosos oscurecibles y encharcables, con pendiente transversal de evacuación.
- c). Arcenes impermeables (pavimento de hormigón por ejemplo) de color distinto al pavimento de la calzada. Línea blanca de separación.
- d). En todos los casos marca longitudinal blanca y continua, para el borde de calzada, salvo las discontinuidades previstas en 4.1 de la O.C. 8.2 - IC.
- e). Jalonamiento o balizamiento del ancho de la plataforma, separando arcenes de cunetas y márgenes, con línea blanca discontinua de hitos o clavos.

3.3. **ESPEJISMO**

Fenómeno óptico perturbador, que produce la ilusoria impresión de carretera encharcada en determinados lugares, bajo luz brillante y ambiente caluroso.

De difícil evitación aunque su fundamento físico permita recomendar:

- a) Supresión de rasantes onduladas en alineaciones rectas.
- b). Evitar, sobre el pavimento, las visuales muy tendidas, para lo cual se acortarán las alineaciones rectas excesivamente largas introduciendo curvas peraltadas de amplio radio.
- c). Disminuir el efecto de reverberación solar del pavimento sobre la capa de aire inmediata, dotando a la plataforma, en el lugar donde se produce el fenómeno, de ventilación transversal.
- d). Plantaciones arbóreas en la margen más adecuada, para que la sombra arrojada por el grupo de árboles, refresque durante el mayor tiempo posible del ciclo solar, la zona en que se produce espejismo.

3.4. **ILUMINACION ARTIFICIAL**

Ya ha quedado dicho en 3.1.1. la forma restringida en que esta materia es abordada por las presentes recomendaciones.

3.4.1. Luz propia del vehículo.

El problema de deslumbramiento producido por esta causa no queda limitado al ámbito del usuario. La carretera, al coadyuvar a su evitación, recurre a adoptar, con más o menos eficacia, medidas que afectan a su estructura. Sobre ellas versan las siguientes recomendaciones.

3.4.1.1. La elevación opaca de la mediana, en forma de seto central produce:

- a). Una solución incompleta para evitar el deslumbramiento, pues desaparece la ocultación en los acuerdos cóncavos de rasantes. (Fig. 31)
- b). La necesidad de mantener la separación de los sentidos de tráfico en calzadas diferentes, mediante medianas de ancho creciente, hasta evitar la frontalidad de las luces, en los acuerdos cóncavos de rasantes. (Fig. 31')

3.4.1.2. Preferible la separación de calzadas de sentido distinto de circulación por medianas de 5 metros de anchura como mínimo.

3.4.1.3. Paisajísticamente la solución mejor es, la separación de calzadas de distinto sentido de tráfico con plataformas a distinto nivel.

3.4.1.4. Si bien la separación de calzadas de distinto sentido es imprescindible en carreteras con cuatro vías de circulación porque la intensidad media diaria supera los 5.000 vehículos, no está establecido lo propio para calzadas de 6 y 7 metros con dos vías de circulación en que es $IMD < 5.000$ vh/d. Por lo tanto el deslumbramiento está mejor resuelto donde el tráfico es más intenso y lógicamente son menos empleadas las luces que deslumbran.

De aquí que las carreteras más precisas de alumbrado, sean aquéllas con calzadas de dos vías de circulación y tráfico importante.

3.4.2. Alumbrado de las carreteras (*)

De lo que antecede se ha deducido su posible necesidad en carreteras con calzada de dos vías. Mas surge su obligatoriedad en los accesos a poblaciones donde la carretera se convierte en calle.

El alumbrado puede ser elevado, bajo o indirecto.

3.4.2.1. Si bien puede haber motivos favorables de otro orden, estas recomendaciones no pueden serlo para farolas y luminarias que constituyen el alumbrado elevado y menos para la línea eléctrica aérea que lo alimente.

No es preciso recurrir a otras razones, que no sean las meramente estéticas, derivadas de la contemplación de la perspectiva durante la inactividad diurna de la instalación.

3.4.2.2. El alumbrado bajo, con luminarias de haz cerrado oculto a la visión directa del automovilista, constituye, por el contrario, además de un eficaz y grato sistema para el tráfico nocturno, un complemento discreto y estético de balizamiento diurno.

3.4.2.3. El alumbrado por luz indirecta, puede ser recomendable en carreteras turísticas de especiales características paisajísticas y monumentales.

Bosques, gargantas u hoces, monumentos o ruinas, que encuadran la perspectiva de la carretera con excepcionales bellezas en la normal contemplación diurna, pueden hacer realidad, con la iluminación indirecta, el paisaje nocturno de la carretera.

(*) Ver: Orden Circular 9.1 - I.C.

4. LA CARRETERA EN EL PAISAJE

Cuando la presencia de la carretera en el mundo físico en que está inserta, no logra alcanzar el predominio que determina el ancho visible crítico (a_c), la carretera no pasa de ser una humanización más, del paisaje. Más como el paisaje de que se trata - en su acepción subjetiva - es el "paisaje del usuario de la carretera", ésta pasa a ser en él base de la contemplación paisajística: por eso es fundamental su ambientación como humanizadora del paisaje cuya contemplación ella misma facilita.

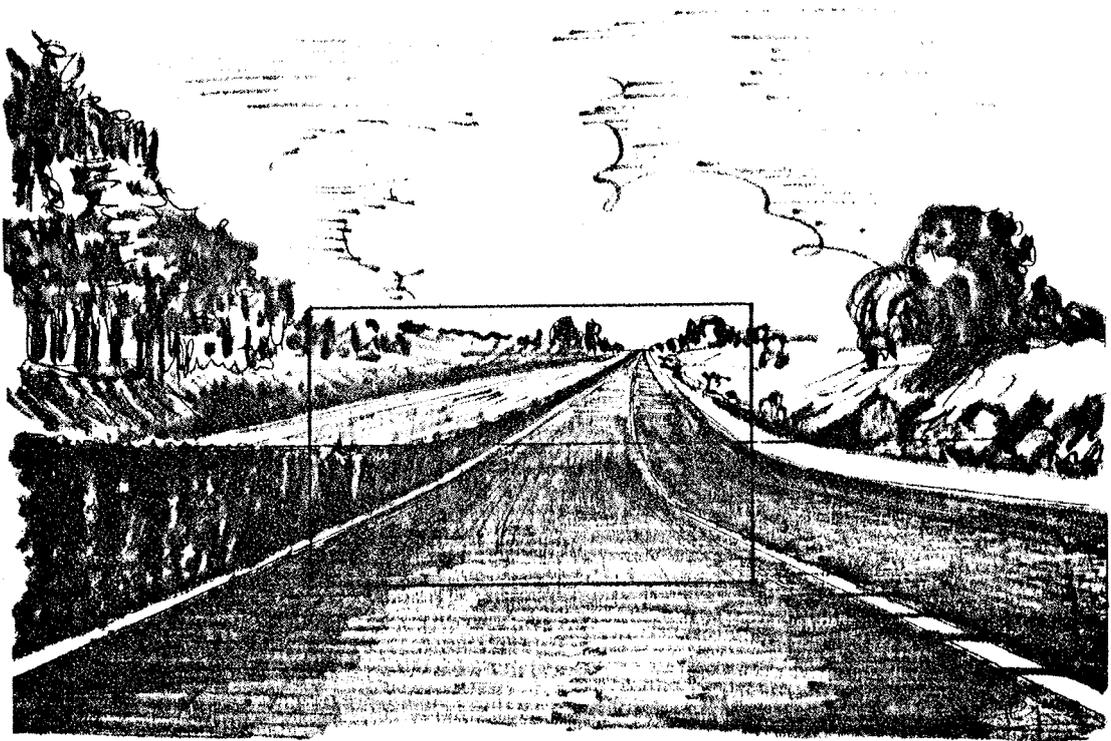


Fig. 31

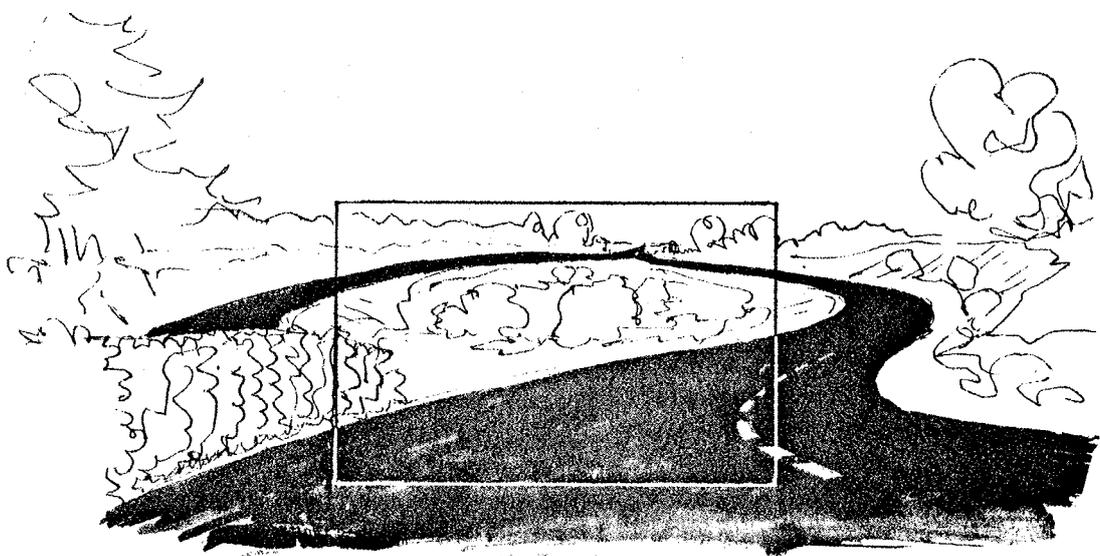


Fig. 31'

4.1. LA CARRETERA COMO BASE DE CONTEMPLACION PAISAJISTICA

Debe considerarse como tal, toda carretera cuyo ancho visible no sea superior al ancho crítico:

$$a \leq a_c = 13 \text{ m.}$$

4.2. COMPONENTES ESTETICOS DEL PAISAJE

Son los que genéricamente quedan agrupados como causas de la figura y la vida en el paisaje.

4.2.1. La consideración de la vida humana, conduce a distinguir:

El paisaje natural y el paisaje humanizado. Para el paisaje natural, los elementos físicos causantes de los componentes estéticos son:

ROQUEDO Y VEGETACION

Para el paisaje humanizado

HUMANIZACIONES Y MOVIMIENTO

4.3. LA CARRETERA EN EL PAISAJE NATURAL

Los elementos físicos componentes del paisaje natural, son los que caracterizando los diversos paisajes naturales, pueden permitir una clasificación de los mismos, con miras a una ordenación de estas recomendaciones para ambientación de la carretera.

El roquedo, en cuanto a constitución litológica y disposición tectónica bajo el efecto de las acciones erosivas, da lugar a las diversas formas de relieve que configuran los siguientes tipos de paisaje:

LLANO
PROTUBERANTE
ONDULADO
MONTAÑOSO
QUEBRADO

(En ellos, fácil es encajar las cuatro clásicas diferenciaciones de terreno, con que las "CONDICIONES GEOMETRICAS DEL TRAZADO" establecen las rampas máximas admisibles en función de la I.M.D. de tráfico).

4.3.1. La carretera en el paisaje llano.

Predominio de cielo en el paisaje. Llanuras bajas, altiplanicies, valles extensos ("Hispania arcillosa"). Trazado indiferente.

4.3.1.1. No ha de ser, por su fácil posibilidad, la recta prolongada una solución perfecta. (Fig. 32 y 32')

4.3.1.2. Deben crearse suaves rampas y pendientes para dominar en visibilidad las zonas de intersecciones.

4.3.1.3. Los cruces a distinto nivel, no deben dar lugar a obras cuyas rampas de acceso alteren la horizontalidad del paisaje, creando brascas protuberancias o "lomos de camello". (2.2.4.8. -C). (Fig. 33)

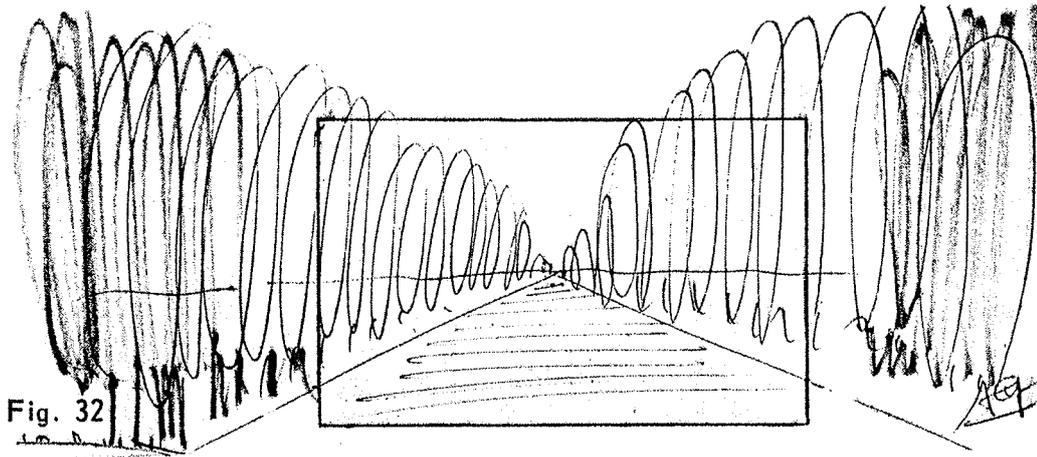


Fig. 32

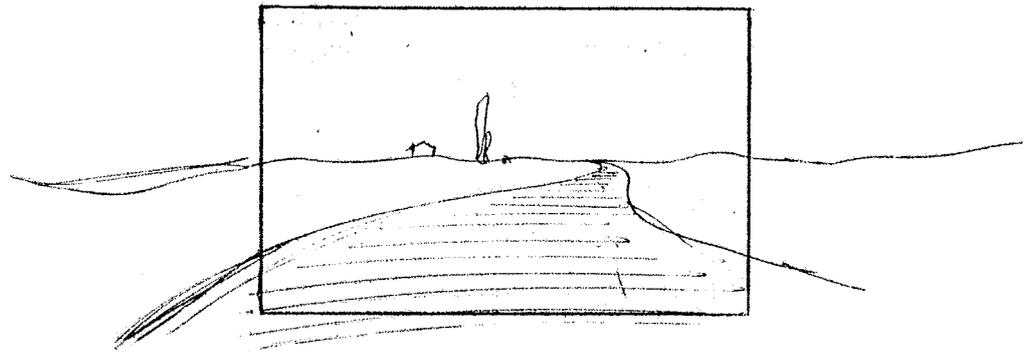


Fig. 32'

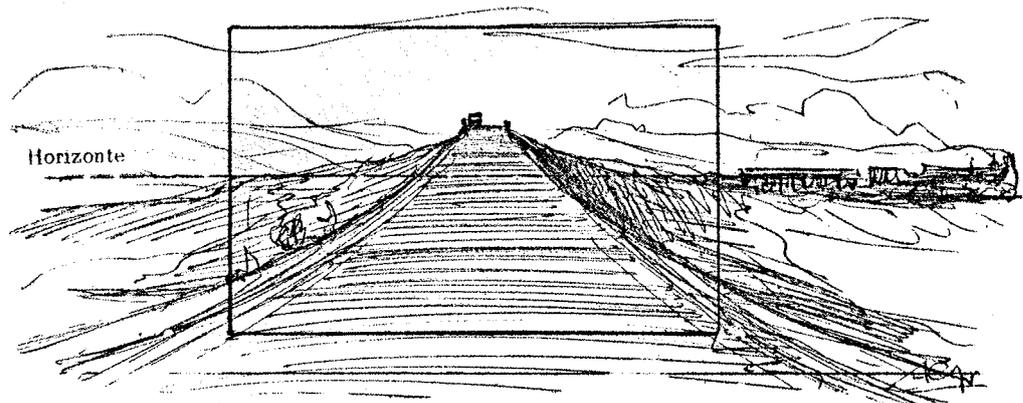


Fig. 33

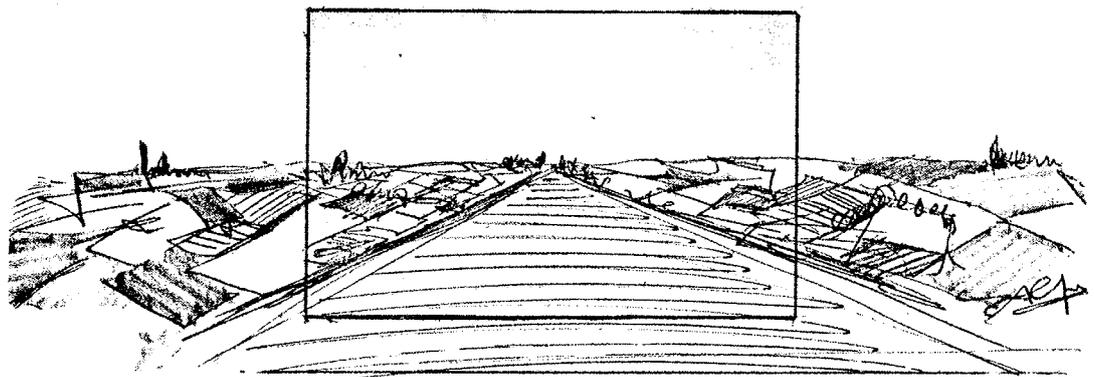


Fig. 34

4.3.1.4. La geométrica cuadrícula de las áreas de cultivo en el caso de paisaje agrícola, puede favorecer, estéticamente, las rectas prolongadas. (Fig. 34)

4.3.1.5. Perjudica la contemplación estética de lejanas siluetas rurales, el enlace rectilíneo de los poblados, enlazados por la visual de sus campanarios.

4.3.1.6. Modo de aliviar la monotonía del paisaje llano cuando por su "duración" sea presumible: aproximando el trazado: a zonas que ofrezcan, aún de lejos, algún relieve visible; a los cursos de agua que puedan existir; a los núcleos de vegetación; a lugares que ofrezcan interés histórico o monumental, previendo los indicadores y rótulos adecuados así como zonas de estacionamiento; campos de batalla célebres, ruinas, antiguas calzadas, huellas prehistóricas, ermitas románicas o visigóticas etc. etc.

4.3.1.7. Si el paisaje, además, es de facies esteparia o desértica y no concurren circunstancias favorables para seguir la recomendación anterior, se deberán crear, en los lugares más inhóspitos de los trayectos largos, núcleos tranquilizadores de servicio, donde se concentren los puestos de socorro y albergue con las estaciones de carburantes, taller, etc.

4.3.2. La carretera en el paisaje protuberante.

Horizontalidad con formas tabulares o ruiniformes, que por su inconexa e independiente configuración, recortan sobre el cielo sus siluetas cual protuberancias de la llanura.

Roquedo calizo de estratificación horizontal erosionada: mesas, muelas. Antiguos conos eruptivos o masas de lavas basálticas: cabezos. Trazado esquivo.

4.3.2.1. No se ambienta la recta larga aunque sea posible inscribirla entre las protuberancias. Estas invitan al trazado con amplias curvas volviendo su concavidad hacia ellas.

4.3.2.1. Para visibilizar las zonas de intersecciones, se aprovecharán desniveles naturales acusados por las faldas de las protuberancias del relieve.

4.3.2.3. No desentonan las protuberancias artificiales causadas por las obras de cruces a distinto nivel, que serán de tramos rectos (2.2.4.8. - c)

4.3.2.4. Los rumbos que facilitan contraluces laterales y frontales, favorecen la belleza de la perspectiva en que se acusan los términos de lejanía. Con el propio relieve se evitarán los deslumbramientos solares. (Fig. 35)

4.3.2.5. A las recomendaciones de amenización del paisaje, consignadas en el 4.3.1. - 6 y 7, que pueden ser de aplicación a este caso, debe añadirse la aproximación a ruinas y castillos que, en pasadas épocas, aprovecharon con frecuencia la especial y estratégica topografía de este paisaje.

4.3.3. La carretera en el paisaje ondulado.

Montañoso de relieves suaves. Penillanuras derivadas de viejas orografías erosionadas. Estribaciones de sistemas orográficos rejuvenecidos. Predominio del roquedo granítico.

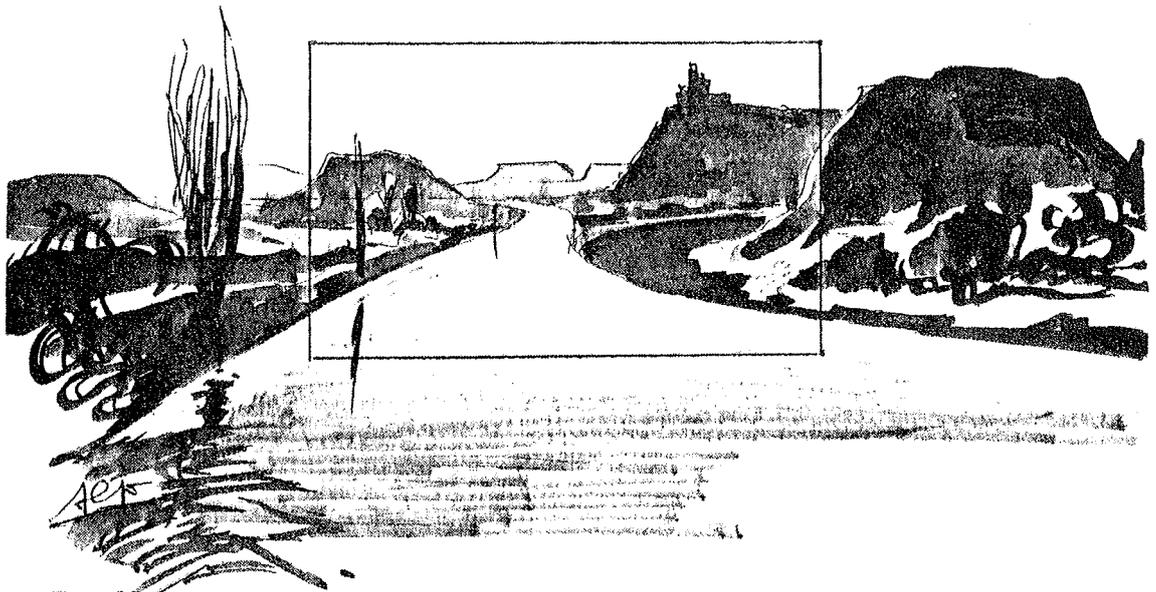


Fig. 35

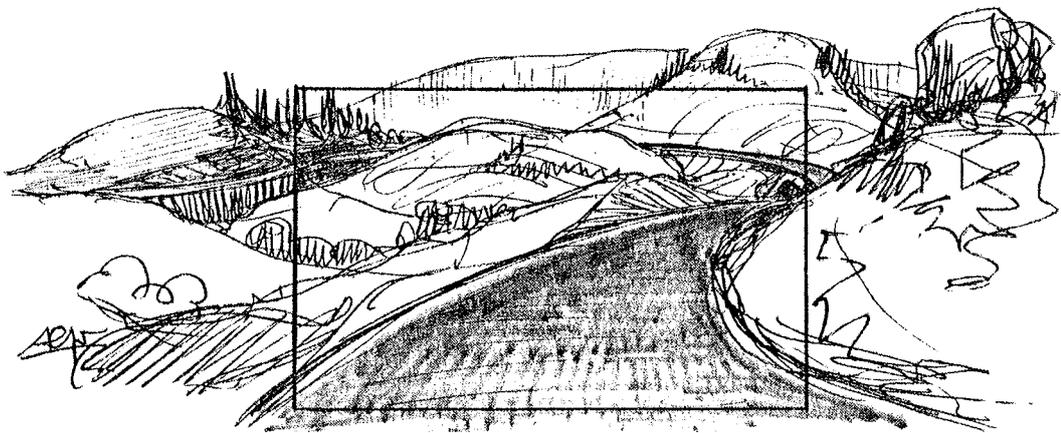


Fig. 36

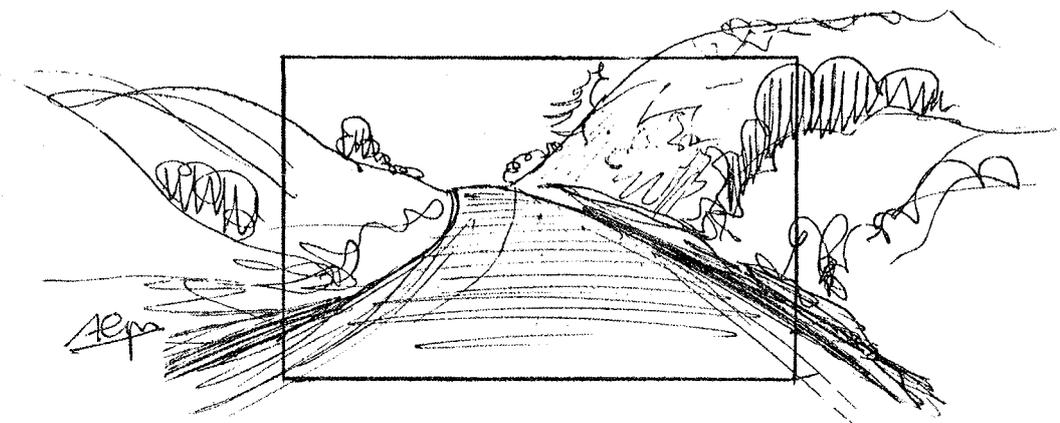


Fig. 37

Canchales y riscos como singulares excepciones en la redondez de formas del relieve.

(“Hispania silícea”). Trazado sumiso.

4.3.3.1. **Ceñimiento al terreno.**

Es la característica de la carretera en este paisaje, sin que este “sometimiento” implique menoscabo de las condiciones mínimas exigidas por la comodidad óptica. (Fig. 36).

4.3.3.2. **Curvas horizontales y verticales.**

Se reducirá al mínimo imprescindible la alternancia de cambios de rasante cóncavos y convexos, teniendo en cuenta posibles equivalencias, en longitud, de los desarrollos de estos acuerdos verticales con las curvas que mantienen uniformidad en las rasantes.

4.3.3.3. **Taludes de desmontes.**

Lo que realmente es una alteración del relieve natural, debe aparentar un oportuno plegamiento al terreno inalterado. Ello implica una reposición de la facies natural en la superficie del talud, una vez que ésta ha quedado acordada con la convexidad requerida por la peculiar del terreno. (Fig. 37)

Puede ser necesario, y será prevista en tal caso, toda operación previa de levantamiento y conservación de la primitiva tierra vegetal, así como la ulterior de rellenar y apisonar con la arena procedente de la excavación, las irregularidades de ésta, antes del extendido de la tierra vegetal, y efectuar repoblaciones o plantaciones.

En cuanto a inclinaciones ver 2.2.3.3. y 2.2.3.4.

4.3.3.4. **Taludes de terraplenes y pedraplenes.**

En el proceso de naturalizar su superficie, aparte conseguir análogo efecto que con los de desmonte, acordando cóncavamente con el terreno natural, se persigue, con plantaciones herbáceas o arbustivas, favorecer su consolidación y evitar los efectos de la erosión.

4.3.3.5. **Obras de fábrica.**

No siendo, normalmente, de gran importancia, no deben constituir pie forzado para el trazado de la carretera, que, tanto horizontal como verticalmente, salvará vaguadas o depresiones con las oblicuidades y rasantes que le convengan. Se evitarán los pesados y opacos pretiles, y se tenderá en los pasos superiores, a que la plataforma no acuse un notable estrangulamiento en su ancho visible.

4.3.3.6. **Los pasos inferiores.**

Se procurará que sean tramos rectos con la proporción de encuadre (2.2.4.8. - c), siempre que la obra esté encajada entre terraplenes de acceso; la diafanidad lateral de los pasos, se logrará evitando estribos, aletas y muros de acompañamiento (estructuras en TC).

Para los tramos en desmonte, con clara y fuerte estribación se recomiendan los pasos inferiores de arco (2.2.4.8. - f).

4.3.3.7. **Defensas y pretiles.**

No presentando el paisaje motivos de hostilidad para el usuario de la carretera,

en cuanto a la seguridad en la circulación, se tenderá a evitar robustez y opacidad en estos elementos. Mejor, sustituirlos por sobreanchos, plantaciones, inclinaciones y suavizaciones de taludes etc, que ofrecen seguridad por evitar el peligro de modo más natural.

4.3.3.8. **Conservación de elementos naturales.**

Los canchales y riscos, deberán respetarse como nota pintoresca. Cuando el trazado lo exija se desmontarán por unidades completas. Más vale un risco desaparecido que no fraccionado por amputaciones ostensibles.

4.3.3.9. **Lugares de amenidad y estacionamiento.**

Tanto por la posible amenidad de alguno de estos paisajes, como por los lugares apacibles que sus valles o vaguadas puedan ofrecer cuando en ellos acompaña la vegetación, se facilitará el acceso a zonas naturales de estacionamiento; se cuidarán los manantiales convirtiéndolos en fuentes rústicas, se completará, si es preciso, la vegetación natural con plantaciones y praderíos; el propio roquedo visible o exento, se realzará en su perfecta calificación de ornato natural. Si, como puede ser frecuente, la paz de estos parajes brindó en otros tiempos, grata oportunidad a la edificación monástica que aun perdure, se procurará respetarla con cierto alejamiento de las zonas que se habiliten para estacionarse, acondicionando las sendas o caminos que para su acceso y visita se precisen, en calidad de breve paseo, complemento del descanso. (No hay contraste más anacrónico que el automóvil junto a la vetustez de la pétreo arquitectura).

4.3.4. **La carretera en el paisaje montañoso.**

Grandeza vertical en la que ha perdido el cielo su predominio.

Litología caliza que presenta estratificación vertical o tectónica de intenso plegamiento: las más altas cordilleras de la Península Iberica ("Hispania calcarea").

También la litología silíceo aporta sus masas graníticas al paisaje montañoso, en formas provenientes de un rejuvenecimiento geológico, dando lugar, en sus cumbres y laderas a colosales cantos y piedras caballerías de los canchales y las pedrizas.

Trazado valiente. (naturaleza hostil).

4.3.4.1. **Adaptación y discrepancia con el terreno.**

Las características geométricas de la carretera son difíciles de adaptar tanto en planta como en perfil, a un terreno que suele clasificarse en accidentado. Aun sacrificándolas hasta un cierto límite, la importancia de adaptar el terreno a la carretera, debe considerarse hasta el límite que deba fijarse para el sacrificio de la comodidad óptica, en relación con el volumen de excavaciones y obras de fábrica. En tal sentido se recomienda:

- a). No resignarse impremeditadamente, a un trazado, que por llamarle "de montaña" haya de encaminarse directamente a las curvas de lazo, a forzar las rasantes, y a los tramos fatigosos con olvido absoluto de facilitar la contemplación paisajística. (Fig. 38).
- b). Se tantearán, económica y comparativamente, en determinados tramos de especial dificultad, la carretera exenta (p carretera viaducto) que se despegue del terreno totalmente en determinadas longitudes, salvo en los puntos de cimentación de sus pilas. (Fig. 38').

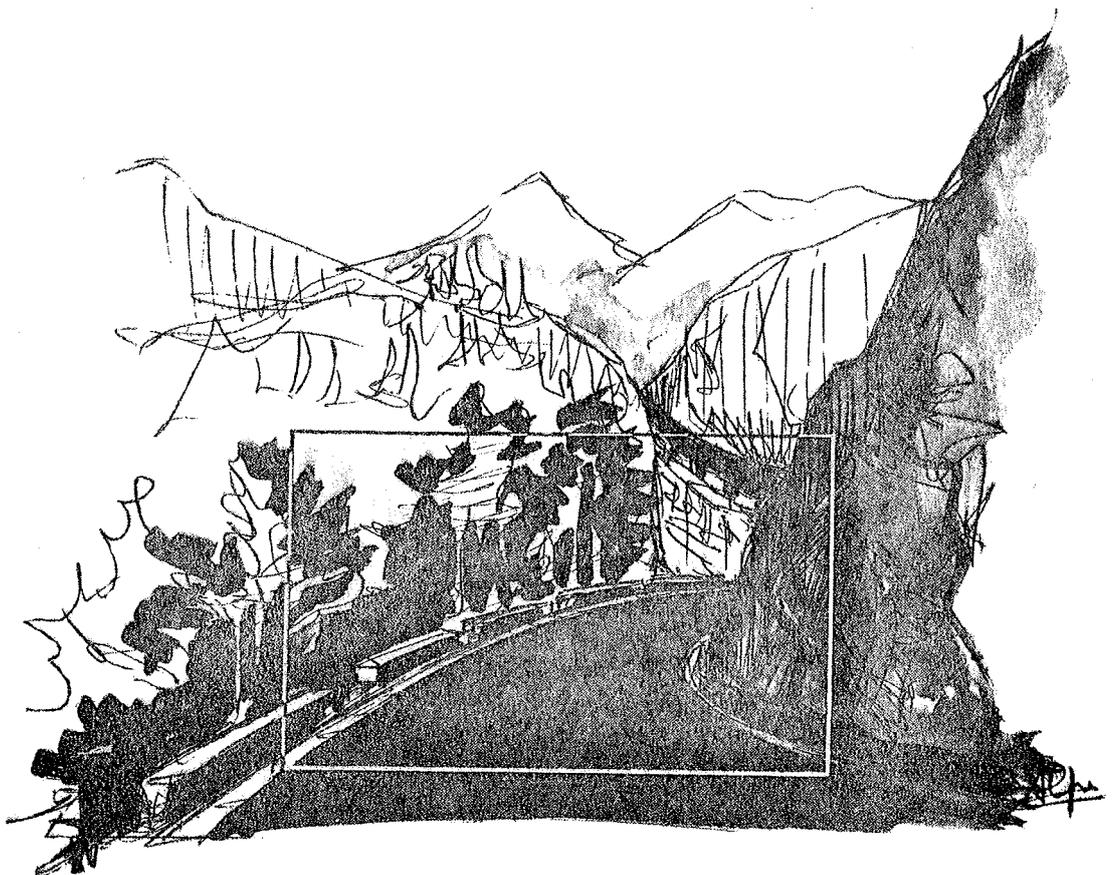


Fig. 38

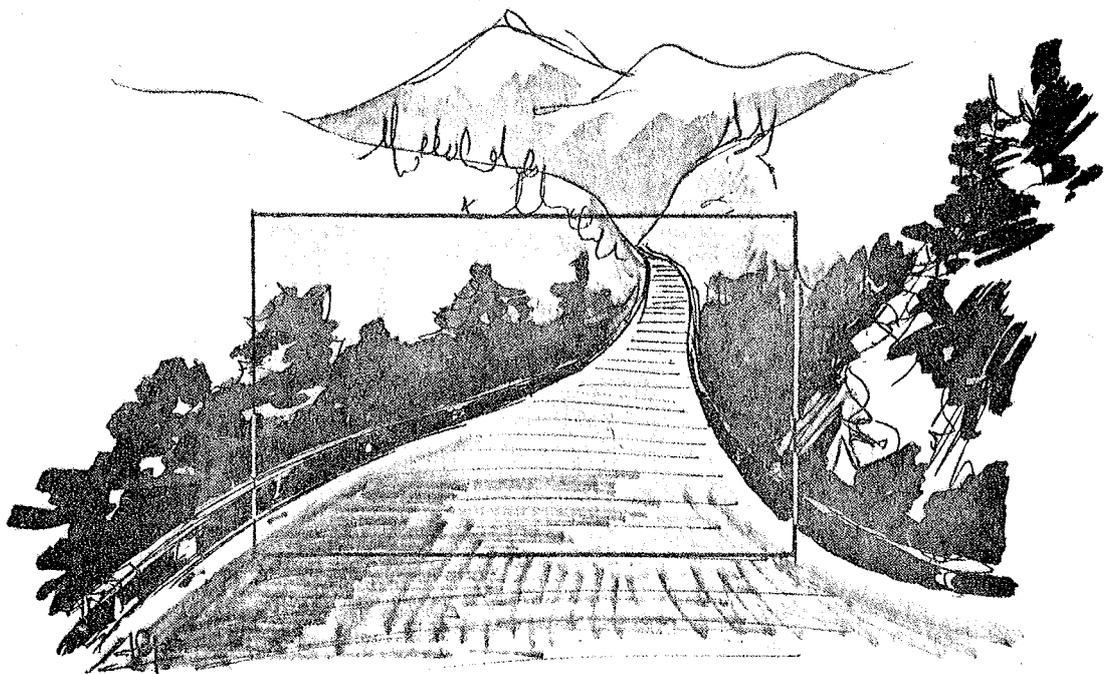


Fig. 38'

4.3.4.2. Taludes de desmonte.

Los desmontes, con más frecuencia unilaterales por forzarlos el trazado a media ladera, si bien deben atenerse a lo especificado con carácter general en 2.2.3.6, podrán alcanzar verticalidades excepcionales compatibles con las exigencias de la visibilidad. El roquedo, generalmente desnudo, permitirá que las excavaciones no requieran tratamiento especial de sus superficies, salvo el adaptarlas, en inclinación y planos de escisión, a las características litológicas del lugar.

En las zonas que por menos agrestes o abruptas, la vegetación o el arbolado produzcan en el relieve próximo (en los primeros términos del paisaje), condiciones de cierta analogía con los del paisaje ondulado, se estará para los taludes, a lo establecido en 4.3.3. -3

4.3.4.3. Muros de sostenimiento.

La necesidad de muros cuando no se aplique lo que se consigna en el nº anterior, se presentará en las laderas de gran verticalidad para sostenimiento de la propia carretera, o en los taludes de desmontes que presenten inestabilidad. Los primeros sólo son visibles cuando corresponden a la concavidad de las curvas; los segundos lo son en todos los casos. La recomendación de construirlos con mamposterías propias del lugar no puede hacerse, si no es con ciertas reservas:

La estimación estética de las formas y de las calidades no propende a las paraojas ni a los interrogantes, aunque unas y otros se basen en meras apariencias. No cabe adaptar un muro de sostenimiento a un paisaje, si por puro mimetismo se le quiere privar de su apariencia sustentadora:

- a). Un muro puede ocultarse tras una pantalla verde de follaje y nada hay que decir porque ópticamente "no existe".
- b). Un muro no puede aparentar que sostiene a la carretera y a la montaña de encima, o simplemente a ésta, por el mero hecho de concertar unos mampuestos extraídos de su seno. La sustentación propende a la solidez y al monolitismo y ello dentro de una proporcionalidad a lo que se aparenta sustentar.
- c). El hecho de rejuntar y llaguear la mampostería, nada dice a favor de su monolitismo, aparte del deplorable efecto de acusar artificial y "decorativamente" las líneas de debilidad de su aparejo. La superficie visible del muro debe testimoniar, en apariencia al menos, la macidez de un posible y robusto espesor resistente, y éste no se intuye más que por integración, en volumen, de formas paralelepípedicas. El sillar y el sillarejo, con labra tosca en su cara visible, aun con su aparejo "a hueso" de juntas horizontales y verticales perfectamente rectas, logra este efecto sin necesidad de regularidad ni unificación de dimensiones. La supresión, por esta causa, de las clásicas hiladas, favorece al aspecto de una mayor trabazón en el macizo.

Los contrafuertes, coadyuvan a robustecer el aparente esfuerzo de sustentación.

- d) Un muro puede disimularse (en las curvas de barrancos especialmente) si se le recubre con auténtica escollera que aparente una morrena natural.

4.3.4.4. Puentes y obras de fábrica.

Las obras de fábrica pequeñas, en que ni la luz de los desagües, ni su altura, justifiquen una especial estructuración o aparente robustez, podrán acometerse con mampostería concertada manifestando el adovelado de las boquillas.

La predisposición de este paisaje a que su verticalidad se manifieste tanto en cumbres como en profundidades, justifica el que se salven barrancos y depresiones

con puentes de considerable altura y luces importantes. No debe buscarse en la piedra funcionalismos imposibles ni revestimientos o chapados mentirosos y pacatos. Un puente es siempre un justificado recurso humano independiente de las características litológicas del lugar, y su adaptación al paisaje ha de serlo por la forma más que por el material, que deberá mostrarse con la veracidad de su funcionalismo. Son adecuados para este tipo de paisaje, los tramos colgados y los arcos estribados en las potentes laderas.

4.3.4.5. Defensas y pretilos.

Las defensas y pretilos mostrarán la eficacia de su eventual misión, sin constituir, por su robustez, un peligro distinto al que tratan de evitar. No impedirán, por su altura, la contemplación del paisaje inferior, aunque su opacidad sea intermitente. Deberán limitarse a dar seguridad al tráfico automóvil y serán bajos, continuos, elásticos y reflexivos a los posibles impactos.

Desde el límite exterior del arcén, cuya línea quedará geoméricamente perfeccionada con la propia defensa que se establezca, hasta la arista peligrosa de la explanación, deberá constituirse un sobreebanco de resguardo.

En los casos que estas circunstancias obligadas se presentan en lugares de recreo estival o turístico, se completarán las medidas de seguridad del tráfico, con las que precisen los peatones y paseantes.

4.3.4.6. Túneles revestidos. (Boquillas).

Los que por su excepcional importancia evitan el paisaje, cual los que perforan divisorias o grandes macizos montañosos, no precisan más comentario que el que se refiere al aspecto externo de sus boquillas.

- a). Cuando el túnel es objeto de una explotación en régimen de peaje, que requiera instalaciones de control o de cualquier otra índole, pueden éstas desvirtuar, con su arquitectura, el verdadero emboquillado, resolviendo estéticamente el problema que pudiera plantearse.
- b). Cuando no se dá el caso anterior, y la forma de la sección del túnel se manifiesta en el intradós de la boquilla, puede adoptarse la curva que geoméricamente quedó definida en 2.2.5.3.
- c). En cuanto a la sección transversal de la carretera en el tramo de acceso al túnel se estará a lo consignado en la recomendación 2.2.5.1. adecuada a las circunstancias de 4.3.4.2. Más cabe establecer recomendaciones complementarias respecto al talud frontal y la forma en que queda en él emboquillado el túnel:
 1. El talud frontal, donde el túnel se emboquilla, mostrará la cota máxima precisa para que éste quede justificado. Ofrecerá la mayor verticalidad que el terreno permita, y nunca dará lugar a que el túnel se inicie con el aspecto de un "tubo enterrado".
 2. La protección de desprendimientos, aludes o escorrentías, se logrará emboquillando el túnel con varias secciones telescópicas decrecientes, de las cuales la más externa y, en consecuencia, la más amplia, actuará de visera protectora, y lateralmente coadyuvará a rematar el abocinamiento de los taludes.
 3. Podrá la boquilla producirse en la superficie de un muro de sostenimiento, en el que, atendidas las más adecuadas recomendaciones de 4.3.4.3., un ligero talud favorecerá el relieve de la boquilla en la zona central de la bóveda.
La coronación del muro será horizontal, y su altura aparente nunca superior a la que tendría un puente cuyo arco fuera de igual directriz que la que la sec-

ción visible del túnel tiene. Como la necesidad pudiera obligar a mayor altura, se establecerá la que haga falta una vez bien diferenciada la coronación anterior, mediante un plano de retranqueo en el paramento superior del muro y visible por encima de aquella.

Puede haber casos en que los elementos verdes del paisaje, aconsejaron que la vegetación de las margenes "invadiera el escalón" producido por el retranqueo que acaba de explicarse. Más ello siempre que no ocultase la altura visible del segundo plano del muro.

4.3.4.7. Túneles sin revestir.

En 4.3.5. se tratará más ampliamente de estos túneles, en general de menor longitud, que perforando robustos contrafuertes rocosos no precisan revestimiento. (Fig. 39)

No se buscará para la sección transversal una directriz geométrica específica, ya que, tanto en la boquilla como en el interior, debe tender la excavación a una natural disposición que la roca ofrezca para su propia sustentación. Cualquier "decoración" arquitectónica de las boquillas, pueda ser una deplorable solución.

4.3.4.8. Conservación de elementos naturales.

Puede recomendarse análogo criterio que el expuesto en 4.3.3.8., más con la advertencia de que, si bien en el paisaje ondulado el risco o la piedra pintoresca, por su excepcionalidad, puede ofrecer mayor interés decorativo, en el paisaje montañoso tal circunstancia se presentará más pródigamente y no ha de constituir causa de especial preocupación. Bastará con evitar los restos de canteras y las huellas de rocas troceadas, que se manifiesten alterando la natural forma y pátina del roquedo natural.

4.3.4.9. Miradores.

Si en otros paisajes la amenidad o los lugares apacibles, pueden dar lugar a zonas de estacionamiento en las márgenes de la carretera, en el montañoso, aunque tal posibilidad no se excluya, es más frecuente la necesidad de brindar al viajero ocasión de unos momentos de reposo, facilitándole la contemplación de bellos y grandiosos panoramas.

A la salida de un tramo en desmonte o de un túnel, o al trasponer la convexidad de un cambio de rasante, es frecuente la "sorpresa paisajística". Nada más incitante para el placer estético, que contemplar lo inesperado; pero también es ello causa, por el contrario, de peligrosa distracción en el conductor de automóvil. Se le favorece, pues, en dos aspectos, si se le facilita un adecuado estacionamiento y un MIRADOR.

Los miradores y las inherentes zonas de estacionamiento, son propios de las carreteras de montaña y no tan sólo por las causas que acaban de indicarse. Existen otros puntos de singular belleza, que no deben relegarse a la inadvertencia del viajero y en los que la propia carretera actúa como protagonista. Tal sucede con los viaductos y puentes de los que aquella pueda sentirse orgullosa.

Verdad es, que si bien el mirador propiamente dicho puede lograrse con una mínima superficie abalconada, el estacionamiento de vehículos requiere mayor espacio, y no es precisamente de él, de lo que la carretera de montaña está sobrada.

a). Deberán establecerse miradores con sus correspondientes espacios de estacionamiento, en todos los puntos donde el paisaje ofrezca un cambio brusco para

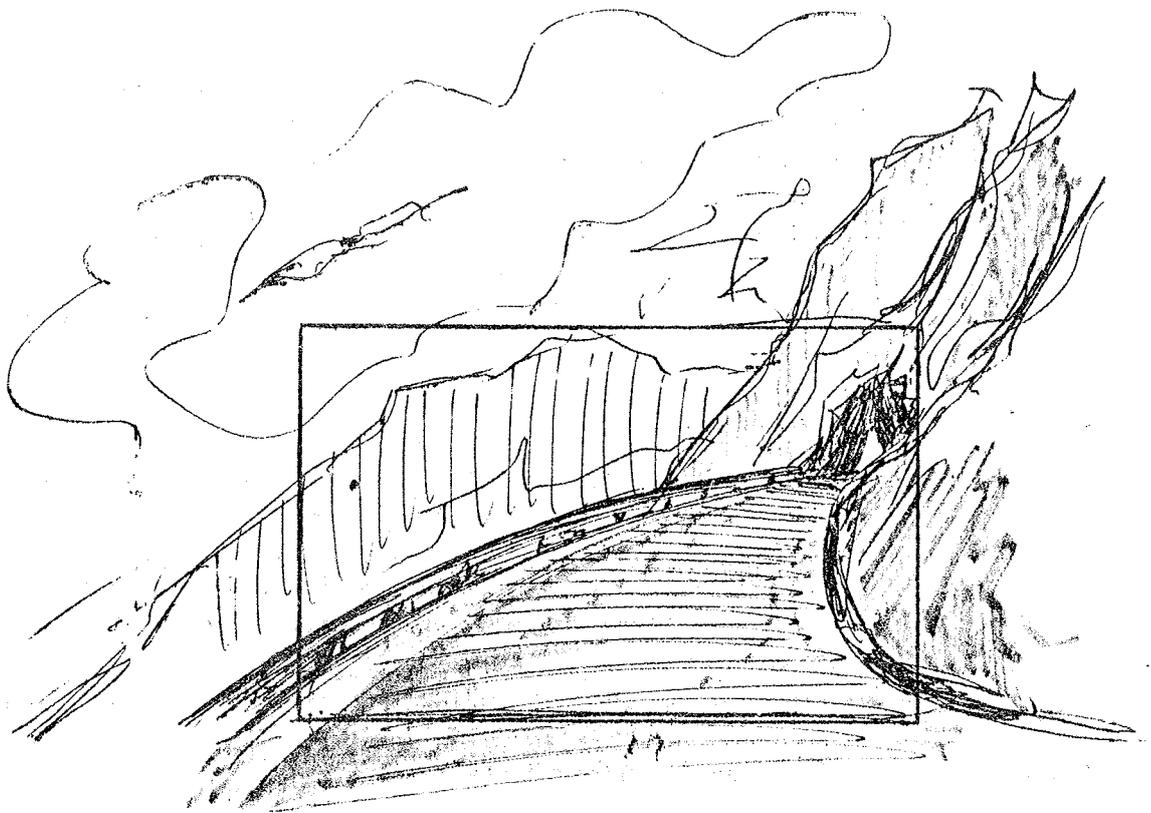


Fig. 39

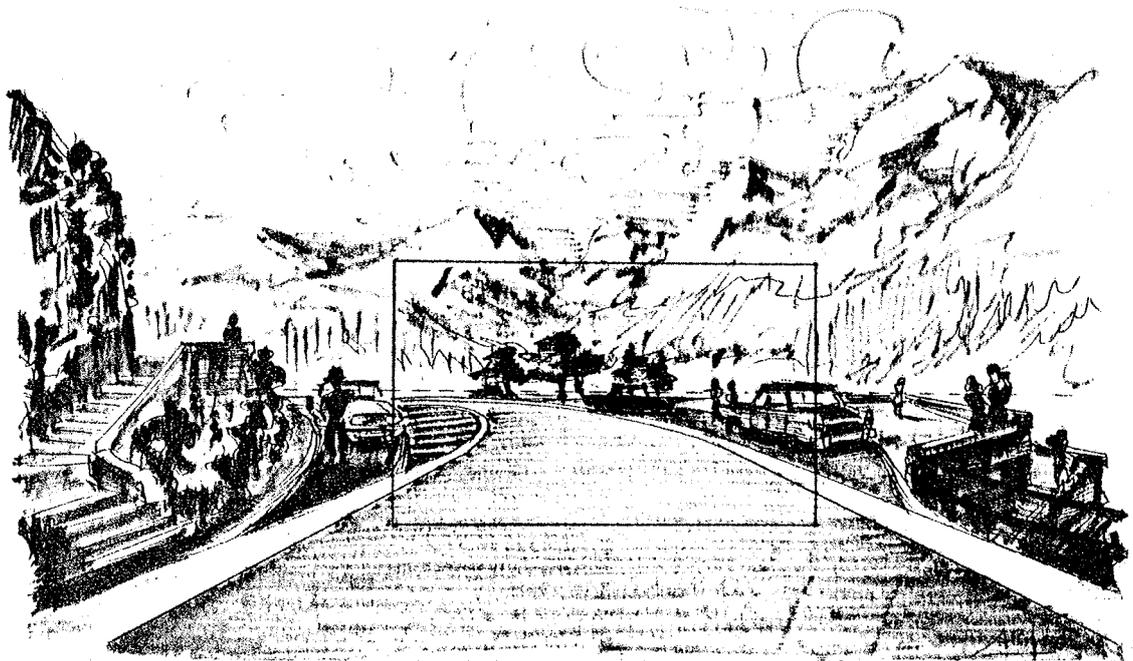


Fig. 40

- la contemplación y la vista se complazca en la grandiosidad panorámica.
- b). Igualmente se facilitará con miradores la contemplación de puentes y viaductos de características excepcionales, que constituyan por su alarde técnico y consecuente belleza funcional, un elemento humano del paisaje coadyuvante al mayor realce de su grandiosidad.
 - c). La zona de sobreechancho que para estos efectos se requiera, se logrará diferenciándola clara y visiblemente de la normal anchura de la calzada. Se procurará,

con las marcas oportunas, regular el estacionamiento de vehículos, de manera que quede ordenado en el espacio de que se disponga en ambos márgenes de la carretera; de tal modo, que no se precisen cruces a mano contraria y no se produzcan obstaculizaciones del tráfico general, tanto al estacionarse como al reanudar la marcha. (Fig. 40)

- d). El mirador propiamente dicho, no será preciso mantenerlo en la misma rasante de la carretera. Con breves y rústicos accesos se podrá descender al que se construya sobre los escarpes de un lado o subir al que se establezca en la ladera del otro. Es recomendable, pues, distribuir los viajeros en sendos miradores, según la dirección del tráfico que lleven, evitando así que tengan que atravesar la carretera.
- e). Cuando la topografía permita las explanadas abalconadas, se procurará extenderlas por el lado del desmante a los efectos de la ordenación de estacionamiento antes indicada. El talud que por la mayor excavación se produzca deberá cuidarse de modo especial, jugando con el roquedo y la vegetación, para que su visión no resulte enojosa al volver de disfrutar del bello paisaje panorámico.
- f). En cualquier caso, se facilitará, con asientos rústicos de troncos o de piedra, la cómoda contemplación y el breve descanso que con ella se brinda al viajero.

4.3.5. La carretera en el paisaje quebrado.

El cielo queda reducido a su mínima expresión en la verticalidad de este paisaje (Fig. 41).

El valle cerrado, la garganta, el congosto, el desfiladero, el tajo y la hoz, es lo típico en su rudeza agreste y fuerte. En ciertos parajes lo dulcifica la vegetación.

Litología calcárea que deja a las aguas tallar su propio cauce.

Trazado resignado (a merced de la naturaleza). (Fig. 41').

4.3.5.1. **Sometimiento al terreno.**

No se deberá predisponer ni acentuar la dificultad que la carretera tiene para discurrir por este paisaje, y que deriva de muchos trazados que hoy existen, de antiguas carreteras estudiadas con criterios de limitación técnica que, en la actualidad, han quedado anticuados.

Ello hace aparentar que los radios pequeños, la escasa visibilidad de las curvas, los grandes muros, los desmontes en trompa o en desplome, los breves y escasos túneles en curva y las tímidas obras de fábrica normales a los cauces, son los únicos recursos disponibles para que la carretera pueda discurrir por estos parajes, medrosa y amparada por la ladera a la que se adosa y de la que no intenta despegarse.

En nuevos trazados o en acondicionamiento de los anticuados, se recomienda estudiar económicamente soluciones que pudieran, en principio, parecer "atrevidas" (por separarse circunstancialmente de la ladera, o cambiar con frecuencia de una a otra, para mantener características de trazado de cómoda visibilidad), debiendo quedar plenamente justificada la decisión de no adoptarlas.

4.3.5.2. **Taludes de desmante.**

Nada perjudican al paisaje, los desmontes en desplome ni los perfiles transversales en trompa. Producen, sin embargo, una involuntaria sensación de inquietud para el que atraviesa por debajo, por lo que no deben prodigarse.

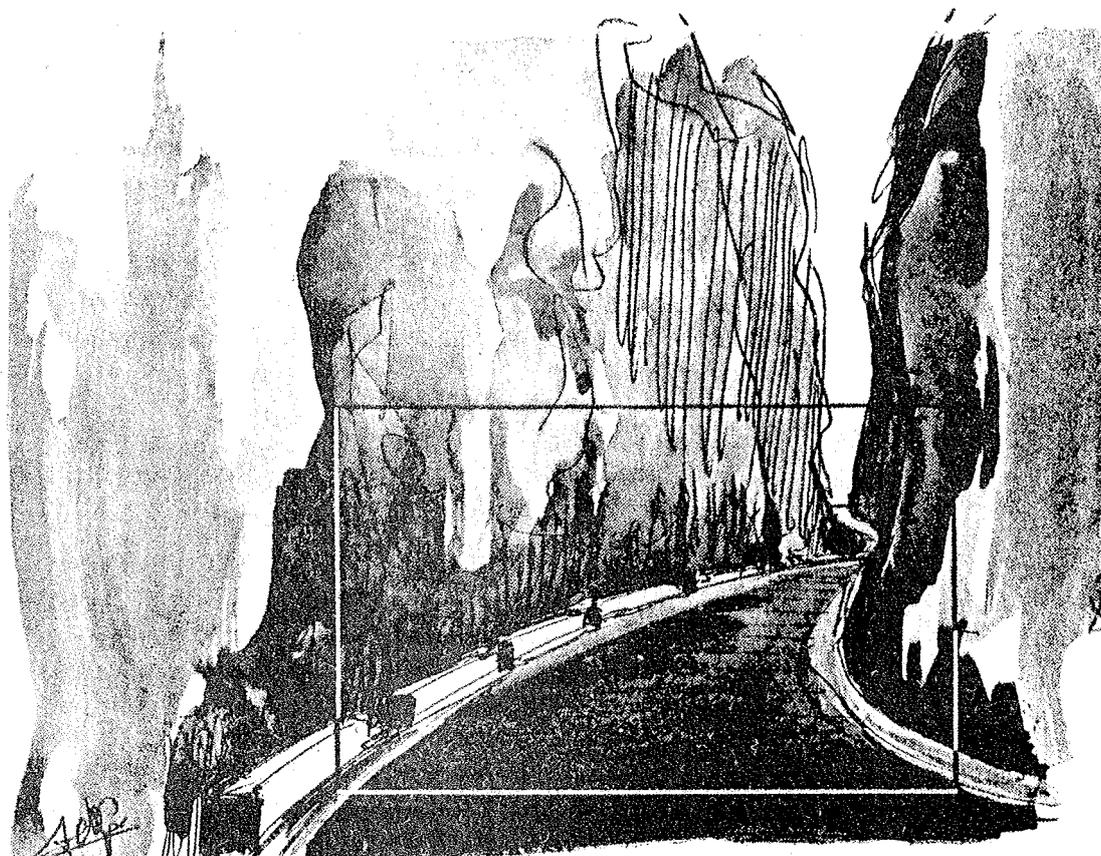


Fig. 41

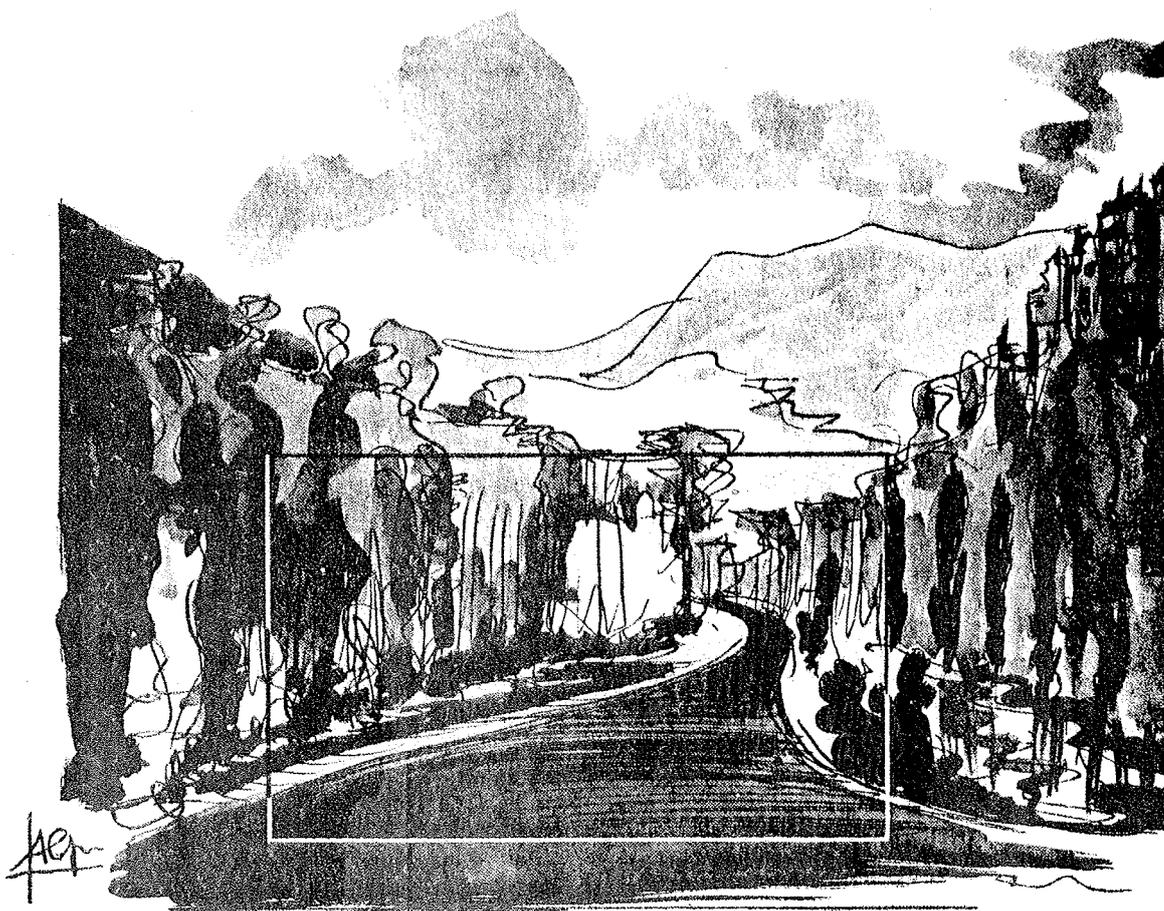


Fig. 41'

4.3.5.3. Muros de sostenimiento.

La naturaleza de las laderas, generalmente de altiva y enhiesta contextura, degradan considerablemente a los muros en cuanto a su misión sustentadora. Nunca deberán manifestar, en la clase de fábrica, ni en su aparejo, pretensión distinta de la que pueda ser un complemento o igualación de cornisas o banquetas labradas en la roca para el paso de la carretera.

Deberán presentar cierto monolitismo en lo que pudiera ser remate de acantilados, por lo que puede resultar adecuado el hornigón en masa.

En ocasiones, el empleo de contrafuertes, puede conducir a la apariencia de viaducto adosado a la "pared" de la ladera. Paisajísticamente se favorece a la naturaleza, destacando los artificios y recursos que ha empleado la carretera para poder subsistir.

4.3.5.4. Puentes y obras de fábrica.

Hay que considerarlos como unidades estéticas de "recurso" que separan a la carretera del terreno por el que no es posible continuarla en su trazado. No es posible independizar estas recomendaciones de las 4.3.4.4. Cabe añadir, sin embargo, que debe tenerse en cuenta la predisposición que este paisaje tiene a la mayor verticalidad de las formas, por lo que la altura de pilas y estribos debe predominar, fundamentalmente, sobre la luz de los arcos.

4.3.5.5. Defensas y pretilos.

Las cornisas y los desplomes aumentan la sensación de peligro que siempre tienen los terrenos accidentados. Pudiera decirse que el paisaje quebrado propende más al vértigo que los montañosos. Defensas y pretilos deben de ganarefectividad si se mantiene el concepto clásico de su robustez, tanto en su aparente monolitismo como en su eficaz balizamiento de los tramos peligrosos.

4.3.5.6. Túneles de apariencia natural.

Los túneles, normalmente sin recubrimiento y carentes, en absoluto, de "detalles ornamentales" en sus boquillas, contrastarán por su aparente naturalidad con el artificio que, en beneficio de este paisaje inquietante, ofrecen las obras de los apartados anteriores.

No debe provocarse, en lo que realmente constituye una erosión humana, alteraciones en el roquedo de las grandes y acantiladas masas de contrafuertes, con formas o superficies distintas y anómalas, cuando la propia naturaleza puede ofrecer para erosiones de tal clase "caprichosos modelos" de oquedades y grutas. Las propias características de compacidad y dureza de la masa rocosa, ofrece seguridad a los abovedados naturales. Si bien la penumbra interior favorece al menor rigor en el tratamiento de su superficie, permitiendo revestimientos incluso, no acontece lo mismo con las boquillas, que más adecuadamente podrían denominarse bocas o entradas.

a). Si la superficie rocosa en que se abre, presenta aristas vivas o desigualdades angulosas que desvirtuen el sentido de "superficie" que acaba de utilizarse, podrá mantenerse la forma irregular en que se haya quebrado por causa de la propia perforación, manteniendo los excesos y soplados que puedan haber aparecido al superarse el gálibo necesario.

b). Si por el contrario, la superficie se presenta como tal porque la erosión natural acuse cierta blandura en las formas redondeadas, la boca, aunque desprovista de silueta geométrica, se suavizará de aristas y angulosidades.

Debe advertirse, tanto para uno como para otro caso, que desde el interior la silueta de las bocas - ahora de salida - acusan con mayor vigor el tratamiento de que hayan sido objeto.

- c). No debe pasar inadvertida la posibilidad de iluminación natural de los túneles con aberturas laterales (que pueden ser de las bocas de ataque, si se emplearon en la construcción), que nada tienen de extraño en este paisaje en el que la naturaleza provoca, en determinadas condiciones, los típicos ventanos.

4.3.5.7. **Estacionamientos y accesos a miradores y parajes pintorescos.**

Si bien la categoría estética de este paisaje natural lo requiere, cuando no exista la material posibilidad de establecer miradores como los que se preconizan en 4.3.4.9., se establecerán indicadores para que en el arcén correspondiente pueda permitirse el estacionamiento en línea. No obstante, y desde este lugar, puede recomendarse el descenso por sendas o caminos debidamente acondicionados y protegidos a lugares próximos donde, con frecuencia, el curso del agua con cascadas y turbulentos torrentes les presta un especial encanto.

4.3.5.8. **Balizamiento en taludes y paramentos.**

Aunque la verticalidad de los mismos pueda sugerir la utilización con ese fin, a base de pintar sobre ellos líneas y marcas blancas con pinturas reflectantes, se proscribire tal sistema.

El mismo efecto deberá lograrse con más geométrica perfección, utilizando materiales distintos que podrán fijarse por puntos a la pared rocosa, manteniendo su continuidad y color a la altura conveniente sin constituir auténticas y desafortunadas manchas.

4.3.5.9. **El paisaje quebrado de las costas.**

La extensión y altura de sus acantilados, en cuya base bate un mar casi siempre proceloso y bravío con escasez de playas, o las dislocaciones tectónicas que se sumergen en él recortando abruptas siluetas, que unas veces cierran y otras cobijan a las ocres y doradas arenas de las playas, producen esta modalidad del paisaje quebrado en el que difícilmente haya sosiego la contemplación estética, perturbada por la grandiosidad vertical, de un lado, y la grandiosidad horizontal de otro. (Fig. 42)

Tal es la fundamental diferencia que afecta al desarrollo de la carretera, respecto a los paisajes quebrados exclusivamente terrestres. Le falta una ladera opuesta como recurso de apoyo, y sus rasantes no presentan grandes desniveles.

Por esta razón no hay que variar las recomendaciones que anteceden, salvo en lo referente a miradores y parajes pintorescos: éstos serán las playas, aquéllos lo son toda la carretera en su plena longitud. Para aparcamientos, barandillas, pretiles etc, debe presidir la carretera como paseo marítimo.

4.4. **LA CARRETERA Y LA VEGETACION NATURAL.**

La vegetación constituye el segundo elemento fundamental (4.2.1.) en la composición del paisaje natural. Con él, la naturaleza viste al roquedo, le hace más grato para el hombre y le dota de características peculiares, diferenciando los paisajes de territorios, regiones o comarcas.

A los efectos de su estudio dentro del paisaje contemplado desde la carretera,

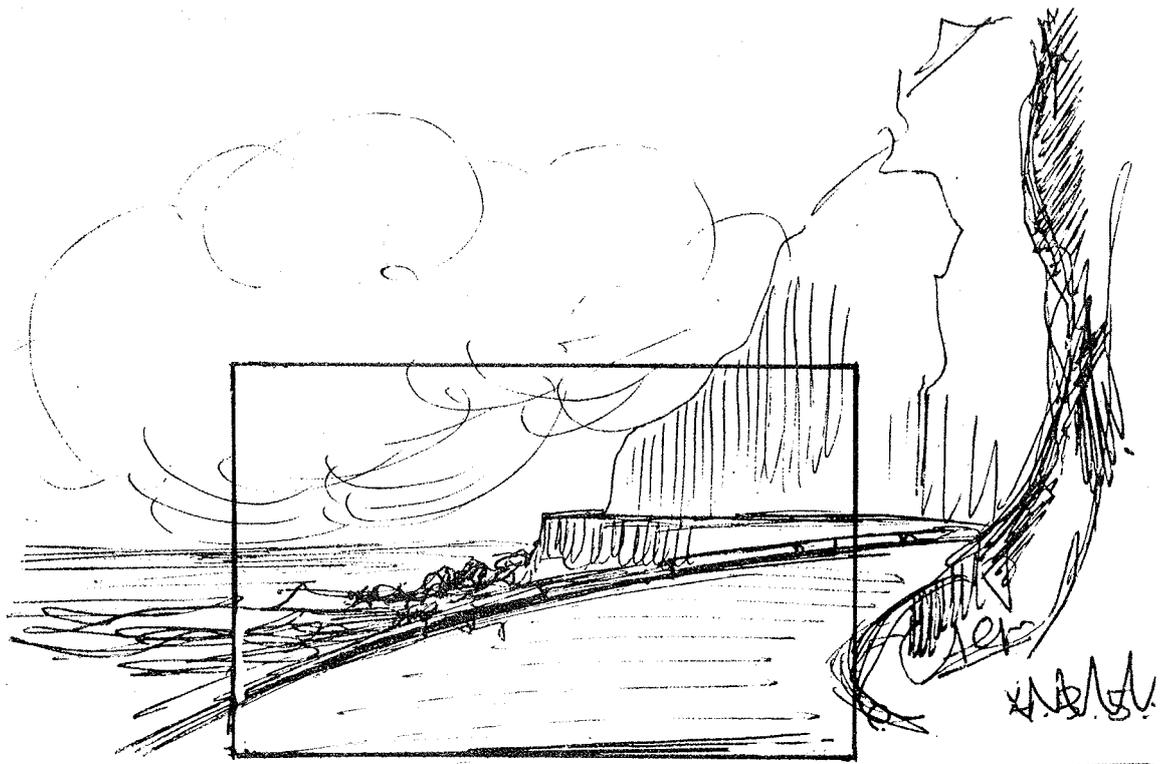


Fig. 42

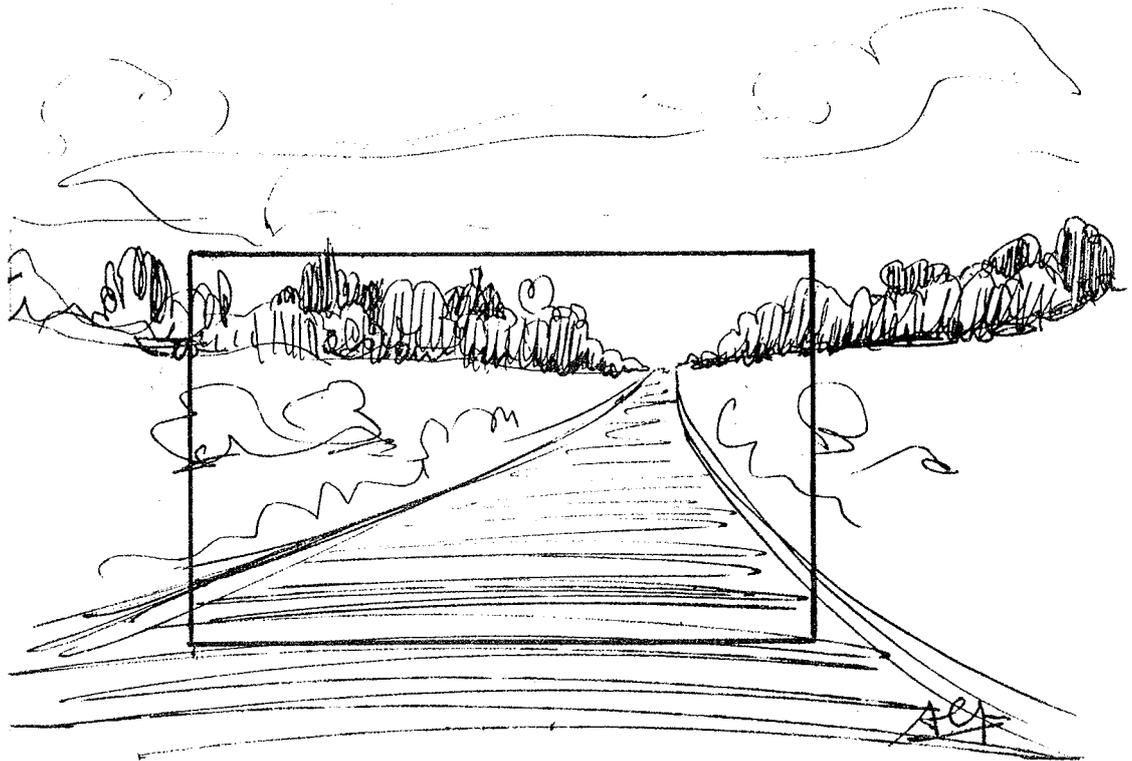


Fig. 43

se adopta como clasificación primordial la constituida por los tres tipos de formaciones vegetales siguientes:

BOSQUE
MATORRAL
PRADERIO Y YERBAZAL

4.4.1. **La carretera y el bosque monotípico.**

El paisaje de bosque adquiere su grandeza peculiar, por la fortaleza y densidad de su masa vegetal. La espesura de los bosque monotípicos vitaliza y anima al áspero roquedo suavizando su relieve aparente.

4.4.1.1. **La carretera ante el bosque lejano.**

No es infrecuente, dada la transitoriedad del paisaje de bosque, que éste se aprecie como mancha verde, más o menos extensa, en cualquier paisaje panorámico.

Desde que se vislumbra en la lejanía, debe ser apetecido por el trazado de la carretera. Se le debe buscar y abordar lo más pronto posible. (Fig. 43)

4.4.1.2. **La carretera dentro del bosque.**

La carretera al llegar al bosque, tiene que "abrirse calle", sacrificando los árboles que la franja de su trazado exige. Es un mínimo daño, del que la exuberancia vital del paisaje no se resiente.

Desde el borde exterior de la plataforma, las márgenes de la carretera tendrán el carácter de breve franja de transición, conservando o reponiendo plantaciones de carácter arbustivo, que gradualmente presenten mayor altura. Se "clareará" el bosque, propiamente dicho, en sus inmediatos contactos de espesura, para que ésta se advierta "en profundidad" y no en "superficie". (Fig. 44)

4.4.1.3. **Las obras de fábrica y los puentes en un paisaje de bosque.**

Los muros y obras de fábrica no requieren recomendaciones especiales, puesto que su posible visibilidad queda muy menguada con el follaje o la espesura.

Si bien para los puentes pueden regir las normas recomendadas en 4.3.3.6., 4.3.4.4. o 4.3.5.4., debe advertirse que sólo ha de ser cuando el roquedo se manifieste con su natural rudeza, consentida por un claro del bosque o porque sus escarpes le hayan relegado a segundo término. De no ser así, y la vegetación cubriera con su arbolado las laderas, el bosque dicta la forma de tramos rectos apoyados en palizadas esbeltas y múltiples.

4.4.1.4. **Balizamiento de la carretera dentro del bosque.**

Nunca los troncos pueden constituir defensas para el tráfico ni deben ser utilizados para "marcar" o balizar - con su corteza manchada de pintura - cambios de alineación de la carretera. Lo más que puede admitirse es que sirvan de sujección - con abrazaderas y nunca con clavazones - a aquellas instalaciones "artificiales" de la mayor perfección geométrica que la carretera precise en razón a la seguridad material y visual del tráfico que la utilice.

4.4.1.5. **Lugares apacibles y miradores en la carretera de bosque.**

Ni que decir tiene que por propia naturaleza, el bosque brinda constantemente bellos y amenos lugares de estacionamiento. A tal fin se facilitará el acceso a ellos a través de los claros y calveros que presente, y en lo que tiene de aplicación se procurarán completar las intermediaciones en la forma que se recomienda en 4.3.3.9.

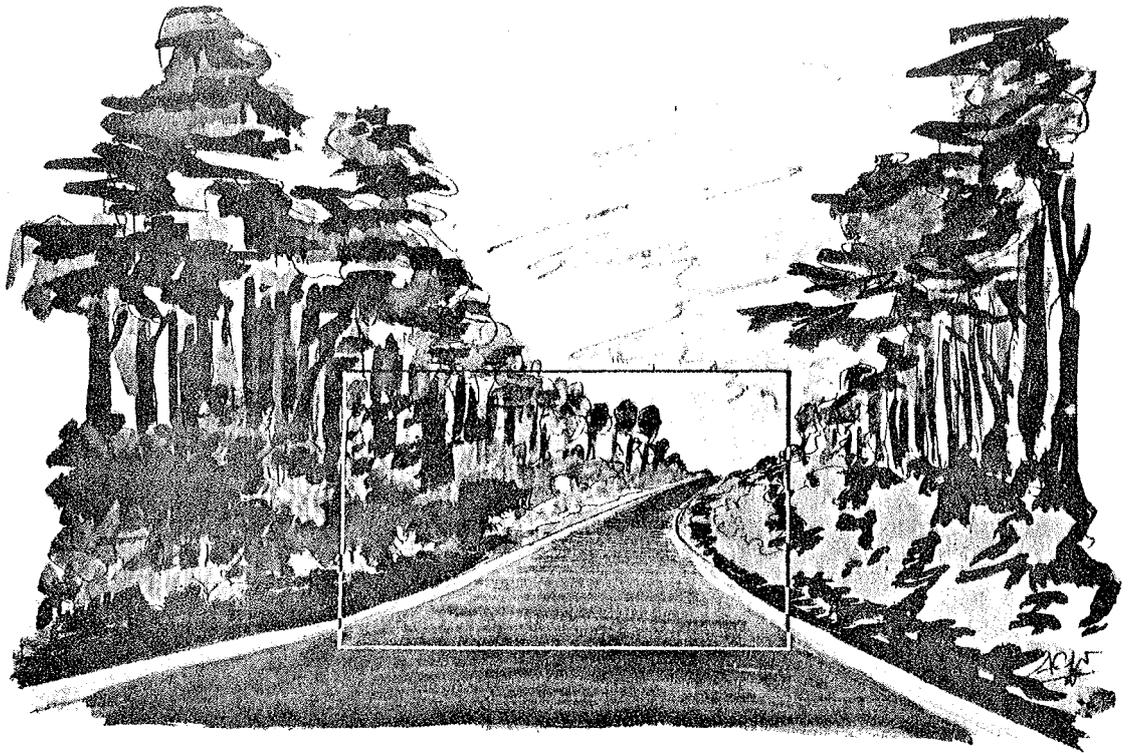


Fig. 44

No es propicio el paisaje de bosque a facilitar la visibilidad de grandes y lejanos panoramas. Sin embargo, no es infrecuente que en determinados lugares pueda presentarse tal oportunidad. A lo consignado en 4.3.4.9. no se le puede poner marco mejor que un primer término acogedor y apacible de follaje y vegetación.

4.4.2. La carretera y el bosque politípico.

Cuando, en masa mezclada, el bosque lo constituyen diversas especies arbóreas, la belleza del paisaje adquiere un nuevo encanto por la variedad de matices que ofrece la distinta vegetación.

En España, este paisaje tiene su principal representación, en los sotos. El olmo, diversas especies de álamos y chopos, alisos, fresnos y sauces, son las especies características que, en ancha cinta arbórea, ocupan diversas extensiones en la terraza baja fluvial de la mayor parte de los ríos, constituyendo parajes de gran amenidad y placidez.

4.4.2.1. El trazado de la carretera ante el paisaje de los sotos.

La carretera buscará la proximidad de los sotos en pura y amena "vitalización" de los paisajes llanos.

Festoneará con breves y reiteradas penetraciones en los tramos más propicios, la verde frondosidad, sin que por ello, en la margen más desnuda, falten las agrupaciones vegetales dispersas que equilibren la composición del paisaje, cual si hubieran sido desgajadas de la umbrosa margen opuesta.

4.4.2.2. Los puentes entre la arboleda de los sotos.

No siendo el relieve propicio a que la carretera precise movimientos de tierra importantes, ni otras obras destacables que no sean los puentes, cabe dedicar a ellos alguna atención, ya que suelen salvar cauces de cierta amplitud o corrientes más o menos anchurosas:

- a). Cuando predomine sobre ellas la verticalidad de la arboleda, acentuada por su reflejo en el agua, puede ser adecuada la adopción de formas esbeltas, que trasciendan verticalmente en su estructura, sobre el tablero del puente (p. ej. bow-string). (Fig. 45)
- b). Cuando lo que predomine sea la anchura del cauce, pero sin que llegue prácticamente a anular la presencia de los árboles en las orillas, precisando el puente pilas intermedias, mejor que la estructura de varios tramos rectos o en arcos rebajados, puede ser el tipo cantilever, que sobre cada pila acuse la angulosidad elevada de sus dobles ménsulas. (Fig. 46).

Generalmente, para elevar la rasante de los puentes, dado el escaso desnivel de las orillas respecto a la superficie del agua, son precisos terraplenes de acceso. Sus taludes fácilmente se recubrirán de vegetación herbácea, dadas las propicias condiciones naturales de estos parajes; más se procurará evitar que arraiguen especies que puedan alcanzar gran desarrollo.

4.4.3. La carretera en el bosque claro y en el monte bajo.

Las especies arbóreas de poca altura, cuyos ejemplares, de silueta torturada por una vida ruda y difícil, conviven sin aproximarse bastante para provocar frondosidad, constituyen los bosques claros - como los de encinas o alcornoques - donde el matorral y la hierba se hacen presentes con fragosidad variable.

Tanto así, como cuando en el llamado monte bajo, el árbol es una excepción, esta vegetación viste al paisaje ondulado, sin evitar que el roquedo se manifieste con frecuencia, dando al ambiente esa típica fisonomía que suele calificarse de bravía, agreste y montaraz.

Como recomendaciones complementarias a las que en razón al relieve del terreno pudieran adoptarse, pueden tomarse en consideración las siguientes:

- a). Se deberán adoptar fábricas rústicas en las obras o muros, así como en cercas y deslindes de los márgenes.
- b). El matorral, cuando está integrado por especies olorosas cual romeros, jarales, etc, se le cuidará y recortará en el mismo borde exterior de arcenes o cunetas. Se le conservará en medianas si las hubiera, de igual manera que con las especies de vistosas inflorescencias.
- c). Cuando el árbol, disperso en el paisaje, adquiere individualidad y personalidad propia; la carretera, sin esforzarse en esquivarlos, se mostrará respetuosa y reverente, con los corpulentos y añosos o con sus agrupaciones de singular belleza.

4.5. **PLANTACIONES DE LA CARRETERA**

Las constituyen todos los elementos vegetales que, en sus diferentes especies y clasificadas en las tres categorías de arbol, matorral y hierba, se utilizan para servicio de la carretera en las diversas funciones a que pueden destinarse.

En las normas dictadas por esta Dirección General y en las disposiciones que en vigor regulan desde años atrás (*) distintos aspectos de esta materia, se trata no sólo de las operaciones de conservación, cuidado y fomento del arbolado, sino de las distintas funciones que ha de cumplir a lo largo de la carretera, dando normas sobre la forma y disposición de la plantación en cada caso. (O.C. 7.1 - IC). No ha quedado olvidada en ellas la que se refiere a estética del paisaje - sobre la que versan fundamentalmente las presentes Recomendaciones - aunque, claro es, que todas se consideren aquí desde ese especial punto de vista.

(*) Ver: Decreto 1.188/1961-O.C. 7.1. -IC. (20 julio 61) B.O.E. nº 84-8 Abril 63-O.C. 117. CV (1 agosto 61) - Reglamento de 6 julio 1900

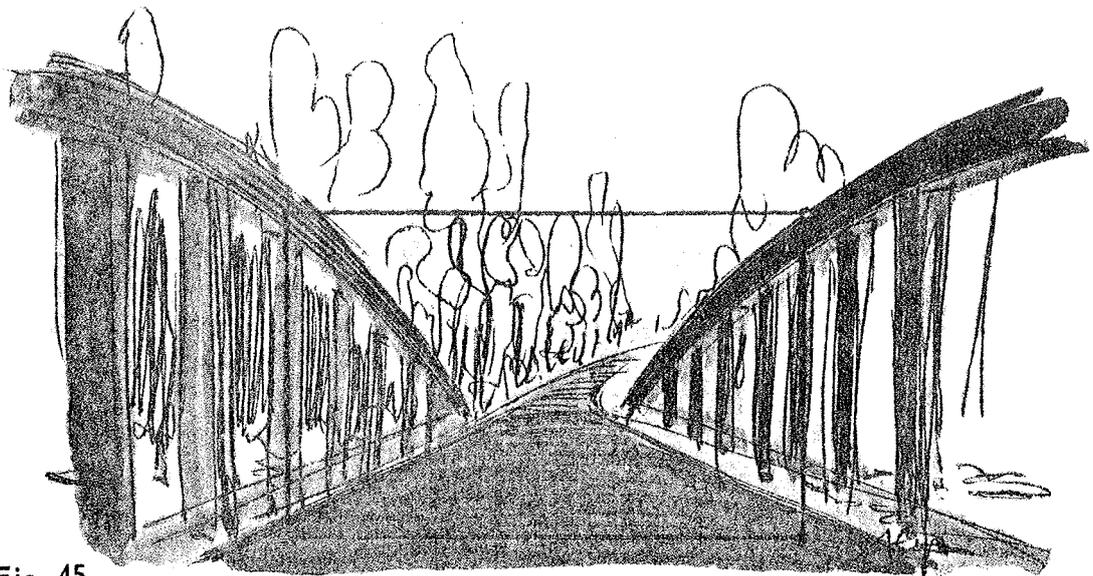


Fig. 45

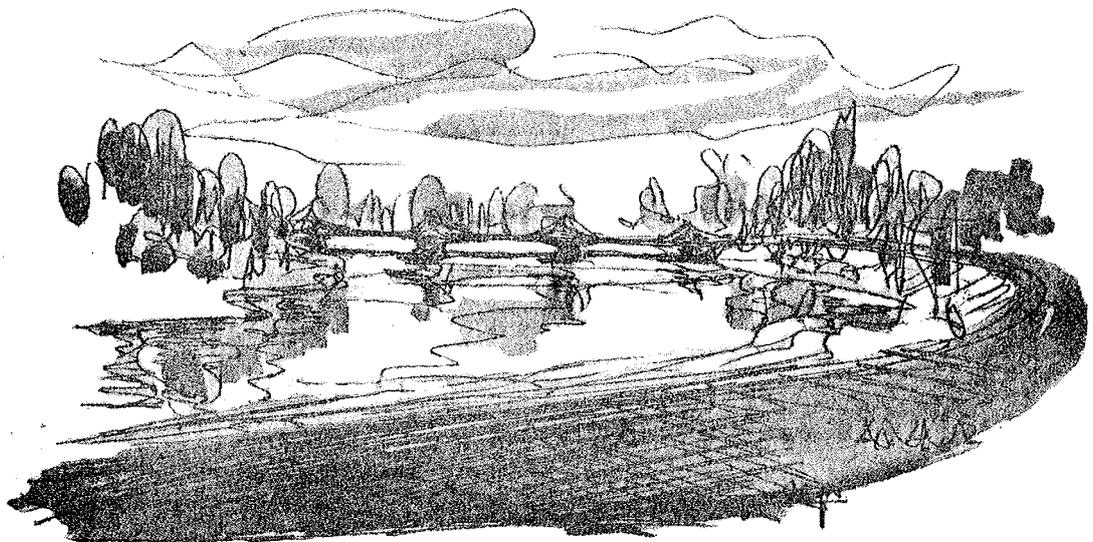


Fig. 46

4.5.1.

El elemento vegetal, en la ingeniería paisajista de carreteras.

Sabido es, como el paisajismo actual, nacido de una moderna tendencia del hombre hacia la naturaleza, se ocupa de "crear paisajes" utilizando elementos naturales.

La vegetación, como elemento manejable, constituye la auténtica colaboración de la naturaleza en el artificio humano. El Ingeniero puede y debe servirse de ella para favorecer estéticamente el paisaje natural humanizado por una carretera de ancho visible inferior al crítico (4.1), o para "confeccionar" el naturalismo del paisaje artificial que la propia carretera provoque, cuando supere el ancho crítico.

El Ingeniero debe, por lo tanto, habituarse a ver en las plantaciones un recurso estético que puede, además, cumplir otras misiones; pero en la fundamental de servir a la más clara y a la más bella perspectiva de la carretera, es recomendable considerar a ésta como si de una obra pictórica se tratara, para enjuiciar el logro de profundidad y composición.

4.5.1.1. Las plantaciones como términos de profundidad en la perspectiva del paisaje.

Si bien la convergencia, dibuja, por así decir, la tercera dimensión de la perspectiva, el logro de profundidad va ligado a la visión estereoscópica, es decir al relieve. Pero las limitaciones en distancia que aquella tiene, son suplidas, en la perspectiva cromática, por las tonalidades que marcan los grados de lejanía en los distintos términos.

- a). Sin contradecir la norma general de que en los cambios de rasante sin visibilidad es aconsejable la plantación de una hilera de árboles para orientar al conductor, cabe recomendar la evitación y supresión de estos puntos defectuosos de trazado como solución definitiva, para la que el arbolado en hilera no deja de ser una solución precaria o provisional. (Fig. 47)
- b). Nunca el arbolado ni las plantaciones se alinearán a lo largo de los bordes de la carretera, para acentuar la convergencia de su perspectiva, en una ineficaz y antiestética misión, ni tampoco para balizar las curvas con sus troncos blanqueados. (Fig. 48)
- c). El relieve, favorecido generalmente por el contraluz lateral o frontal (3.1.1.3. y 3.1.1.4.), se acusa transversalmente:
El arbolado o las plantaciones que artificialmente se establezcan en el paisaje, formarán núcleos de vegetación que presenten un plano dominante transversal a la carretera. (Fig. 49).

4.5.1.2. Las plantaciones en la composición estética del paisaje.

Nada más propio para un elemento natural, cual la vegetación, que mostrar en el paisaje su "naturalidad". La regularidad, la equidistancia, la exactitud, son entes de razón que el hombre necesita para interpretar científicamente la naturaleza y sus fenómenos. Ni lo exacto es el sinónimo de lo perfecto, ni la simetría equivale a la belleza. Perfección sí puede ser orden en la variedad, y belleza, equilibrio en la ordenación.

Teniendo en cuenta que el "recupo" de las plantaciones ha de valorarse tras los elementos naturales que ofrezca la vegetación del paisaje, tanto desde la carencia hasta la exuberancia, se deberán tener en cuenta las siguientes observaciones:

- a). Ni en especies, ni en profusión, ni en distribución, las plantaciones deben aparecer sobre el paisaje natural como incongruentes, incompatibles y discrepantes.
- b). La llanura propende a las masas vegetales o arbóreas de dominante horizontal. El matorral y los grupos de árboles que se establezcan, aun con especie de desarrollo vertical, se agruparán respecto a la carretera, con mayor extensión y densidad transversales que longitudinales.
- c). Las agrupaciones arbóreas formarán bosquetes, no siempre inmediatos a la carretera, a cuyos bordes, en altura decreciente, sólo llegará el matorral.
- d). La distribución de plantaciones no guardará ningún criterio geométrico, en cuanto a su distancia a la carretera o a la que hayan de guardar entre sí. Las hondonadas o incipientes vaguadas, serán lugares propicios para su plantación, atendiendo además a su más lógico y natural desarrollo.
- e). Si bien en las normas generales, se ha reservado la simetría de las plantaciones respecto al eje de la carretera para cuando el perfil transversal y el del terreno sean también simétricos, normalmente, el equilibrio estético de las masas vegetales a un lado y otro de la carretera, no propenderá a la simetría. Ni es preciso que la de un lado presente otra en el opuesto del mismo perfil transversal, ni que, dándose este caso, ambas presenten las mismas características de altu -

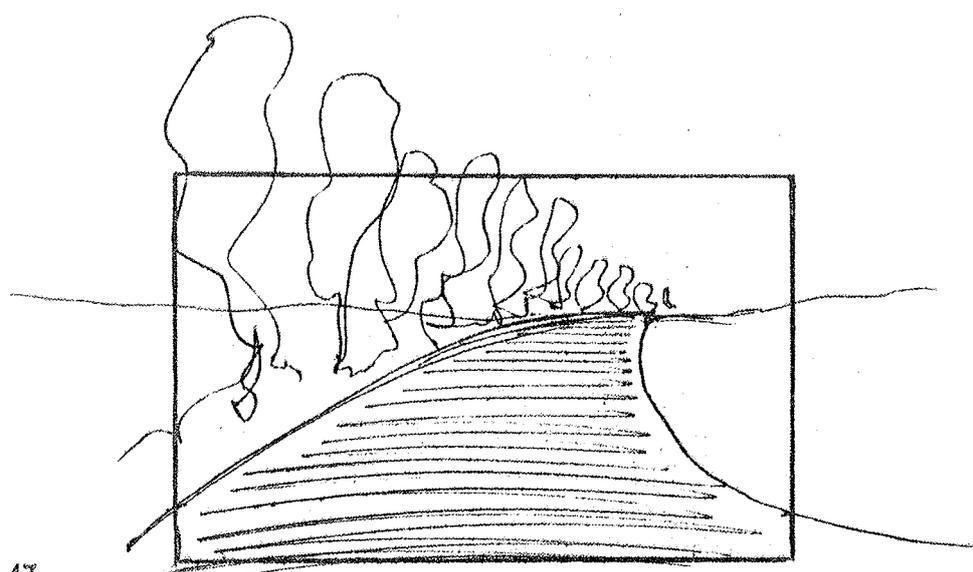


Fig. 47

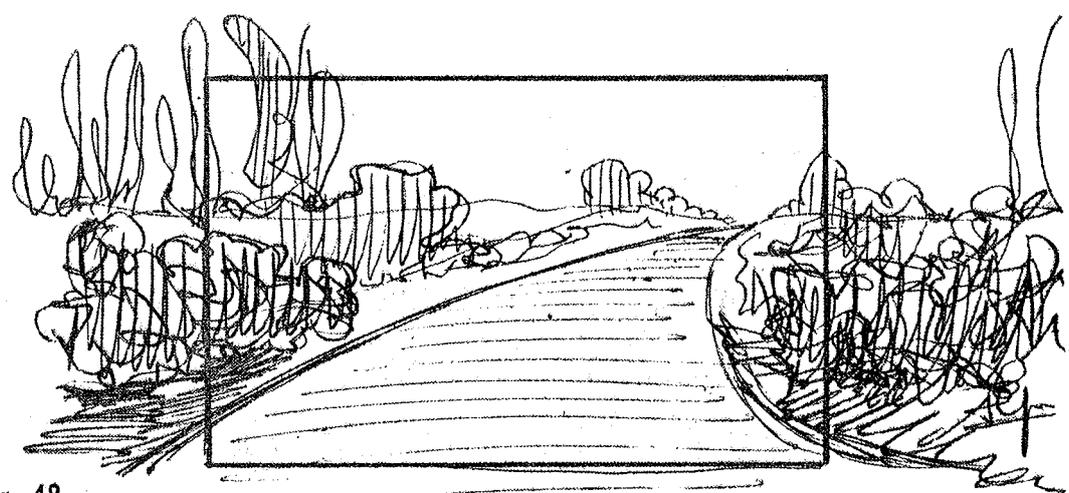


Fig. 48

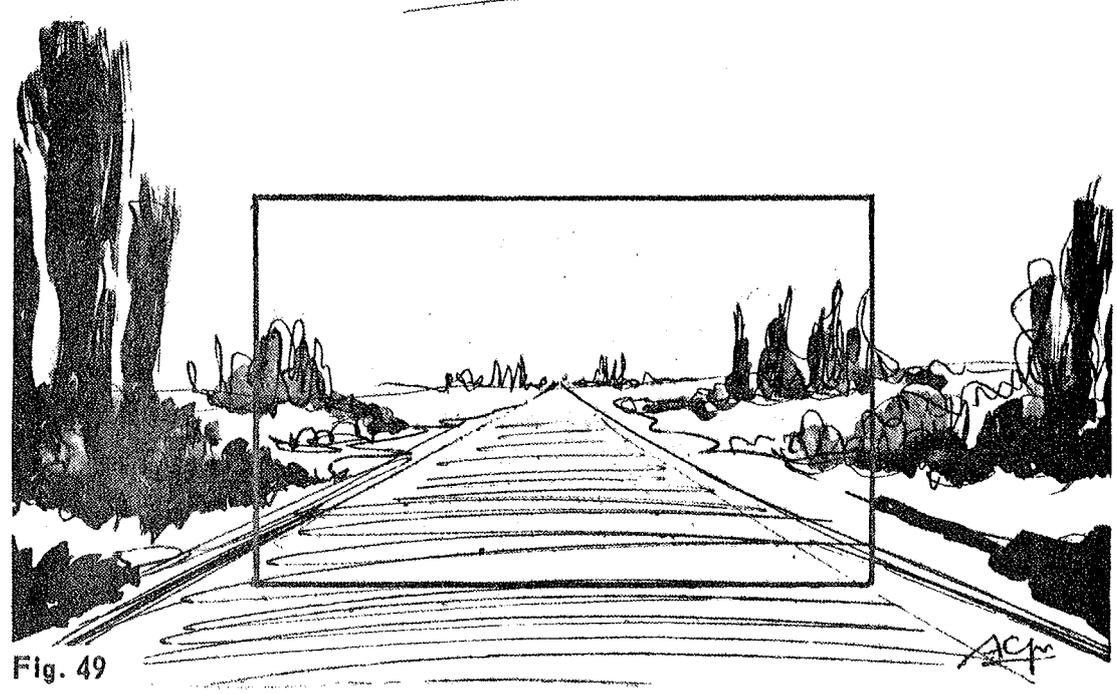


Fig. 49

ra o frondosidad. Ni siquiera se deberá contar con el árbol como elemento imprescindible en todas ellas, Puede un pequeño bosque degradarse en matorral cuando alcanza el borde de la carretera y continuar al otro lado, hasta su extinción, con igual categoría.

- f). Los suaves altozanos brindan la oportunidad de pequeñas repoblaciones que recorten su silueta desde la lejanía. En ellas se aparentará que la carretera ha "abierto calle" acusando, con la creciente elevación de matorral y arbustos, unos taludes vegetales que alcanzan su definitiva altura en la cima de la arboleda.
- g). Si se trata de repoblaciones importantes por su extensión, no deberán siempre adoptar la carretera como eje de simetría. Deberá contarse con el aspecto que hayan de presentar cuando logren su pleno desarrollo, para evitar los inconvenientes que la pantalla de troncos ofrecerá en su día.
- h). Las medias laderas entrañan de por sí un desequilibrio estético. Las agrupaciones de árboles altos plantadas en los puntos bajos o las especies arbustivas más inmediatas al borde externo de la carretera, pueden, con cierta intermitencia, restablecer ese equilibrio. Son los más indicados aquellos perfiles en que el terreno ofrezca convexidad y la silueta de su inclinación pueda ser apreciable desde lejos.

4.5.1.3. **El arbolado y las plantaciones como recursos estéticos de ocultación.**

Ya quedó recogida en la O. C - 7.1 - IC esta importante función, que a veces alcanza mayor trascendencia que la propia de embellecimiento.

La vegetación es propicia a constituir pantallas ocultadoras de aquellas huellas accidentales, o generalmente humanas, que producen desagrado o que desvirtúan la adaptación de la carretera al paisaje, privándole a éste de la unidad y naturalismo que su belleza requiere. En los casos que, en todo lo que sigue, ofrezcan necesidad de este recurso, se consignará la forma de su empleo aplicada a la circunstancia especial que presenten. Sin embargo, conviene advertir ahora, que muchas veces las pantallas ocultadoras tienen su mayor y más estética eficacia, plantadas fuera de la zona de servidumbre de la carretera, y más próximas a aquello que se trata de ocultar. Por lo tanto, en cada caso que se precisara, cabría de los particulares, o servicios, obtener las facilidades para la plantación.

4.6. **LA CARRETERA EN EL PAISAJE HUMANIZADO.**

El paisaje natural, en su estricta y pura acepción, no ha de interpretarse como inherente, en exclusividad, al de naturaleza virgen o al de aquellos territorios en que la presencia del hombre no ha dejado huella visible. Se ha hablado de la vida del paisaje, al considerar la vegetación como el elemento natural que la manifiesta con su presencia permanente en él. Más también recibe el paisaje "aliento vital" en su percepción estética, cuando acepta complaciente la presencia de la fauna en toda la amplitud zoológica que puede acogerse a las condiciones de vida que, en cada caso, le ofrece.

Tampoco un paisaje hay que considerarlo humanizado porque en él aparezcan huellas humanas naturales, como un elemento más de vida.

Se entiende que la humanización del paisaje se inicia cuando en él empieza a aparecer el artificio. Y ello no es otra cosa que la "acción del hombre sobre el paisaje cuando incorpora a éste elementos exraños", bien de forma o de materia. Dicho con otras palabras, alteraciones e intromisiones en la naturaleza.

Estas se encuentran totalmente vinculadas al ciclo vital del hombre sobre el mundo: IR - LLEGAR - VIVIR - MORIR.

Al ser esa misma vida una cualidad del paisaje, por la que se pone en él de manifiesto el movimiento (4.2.1.), los artificios humanos surgen en la naturaleza al servicio de las fases de ese ciclo:

Humanizaciones de TRASLACION

id. id. DETENCION

id. id. PERMANENCIA

id. id. DESTRUCCION

4.6.1. La carretera en el paisaje humanizado por alteraciones de TRASLACION.

La huella primogenia del hombre en el paisaje, es el camino. Y lógico es el primer artificio que en él hubo de introducir: la forma para su adaptación a la rueda. Más cabe considerar como artificiosa alteración, aquella que produce en el paisaje el camino con características de carretera, tal como hoy se concibe. En una evolución cierta del juicio estético por el hábito y la costumbre, llégase a encontrar perfectamente encajado en el paisaje el camino de tierra e incluso el afirmado con macadam ordinario, por aquello de que más altera la materia que la forma. Por eso cabría establecer como límite inferior de los que constituyen alteración e intromisión en el paisaje natural, el camino forestal que no tenga pretensiones.

Establecer un comentario especial para la carretera como alteración de traslación, es obvio cuando el presente capítulo (4.) está dedicado a ello. En lo que sigue, se estudiarán estéticamente los casos que la carretera - como base de la contemplación - presente dentro de paisajes con ferrocarril, puentes o viaductos de otras vías, canales y conducciones, líneas eléctricas y cables de transporte.

4.6.1.1. **Cruces a desnivel con el ferrocarril.**

a). Cuando la carretera presente un paso inferior bajo el ferrocarril, el paisaje puede aparecer transversalmente cortado - a un lado y otro de la obra - por el terraplén correspondiente. No siendo generalmente recomendable llevar a cabo plantaciones de importancia en los taludes, la carretera tiene que "disimular" el desagradable efecto que para ella supone, estableciendo pantallas arbóreas que los oculten. (Fig. 50).

No se resolverá con acierto estético el problema si se reduce la ocultación a sendas hileras de chopos plantadas al pie de cada terraplén. El acierto de las pantallas arbóreas está en que lo sean sin parecerlo.

En consecuencia, desde la distancia en que el paisaje empieza a estar perturbado por los terraplenes ferroviarios se plantarán, sin correspondencia simétrica a cada lado de la carretera, cortinas transversales de arbolado que, con convergencia hacia el paso inferior, presenten alturas decrecientes en su gradual aproximación a la carretera. Su número o frecuencia será el necesario para que en cualquier posición, las visuales del observador, queden interceptadas por el "solape" óptico de las pantallas que por tal razón no precisarán de excesiva longitud. Las últimas o más inmediatas al ferrocarril, tendrán una obligada simetría que se traducirá en un abocinamiento vegetal hacia el paso inferior propiamente dicho. Como una vez atravesado, podrían manifestarse las pantallas con elocuente y artificiosa inutilidad - ya que su misión corresponde al sentido contrario de circulación - y en consecuencia carecerían de justificación estética las "entrecalles" divergentes, a ser vistas desde ese lado, precede completar la plantación con grupos de árboles y arbustos, irregularmente distribuidos dentro del espacio que cada dos pantallas consecutivas dejan entre sí. (Fig. 50')

b). Si es la carretera la que cruza sobre el ferrocarril y ello la obliga a adoptar ram-

pas de acceso al paso superior, se iniciarán éstas con la suavidad y antelación suficiente para que el punto culminante, sobre el paso, responda a las condiciones ópticas de los acuerdos de rasante convexos (2.2.2.1.). El efecto de "lomo", no lo acusa, como tal, el usuario de la carretera que lo produce; más sí, el no menos desagradable de una rampa en terraplén creciente sin topografía que lo precise. Sobre este terraplén ha de actuar la estética de la carretera, con el recurso - ahora positivo - del elemento verde.

La forma ha de ser, plantarlo con matorral y arbusto de altura creciente desde la arista de la plataforma hasta su pie para que el arbolado propiamente dicho, se plante allí y destaque la silueta de sus copas por lo menos a igual altura que la máxima alcanzada por la rasante de la carretera. Después, y en este aparente talud vegetal, que "abriga" al del terraplén, la altura de la plantación, decrecerá para con matorral, arbustos y hierba nuevamente enlazar con el terreno natural. (Fig. 51).

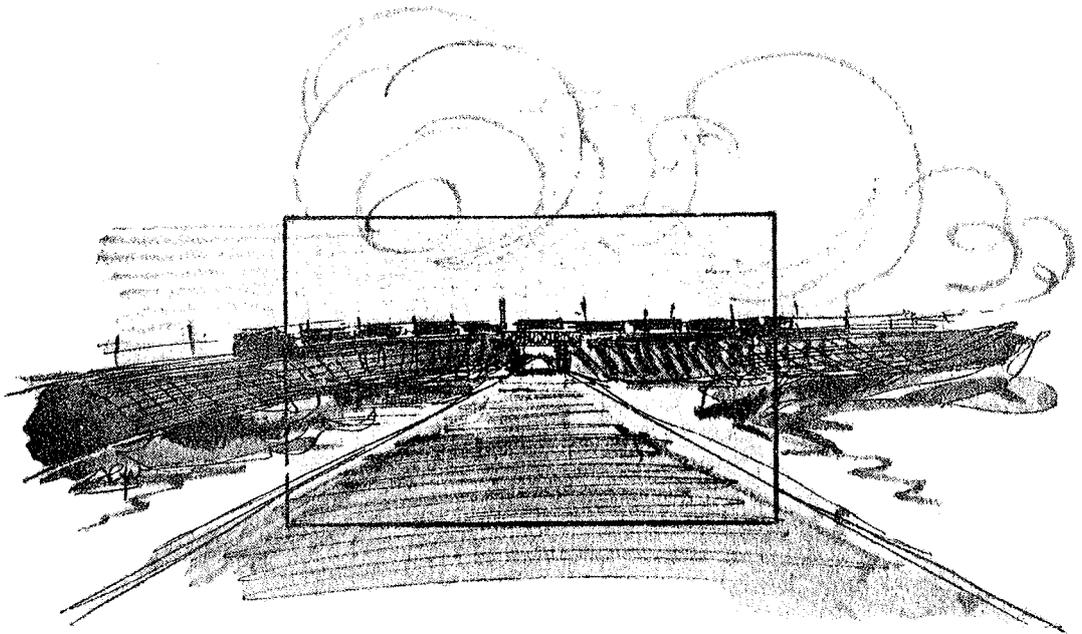


Fig. 50

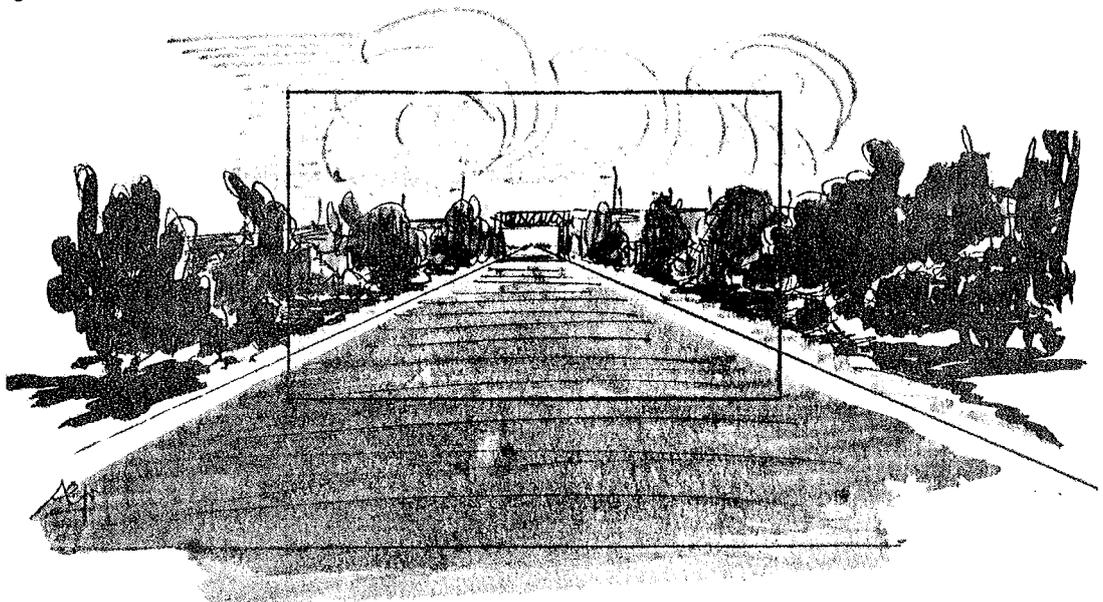


Fig. 50'

4.6.1.2.

Contactos o paralelismos con el ferrocarril.

La mayor flexibilidad que el trazado de la carretera ofrece con respecto a una ostensible y férrea rigidez adyacente, dá lugar a un doble efecto de perturbación estética del paisaje.

En primer lugar, el trazado geométrico de la carretera más plegado y adaptado a la topografía del lugar, desmerece en cuanto al propósito de esa misma adaptación, ya que el ferrocarril - en manifiesta y artificiosa inadaptación - lo menosprecia y ridiculiza. En segundo término, el propio ferrocarril constituye frecuentemente, con elevados y continuos terraplenes un espinazo infranqueable y antiestético que exhibe su faz adusta sin más "amenidad" que la indudable, pero circunstancial, del paso de algún tren (movimiento en el paisaje humanizado). (Fig. 52).

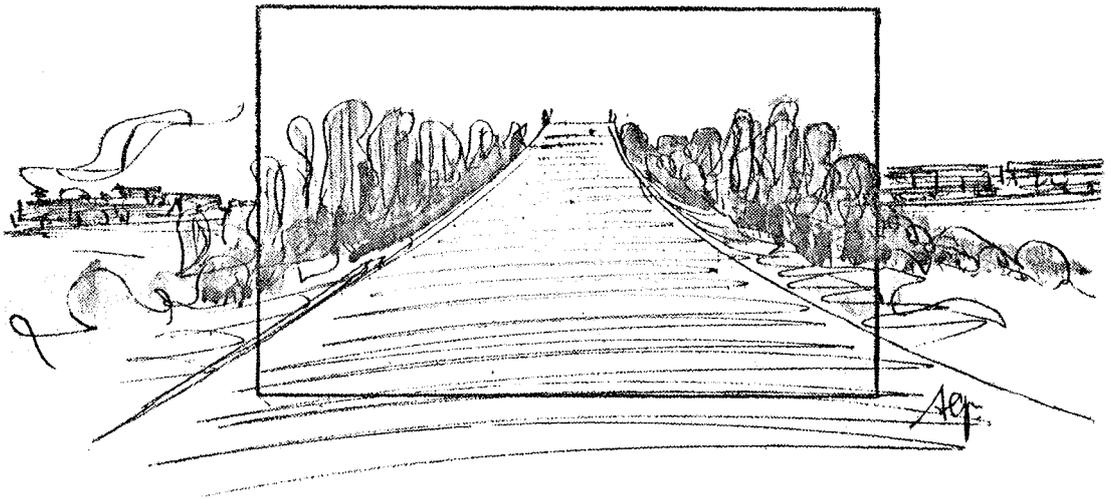


Fig. 51

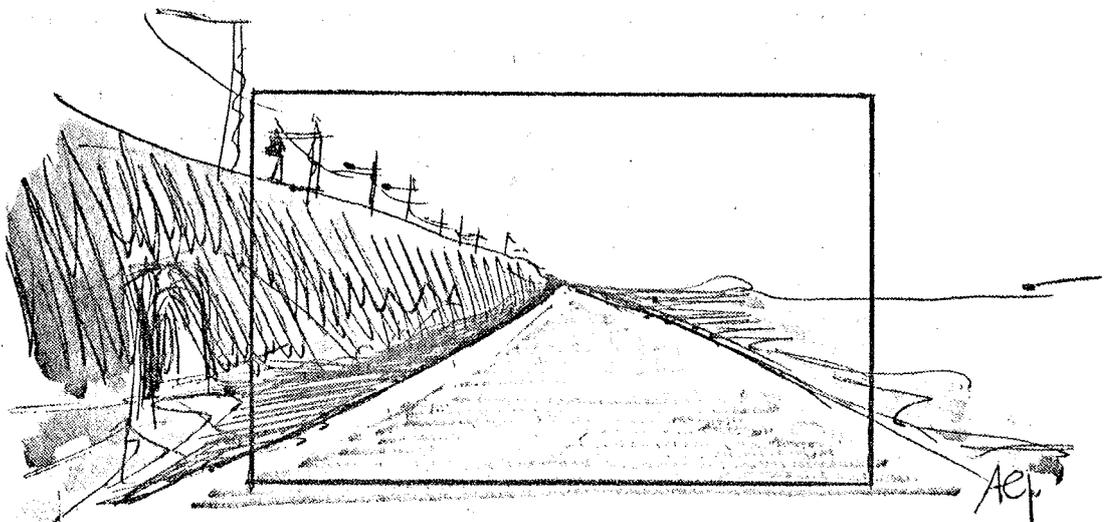


Fig. 52

- a). Cuando sensiblemente se desarrollen paralelos los trazados del ferrocarril y de la carretera, se tratará de que tal paralelismo sea efectivo en planta y en perfil. Si su proximidad es suficiente, se tenderá a unificar el nivel de las plataformas de ambos, separándolas por una "mediana" - probablemente hundida - en la que cabrían plantaciones de altura media, y cuyo desagüe transversal estaría a cargo de las obras que en la carretera se situarán. (Fig. 52')
- b). Si el relieve permite alejar la carretera del ferrocarril, se tenderá a ello sin necesidad de mantener el paralelismo a que se acaba de hacer referencia; más en ningún punto se dará lugar a contactos tangenciales ni la rasante de la carretera tendrá menor cota que la del ferrocarril. El paisaje, al menos de lejanía, podrá así contemplarse por encima de él. Se plantarán, sin embargo, grupos de árboles al pie de los terraplenes - o separados de él - para interrumpir la continuidad uniforme de la silueta de su alzado.

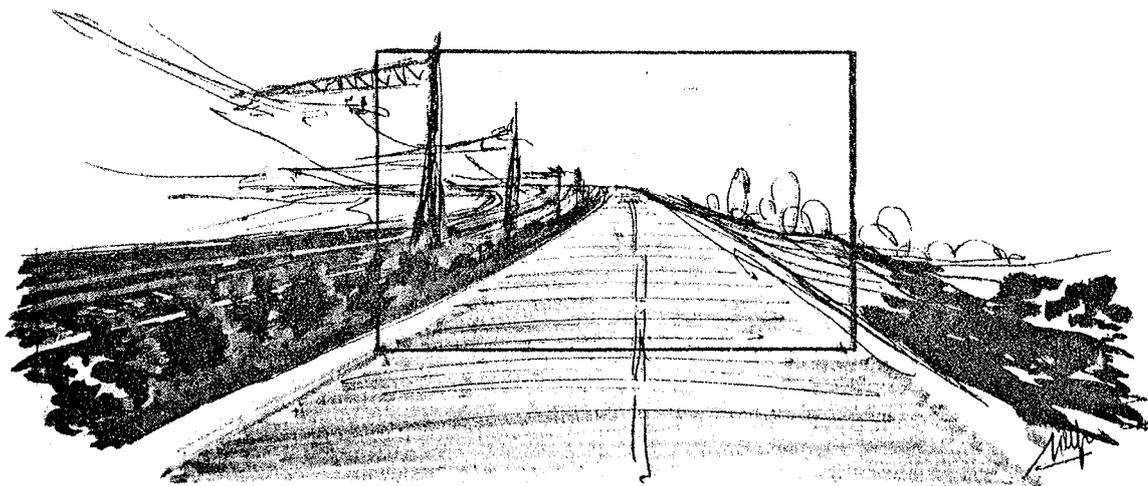


Fig. 52'

4.6.1.3. Puentes o viaductos de otras vías.

Tanto del ferrocarril como de otras carreteras, o incluso acueductos, pueden aparecer en el paisaje que la carretera ofrece (*).

Puede comprenderse que la categoría estética funcional de estas obras es la que debe dictar el grado de facilidad que a su contemplación ha de otorgarse; como se ha repetido al tratar este caso en los diferentes paisajes estudiados, las condiciones naturales pueden haber inducido a la elección de forma, pero sin que ello tenga otra virtud que la de mostrar la lógica y racional "naturalidad" con que el "artificio" se ha concebido. El puente o el viaducto naturalizan el paisaje por contraste, nunca por mimetismo.

- a). Cuando la carretera cruza por debajo del viaducto, que por su altura y luces, deja de ser un mero paso superior sobre ella, no tiene mas remedio que ofrecerlo a la contemplación. Tal sucede generalmente, cuando la carretera, quizá acompañada de algún cauce fluvial, discurre por el fondo de un amplio valle y el ferrocarril lo cruza transversalmente a considerable altura. El acierto o desacierto estético corre a cargo de éste. Suele coadyuvar a favor del primero, la altura cuando adquiere carácter de grandiosidad y aunque corresponda a enrejadas y tupidas celosías metálicas de vigas rectas, que es lo peor que puede ocurrir. (Fig. 53).

(*)-No se incluyen los que por su monumentalidad y antigüedad histórica, se recogen en epígrafe aparte (4.7).

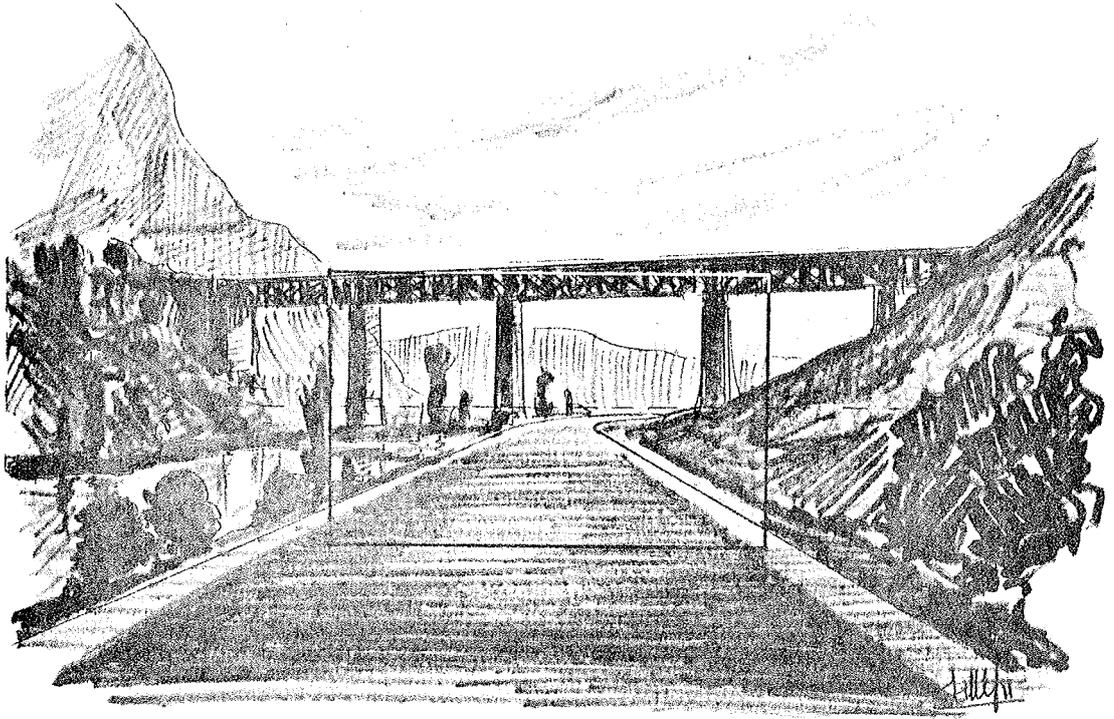


Fig. 53

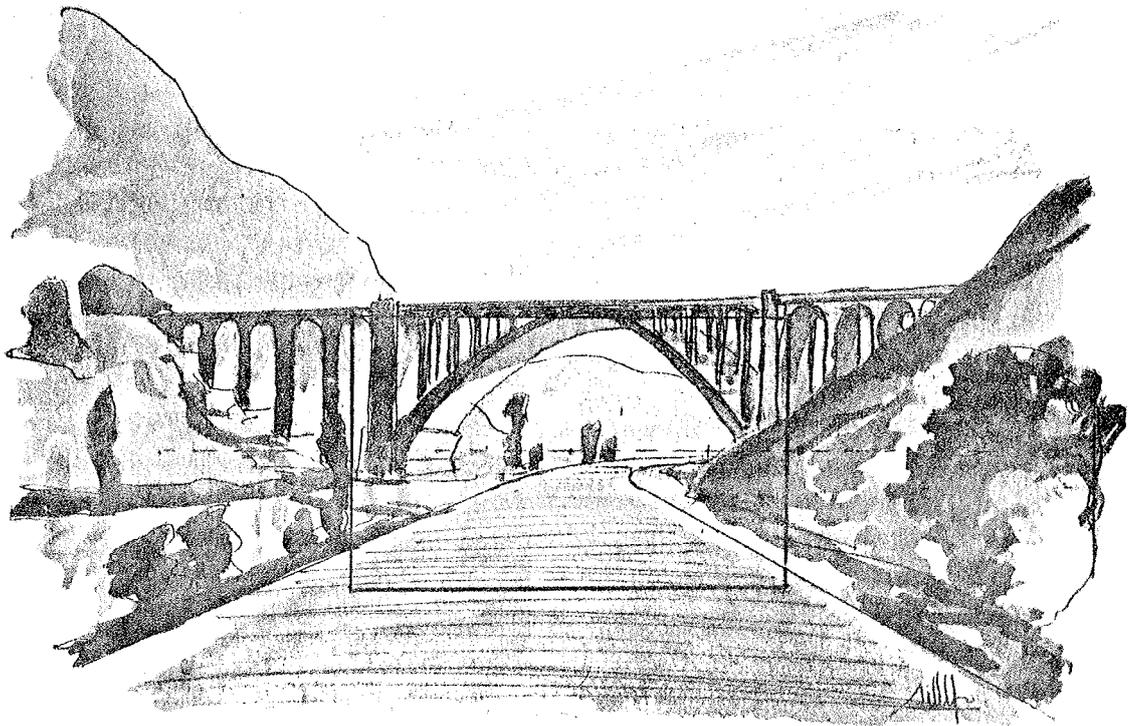


Fig. 54

- b). La sustitución de los tramos metálicos por viaductos de hormigón armado o pretensado, puede conducir a formas más estéticas y funcionales, si bien con el reparo de que se suele prodigar el arco central de gran luz con acompañamiento de arquerías múltiples en excesiva longitud. La gran luz se adapta mejor a valles más cerrados, estribándola en la propia ladera o en pilas robustas que independicen su "trabajo de arco" del de las arquerías múltiples que no deben nunca aparentar que se han "comprimido" por el empuje horizontal de aquél. La desigualdad de luces propende a una falta de unidad estética en el conjunto. En tal sentido, más favorecen tres luces iguales que una sola que nunca puede ser suma de las tres.

Cuando a la consideración estética del profano (el puente, como obra pública, se ofrece más a la crítica profana que a la técnica), surge un viaducto de gran longitud con la única misión de mantener un nivel y no la de "saltar sobre algo"; queda más justificada la estructura "sustentadora" que la "saltadora"; si predomina aquélla cuando ambas se precisen, las luces de sustentación se adaptarán a la que el "salto" precise, para que el conjunto ofrezca una unidad estética. (Fig. 54).

- c). El cruce de cauces o ríos, dá lugar cuando son amplios, a un paralelismo de puentes que obliga desde el de la carretera a la contemplación de los restantes, siempre que la distancia que los separa no sea causa de aglomeraciones. No es infrecuente que tal suceda, sobre todo en proximidad de las poblaciones donde cada vía y cada camino se sirven de puente propio. En general, no favorece a ninguno tal proximidad, si bien con ella puede desvirtuarse un tanto el aspecto de muestrario que ofrece el conjunto.

El puente de la carretera debe facilitar la contemplación del inmediato a una distancia no inferior a la longitud de aquél. Es preciso para ello, o simplemente para disfrutar momentáneamente de los paisajes laterales de la travesía, que la barandilla del puente no sea un opaco y robusto pretil continuo.

El material metálico empleado en la estructura de puentes, puede ser un acierto estético cuando las mayores esbelteces que permite se emplea en estructuras de tablero colgado; en cambio, los tramos rectos metálicos con vigas armadas en celosía, no es extraño que aparezcan con notorio y anticuado desacierto. Para tal caso, pudiera ser recomendable que la carretera se acercara a ellos lo más posible y mantuviera la opacidad continua de su pretil. No debe descartarse la posibilidad de que se unifiquen, en un sólo puente, los tráficos de ferrocarril y de la carretera, con lo que la obra adquiriría mayor importancia y grandiosidad.

El desgüace de tramos metálicos antiguos, no debe dar lugar a que perduren abandonados con carácter de ruina, pilas o estribos que deberán demolerse sin que quede huella de ellos.

4.6.1.4. El agua rodada: los canales.

Tanto si el canal ofrece características propias de individualidad estética, como si se multiplica en redes de acequias o desagües creando el paisaje específico del regadío, el agua conducida le presta el encanto natural para que la naturaleza no se sienta dolida. El hecho de que la conducción artificial difiera de la natural en la uniforme regularidad de unas márgenes dibujadas por los cajeros, incorpora y no resta belleza al paisaje si, como la carretera ha de procurar, se logra la visión constante de la superficie del agua.

Los posibles taludes y muros que el canal ofrece cuando aquello no es posible, siempre pueden quedar con facilidad cubiertos de hierbas y vegetación.

Los cruces son más naturales si la carretera los salva por encima, siendo preferible un sifón a un acueducto. A éstos, cabría aplicar lo que en el grado correspondiente afecte lo dicho para los viaductos, pero con la salvedad en contra suya de que los cajeros siempre dan a los acueductos una "pesadez" en la coronación que perjudica a cualquier esbelta silueta que se adopte.

4.6.1.5. El agua forzada, oleoductos y gaseoductos.

Constituyen las tuberías del paisaje; y la verdad es que difícilmente tienen encaje o explicación estética en la naturaleza. Cabe a los saltos hidroeléctricos o a los grandes sifones la justificación - dentro de que su presencia en el paisaje suele ser breve - que la traza que dibuja en las empinadas laderas, acusa artificialmente la inclinación y altura de las mismas, con lo cual constituyen a modo de una escala comparativa entre el esfuerzo humano y la grandiosidad del paisaje. Por ello más vale que brillen y se destaquen en él, que no tratar de disimularlas torpe e ineficazmente.

Para otras conducciones, nada hay que decir si quedasen continuamente enterradas. De no ser así, aunque sea ocasionalmente, la carretera no debe admitir su proximidad ni paralela ni transversal, y en el peor de los casos deberán ocultarse con elementos de la altura que convenga.

4.6.1.6. Líneas eléctricas, telegráficas y telefónicas.

a). Constituyen una alteración antiestética importante del paisaje, que utilizando a la carretera como base de su establecimiento, presenta su mayor gravedad en la propia dificultad de corrección o evitación.

Y tanto por sí mismas como por los soportes que precisan. La fácil solución de ocultarlas con pantallas arbóreas, conduce a que se incurra en los sistemas prescritos para la plantación del arbolado; por lo tanto, debe tenderse a su desaparición visible y a su entubación subterránea. (Fig. 55).

b). Las líneas de alta tensión, con sus candenciosas catenarias y sus antiestéticas torres metálicas siguen, por fortuna, su camino propio cruzando sobre la carretera en determinadas ocasiones.

No debieran hacerlo nunca oblicuamente para que el paso bajo ellas quede abreviado al mínimo. Las torres inmediatas distanciadas, sin embargo, de la carretera, y con características estructurales distintas de las demás por su mayor altura y robustez, debieran formar con los cables un conjunto aperturado que permitiera a ambos lados de la carretera, y bajo él, plantar sin peligro grupos de árboles de desarrollo vertical, que lo ocultasen en la mitad inferior, por lo menos.

No debiera descartarse la posibilidad de establecer, además, pasarelas protectoras como las que se indican para el caso siguiente (Fig. 55')

4.6.1.7. Cables de transporte y teleféricos.

Los destinados al transporte de mineral o al servicio de la explotación de canteras, aún producen, sobre la carretera, peor efecto que el cruce de las líneas de alta tensión. Cabe aconsejar - cómo se ha hecho para ellas - la evitación de los cruces oblicuos, y la construcción de esbeltas pasarelas protectoras en sustitución de las deplorables "mallas".

A modo de sugerencia, pudiera emplearse a tal fin el arco rebajado, de espesor ligero; sin tablero ni adiciones a su pura forma. Más que la defensa material, puede lograrse una nota decorativa que distraiga, favorablemente, la atención de lo que cruza por encima.

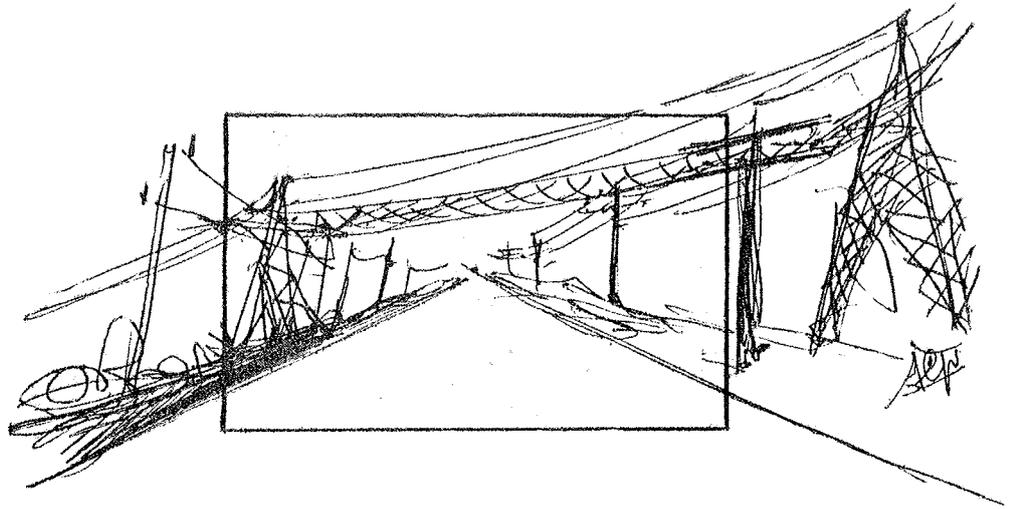


Fig. 55

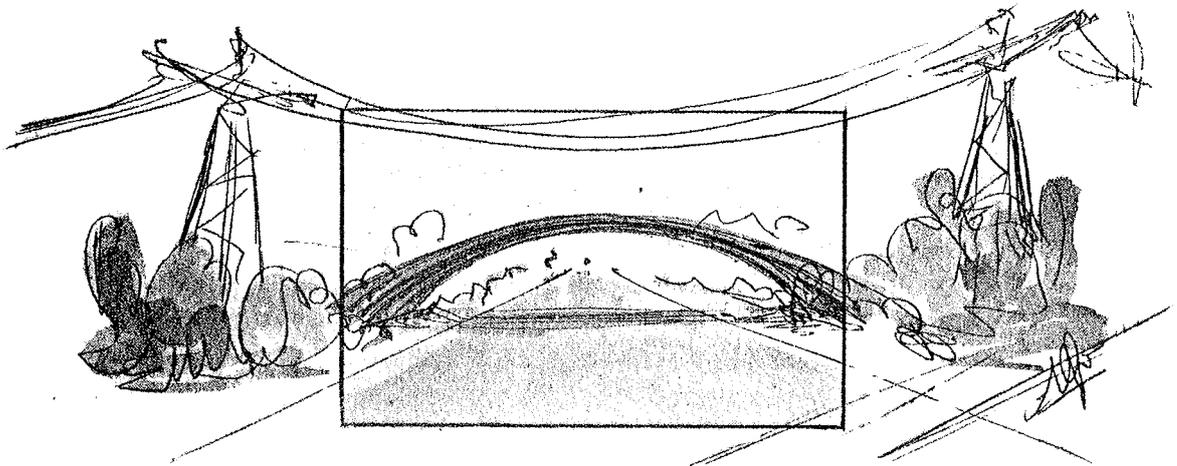


Fig. 55'

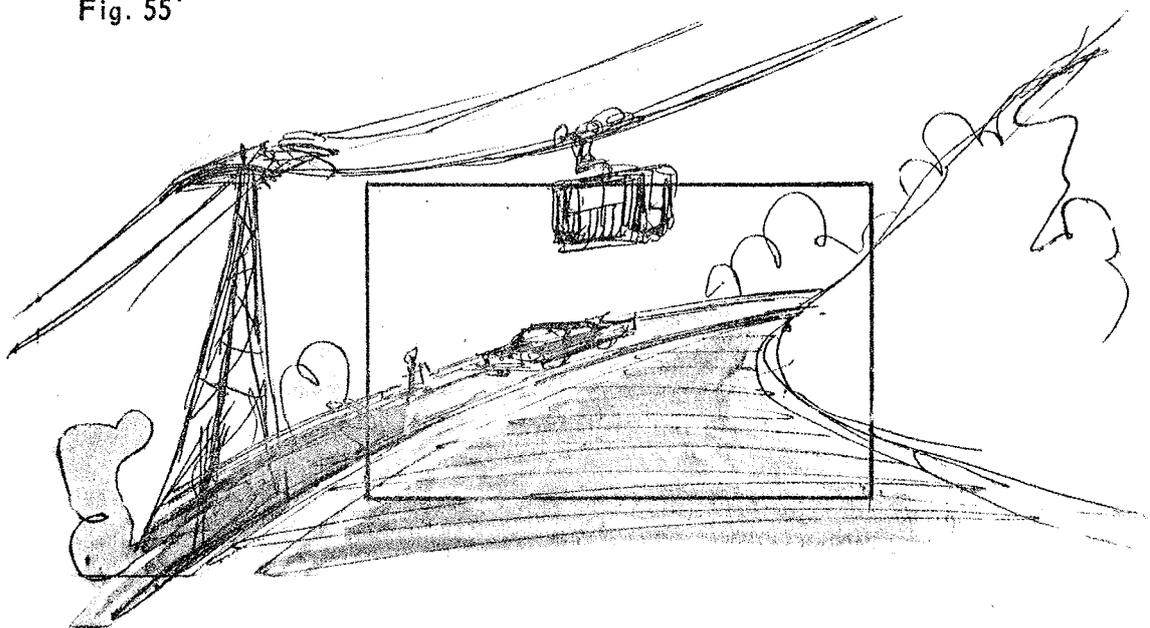


Fig. 56

En los casos de telecabinas de viajeros, que siempre están ligados a bellos lugares montañosos de interés turístico, si bien no es frecuente el cruce de la carretera con ellos, cabe ocurrir en algún caso, al que debe la carretera favorecer, facilitando la visión de su recorrido con adecuados lugares de aparcamiento. (Fig.56).

4.6.2. La carretera en el paisaje humanizado por alteraciones de DETENCION.

Son las humanizaciones de este paisaje las que en un ciclo vital, responden a una expresividad de llegada, con carácter circunstancial o preparatorio para facilitar una más prolongada quietud.

4.6.2.1 **Edificaciones colindantes para el servicio de la carretera: Estaciones de servicio, moteles, paradores etc.**

No es fácil fijar criterios para regular la ordenación paisajística de la arquitectura, en relación con su más acertada ambientación en el paisaje donde, al usuario de la carretera, se le ofrece o facilita una detención. Sin embargo, puede ser más difícil juzgar o prejuzgar la alteración estética que en el paisaje natural produzca una edificación aislada, que un conjunto de ellas constituyendo un núcleo de servicios, que adquiera en mayor o menor grado, la categoría de un breve paisaje artificial.

La Orden Circular nº 110/61. P.T de esta Dirección General, establece las normas para autorización de estaciones de servicio. Si bien están dirigidas al aspecto técnico y funcional, se las considera como exigencias mínimas a cumplir, previendo que las autorizaciones podrán otorgarse, con la adición de las condiciones particulares que se estimen convenientes, de las que ha de darse cuenta a esta Dirección. Por eso, pueden quedar incluidas esta clase de edificaciones en el grupo a que se refiere la siguiente recomendación:

- a). Cuando se trate de un núcleo de edificaciones colindantes, al servicio del usuario de la carretera, se deberá tender a que todas ellas formen un conjunto estético agradable, cuya arquitectura responda funcionalmente a su misión, así como a las condiciones geográficas y climatológicas del lugar.
- b). En los tramos de carretera verdaderamente destacables por la belleza del paisaje circundante, o por la de los panoramas que desde ella se contemplan, deberá extremarse el celo en cuidar estética y paisajísticamente las autorizaciones que hayan de otorgarse:

Todas las solicitudes que se formulen por particulares para establecer estaciones de servicio, moteles, paradores, etc., dentro de las zonas de servidumbre de la carretera, deberán justificar gráfica y documentalmente, el proyecto que se presenta en cuanto a forma y detalles de su arquitectura, demostrando que reúne las más acertadas características de adaptación al paisaje próximo y lejano que habrá de servirle de marco. A tal fin, y sirviéndose de la composición, presentarán tres perspectivas del proyecto acopladas a sendos fondos fotográficos - obtenidos con objetivo "gran-angular" desde los dos puntos del eje de la carretera, que, a un lado y otro del lugar donde haya de construirse, disten la longitud de visibilidad correspondiente a la velocidad específica, o en su defecto $10 \cdot a$ (siendo a el ancho visible de la plataforma); y desde el tercer punto, en el arcén del lado opuesto al que haya de ocupar la construcción, tomando como eje de la fotografía el que corresponda al centro geométrico de la planta del proyecto.

4.6.2.2. **Casillas de camineros.**

Si bien éstas, como albergues de los camineros y personal al cuidado de la ca-

retera, no suelen ofrecer características para el estacionamiento, deberá propenderse a que las adquieran especialmente en los tramos de paisaje inhóspito. No debe mantenerse, bajo ningún aspecto, el modelo unificado de edificación y menos el que viene perdurando de características ramplonas y antiestéticas, propensas al descuido y al deterioro.

Se deben ir sustituyendo por nuevas construcciones - que aún con análogas características funcionales - produzcan agradable y simpático efecto, a más de corresponder al estilo de la comarca y ubicarse en los lugares y márgenes en que el paisaje no se muestre pródigo en encantos naturales.

No siendo la estética muy tolerante con la estereotipación, ni las repeticiones de "modelos", cabe la adopción de varios dentro de las características regionales de la edificación rural.

4.6.2.3.

Señalización.

Dentro de que su necesaria utilización, para la máxima seguridad y eficacia en el uso de la carretera, obliga a que las señales tengan, prácticamente, señalados los puntos de su ubicación; siendo, por otra parte, su forma dimensiones y colores las que están oficialmente establecidas y normalizadas por esta Dirección General (O.C. 8.1 - IC); parece que pocas recomendaciones de carácter paisajístico y estético, pueden servir de complemento a las citadas normas.

Sin embargo, la insistencia en algunas de ellas, sirve para que el Ingeniero Encargado, no excluya de la decisión meditada que debe preceder a la colocación de una señal, el matiz estético de la cuestión.

a). Deberá emplearse el número mínimo de señales que permita su estricta y completa eficacia cerca del conductor consciente. No deberá recargarse la atención del conductor con señales cuyo mensaje sea evidente.

He aquí como estas prescripciones de la O.C. 8.1 - IC, encierran una preocupación para favorecer la comodidad óptica del viajero e, indirectamente, una atención a la estética del paisaje que en algún caso puede verse desfavorablemente alterada por una señal.

b). Sobre las señales de peligro (clase A), debe llamarse la atención en aquéllas que están motivadas por deficiencias propias de la carretera, tanto por su geometría horizontal, vertical y transversal, como por sus condiciones o estado de conservación.

La estética de la carretera queda afectada doblemente: por la imperfección que padece y por la forma en que se previene de ella. Debe el Ingeniero encargado, no olvidarse de las causas que motivan el acierto de ubicación de las señales de esta clase, y tener estudiadas las soluciones que permitan su supresión, para que la Dirección General pueda, en su momento, decidirla. (O.C. nº 118/1961 C.V.).

c). La señalización de las obras, aunque incluida en las de Clase A, han tenido normalizaciones especiales que han quedado recogidas en la O.C. nº 67 - 1960 y en la Comunicación nº 32 - 62 C.V. Nada cabe recomendar en algo que supone una alteración circunstancial y una señalización que desaparece al final de la obra. Sin embargo, los carteles regulados por las O.O. M.M. de 8 de mayo de 1958 y 23 de Agosto de 1960, merecen alguna recomendación, en cuanto a su mayor permanencia en el paisaje de la carretera hasta finalizar el período de garantía de las obras.

Desde que la obra termina hasta finalizar el plazo de garantía, el número de carteles debe ser el mínimo que señala en su artículo 2º la O.M. de 23 de Agosto de 1960. Como depende de la naturaleza de la obra, el que una vez terminada

quede claramente delimitada entre su comienzo y su final, se podrá mantener un margen de tolerancia en la ubicación de los carteles en estos puntos, para elegir aquéllos donde menos trastorno estético produzcan.-En carreteras inferiores al ancho crítico, se evitará la visión del dorso del cartel, yuxtaponiendo, en un mismo soporte, el que al lado derecho coincide con el origen de la obra, con el que, para el sentido contrario de circulación, señala el final de la misma.

- d). Las señales informativas (Clase C) por su propia naturaleza, pueden gozar de un mayor grado de libertad en cuanto a su punto de ubicación, que cualquiera otras; y dentro de su clase, las que son de orientación y situación. Pero las normas establecidas para ellas obligan, por exclusión, a que desaparezcan estas señales de fachadas y paredes, y especialmente de las casillas de camineros, donde pintadas y descuidadas causan deplorable efecto.

Se cuidará de no adosarlas a fachadas de edificios artísticos y monumentales, y en las travesías de pueblos o núcleos rurales y pintorescos, las señales-croquis que llegan a adquirir alguna importancia de tamaño, pueden resultar anacrónicas o discordantes. Por el contrario, puede crearse alguna señal que no sea imprescindible, con el fin de ocultar defectos o construcciones de mal gusto.

- e). Señales diversas. Pueden representar un gran papel en el orden paisajístico, las que, en itinerarios turísticos, señalan lugares históricos, monumentos, o bellezas excepcionales de cualquier clase. Para ellas la advertencia de ubicación, responde a la llamada que representan, en orden a la importancia de lo que señalan; de hecho, lo que la señal en sí produce, queda relegado al efecto ulterior del paisaje, lugar o monumento que anuncia.

- f). Recomendaciones generales para señalización. Deberán preverse las circunstancias adversas de visibilidad, consecuencia de los contraluces frontales a determinadas horas del día. Ello deberá obligar a considerar los tramos de rumbo peligroso (3.1.1.5. y 3.1.1.2.) y la señalización en ellos, incluso desde su condición reflectante.

Nada perjudicaría a la señal en su función, sobre todo en las que quedan a menor altura, que su dorso se respaldara con algún elemento vegetal de carácter arbustivo, que recortado y cuidado no proliferase por delante. En las de mayor altura, el pequeño seto, acompañaría al empotramiento de los soportes en el suelo.

Merecen preocupación estética, más por la congruencia con la forma y coloración de las señales, que por lo que, en general, cada elemento puede representar, los hitos kilométricos y los indicadores de términos provinciales. Los de viaja labra pétreo, dignos sucesores de sus antecesores romanos, bien pueden aplicarse a travesías rurales o monumentales, si existe la coincidencia. Normalmente, deberán situarse a ambos lados de la carretera, de modelo y coloración acorde con el de las señales y de tamaño más reducido en altura y proporciones. Sin embargo cualquier iniciativa en este sentido, debe someterse a aprobación de esta Dirección General.

4.6.2.4. El agua detenida - Presas y embalses.

Por el "natural artificio" que en el paisaje suponen los lagos de los embalses y por la analogía estética que, en mayor o menor escala, pueden presentar con los paisajes marítimos de relieve ondulado (rías), unido todo ello a la reducida frecuencia del lago natural en el paisaje hispano visto desde la carretera, ha hecho que se unifiquen todos estos paisajes por la idéntica actitud que ante ellos puede mostrar aquella.

- a). Los panoramas. Pudiera calificarse el paisaje natural con agua detenida como de los más completos que la naturaleza ofrece, al conjugar equilibradamente los elementos fundamentales: cielo, tierra, agua y vegetación.

La carretera debe aprovechar todos ellos en la forma más grata y variada, no limitándose a circundar el lago manteniendo una determinada curva de nivel. Desde contemplar panorámicamente el conjunto a cotas normalmente accesibles, hasta humedecer sus cimientos bordeando las tranquilas aguas después de haber discurrido a media ladera entre posibles boscajes, caben todos los encuadres intermedios compatibles con un trazado perfecto (Fig. 57).

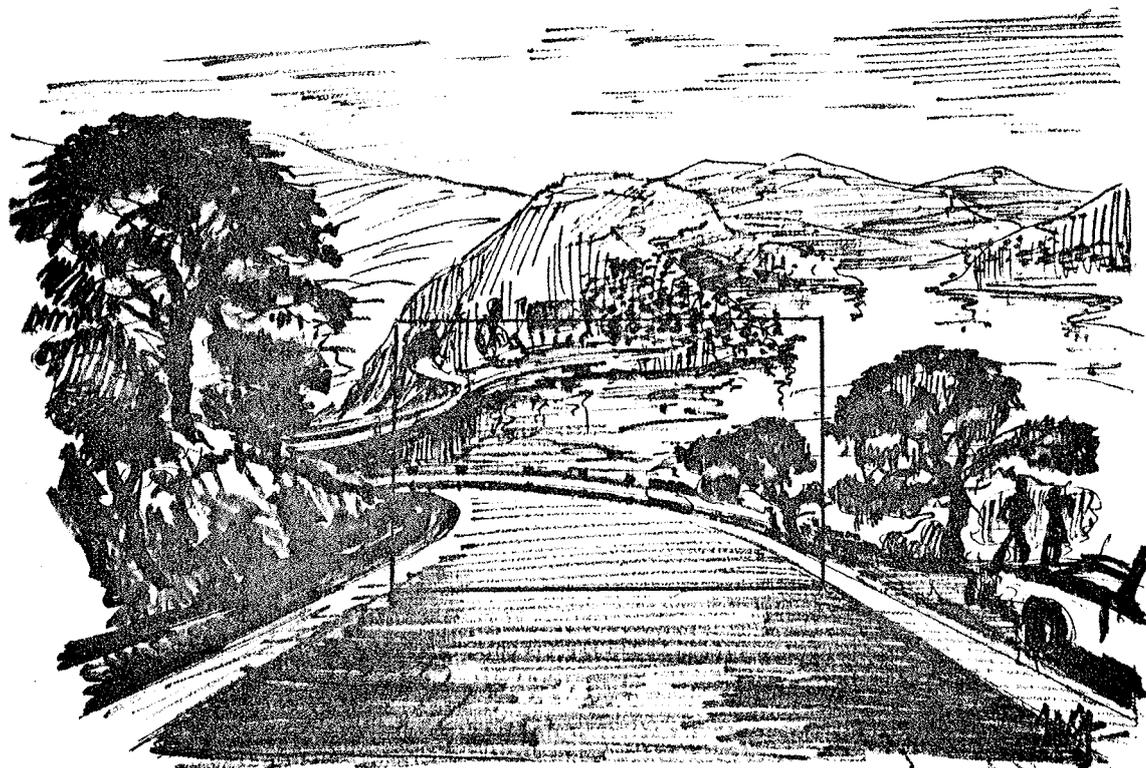


Fig. 57

- b). Los lugares de aparcamiento. La facilidad de estacionamientos en lugares de especial amenidad o de vistas de singular belleza, será causa de atención particular en el trazado de la carretera.
- c). Los puentes, construídos con niveles bajos de embalse, tendrán altura suficiente para que los vanos entre pilas, queden claramente diferenciadas sobre el nivel máximo y no intercepten la navegación deportiva. No resultan gratas las arquerías anegadas por encima de los arranques, ni las totalmente sumergidas que aparenten puentes flotantes. Sus barandillas serán metálicas y diáfanas y como la longitud será, generalmente, considerable, deberán tener aceras y espacio para estacionamiento lineal a cada lado.
- d). La visibilidad de las presas. Los paramentos de las presas de gravedad, especialmente, con su uniformidad de sucio cromatismo plano deben disimularse, al menos parcialmente, con plantaciones de carácter frondoso. Son más tolerables las presas bóvedas o las de contrafuerte, porque la luz en su superficie da lugar a contrastes que las favorecen.
De todos modos, la carretera no debiera dar visibilidad al paramento de las presas si no van estas acompañadas, a la vista, de la presencia del agua embalsada que las embellece y justifica. En tales condiciones, el artificio humano de la obra puede ser ofrecido en su total grandiosidad, dando lugar a bellos espectáculos cuando se trata de presas-vertedero o con aliviadero visible en funcionamiento.

e). La carretera por la coronación de las presas.

El panorama dominando la presa y el embalse, puede servir a la carretera de pre-ludio para su acercamiento y ulterior travesía por la coronación. El contraste de paisajes que al cruzar por ella se ofrece a un lado y otro, deberá facilitar la propia presa rebajando la opacidad de pretilos y volando aceras que permitan el recorrido a pie. En ambos extremos, deberán establecerse espacios para estacionamiento, cuidadosamente adaptados a la forma más estética de miradores, tanto por lo que se refiere a la propia arquitectura de la obra, como a las excavaciones que, para ellos, se precisara en el perfil de la "cerrada"

4.6.2.5. **La carretera en el paisaje industrial.**

En la detención que, para el movimiento vital del paisaje, representa la "llegada" para transformación o consumo de lo que ha supuesto un transporte, una traslación, se han incluido los artificios humanos que llegan a anular todo elemento natural, y entre los que la carretera llega a perder su auténtica personalidad.

a). En este papel resignado - no está exento de belleza plástica el paisaje industrial - lo que debe ser una lícita y estética aspiración, es que la carretera no se sienta estrangulada en callejones de opacos cerramientos y largas paredes de sucia fisonomía, en las que suele campear en descomunales caracteres el nombre de las diversas razones sociales. (Fig. 58)

b). La pequeña industria esporádica, las explotaciones mineras, los lavaderos de carbón, las canteras (sin olvidar las que de éstas han servido para la industria de la construcción de la propia carretera, préstamos y caballeros) etc., constituyen dentro de un paisaje natural dominante verdaderas ofensas estéticas. La carretera debe alejarse de ellas o haberlas impedido. Para el primer caso, por medio de variantes en su trazado, tanto por lo que con su suciedad la perjudican como por los malos olores que en muchos casos desprenden.

En los que sea posible paliar estos inconvenientes con recursos menos onerosos,

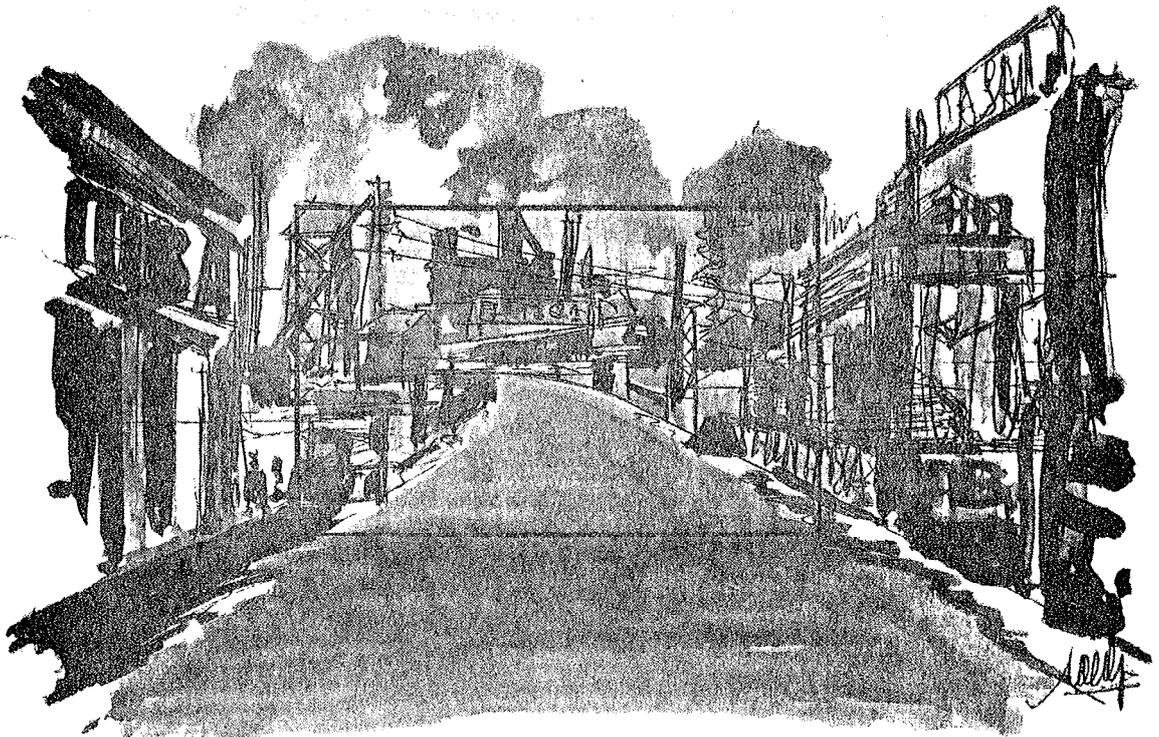


Fig. 58

cual ocultaciones vegetales o imposición de sistemas modernos de fabricación que depuren aguas residuales o retengan y recuperen los productos deyectados por la industria, deberán adoptarse como medidas de profilaxis estética.

4.6.3. La carretera en el paisaje humanizado por alteraciones de PERMANENCIA.

Cuando el hombre ha pasado por el paisaje llevando consigo cuanto precisaba, lo ha acumulado o transformado para servirse de ello y está en condiciones de detenerse definitivamente, produce en el paisaje alteraciones y artificios que le cobijen, le protejan o le hagan grata y cómoda la vida de permanencia.

Desde la cabaña, la casa de labor, la aldea, hasta la gran ciudad, caben las mil diversas gradaciones de paisajes, en cuanto a transición, desde la misma y pura naturaleza a la más compleja y total artificiosidad.

Prescindiendo del grado de densidad, aglomeración o extensión - que pierden valor con la proximidad - cabe distinguir dos tipos de paisaje ; el RURAL y el URBANO.

4.6.3.1. La carretera en el paisaje rural.

El campo mantiene su presencia en él, visible o indirecta. La "forma de vida" se manifiesta en una adaptación al paisaje geográfico - altitud, latitud, clima, vegetación y cultivo -, por lo que el paisaje estético, congruente y "natural" suele mostrar la belleza de lo típico.

La carretera, en razón a su funcionalismo de mayor alcance y de su particular estructura que predispone a la velocidad, constituye el principal elemento incongruente con este paisaje. Si existen motivos más que suficientes para alejarla del núcleo rural, el respeto estético no debe ser el menos importante. La gracia de la irregularidad, el pintoresquismo - que es la forma plástica de expresar la belleza de lo típico - no acoge complaciente a la geometría monócroma de la carretera que, con frecuencia, no logra espacio para "inscribirse" adecuadamente. (Fig. 59).

a). Las travesías de los poblados rurales. Tienen el extraño influjo de despertar el morbo de "lo moderno" en las gentes sencillas, que al confundir la belleza pintoresca con el "retraso", fomentan anacronismos y alteran la paz estética de este paisaje con auténticas incongruencias.

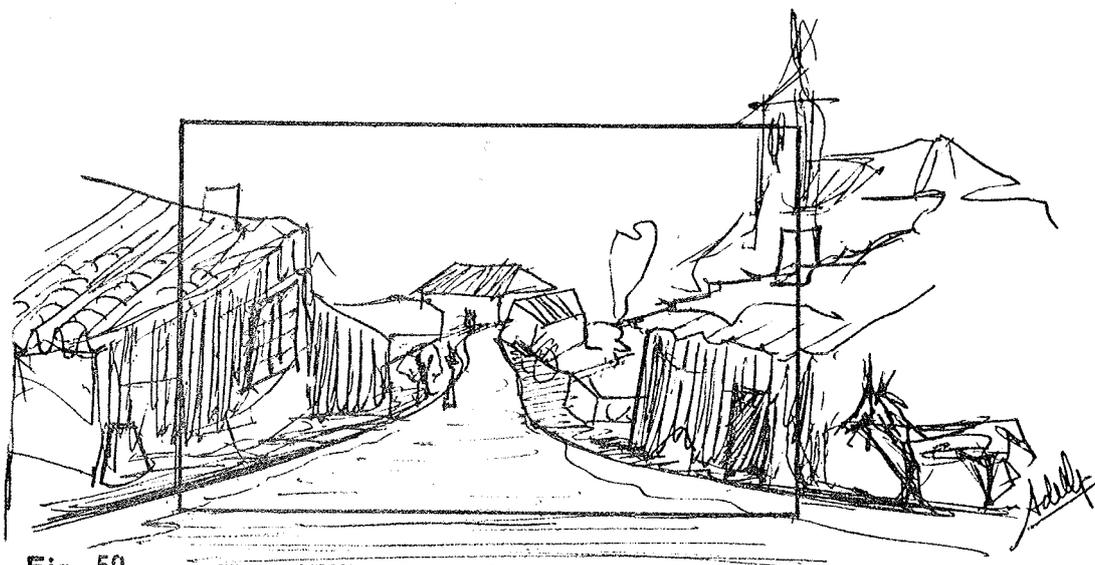


Fig. 59

Respetar el paisaje rural no debe equivaler - sino todo lo contrario - a menospreciarlo o silenciarlo.

Por ello tiene gran importancia la efectiva, aunque indirecta, tutela paisajística que puede ejercerse sobre los Municipios a través de las disposiciones dictadas sobre mejora de travesías de poblaciones (*), y de un modo directo, tal como señala el artículo 2º de la O. M. de 14 de enero de 1961 en su último párrafo.

Cabe recomendar a estos efectos, el asesoramiento a los Ayuntamientos para que no propendan ni ejecuten "embellecimientos" incongruentes o anacrónicos en aquellas travesías recomendadas o que persistan porque no se juzgue necesaria la variante exterior. Por el contrario, se conservarán y adecuarán al tipismo y a la época: antiguas casas señoriales; viejas piedras de muralla, iglesias o monumentos; el color de la piedra de pavimentos rústicos pero saneados y transitables; los revocos y encuadres de rinconadas pintorescas; fuentes, observaderos, porches, rejas etc.

- b). Variantes exteriores a las travesías rurales. Cuando la privación del paisaje rural en su interioridad pintoresca, constituya un lamentable hurto a la contemplación paisajística del viajero que hubiera disfrutado con él, se deberá indicar en la bifurcación correspondiente con breve pero elocuente rótulo lo que la travesía interior puede ofrecer. (Fig. 59')

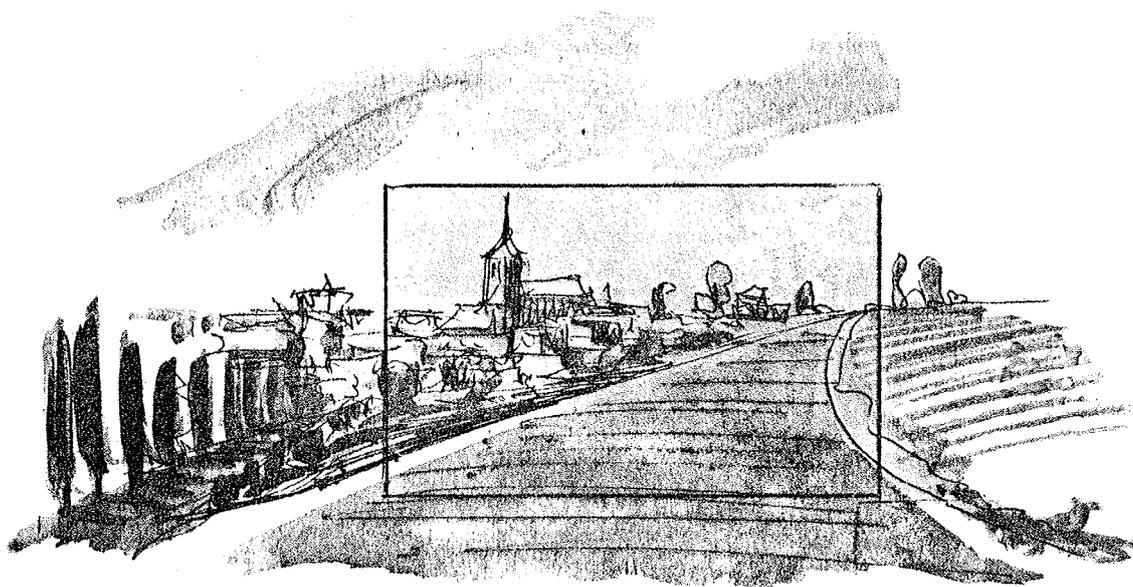


Fig. 59'

Estas variantes buscarán, en lo posible, las bellas perspectivas de pueblos, aldeas o poblaciones rurales. Las graciosas siluetas de viejas torres y espadañas, tutelando el abigarrado desorden de la edificación, pueden dar lugar, frecuentemente, a interesantes motivos de detención para la contemplación paisajística.

Si la variante presenta una obligada proximidad al núcleo rural, se evitará que su explanación se eleve sobre el nivel de los tejados y que con sus terraplenes parezca predispuesta a soterrar las casas inmediatas. Preferible es anticipar la desviación del trazado, aunque se desarrolle fuera de la vista del poblado, que causarle tal perjuicio estético. Los casos en que tal circunstancia sólo se presente en breves y limitados puntos, la ocultación por cortinas de arbolado podrá ser solución localizada.

(*) - O.M. de 14 de enero de 1961 - Instituyendo los premios Nacionales "Conde de Guadalhorce". O.M. de 23 de diciembre de 1961 - (B.O.E. - 8-1-62) - O.C. Nº 124 - 62 P.T. (8 de febrero de 1962).

4.6.3.2

La carretera en el paisaje urbano.

Corresponde a aglomeraciones de viviendas y edificios que con distintas fisonomías derivadas de ordenaciones de muy variadas épocas, constituyen unidad estética artificial, sin que la naturaleza tenga otra manifestación que la climatológica o la del primitivo relieve natural sobre el que la ciudad se fué desarrollando.

No incumbe a estas Recomendaciones entrar en el ámbito propio de este paisaje, puesto que la carretera pierde sus peculiares y específicas características al incorporarse a él en calidad de calles que se reticulan dentro del llamado "casco urbano".

Sin embargo, hay un proceso de transición, y un cierto aspecto de permanencia, en los que la carretera convive con la ciudad a través de sus márgenes de suburbio. Se trata de accesos y rondas.

a). Accesos a las poblaciones.

Lo que realmente sucede con la evolución paisajística de carretera a calle, es que la ciudad va incorporándola a sus naturales crecimientos y ensanches.

En la aparición de todos los elementos urbanísticos que van absorbiendo a la carretera, generalmente, en forma desordenada y antiestética difícilmente subsanable, es recomendable que la carretera se anticipe en varios kilómetros, una vez que se establezcan las colaboraciones necesarias en los planes urbanísticos correspondientes y se tengan las aprobaciones de los proyectos.

La carretera debe venir a las ciudades, en la zona de sus accesos, para que su desarrollo y crecimiento se canalice ordenadamente:

- Fijará la definitiva sección transversal de la futura calle: vías de circulación, vías lentas, pistas adicionales, etc.
- Definirá, arbolado, setos, zonas ajardinadas y aceras, llevando a efecto estas obras.
- Establecerá el alumbrado.
- Marcará líneas de fachadas, regulando la estética y decoro de los cerramientos de solares.
- Impedirá las construcciones abusivas en sus zonas de servidumbre, evitando el desarrollo del suburbio infeccioso y la aparición de industrias derivadas de la basura.
- Recabará de la Autoridad competente, la protección que requieren estas medidas prohibitivas.

b). Rondas y caminos de circunvalación.

El ensanche de las ciudades les afecta transversalmente y, en consecuencia, no produce los mismos efectos de transición paisajística que en el caso anterior.

Generalmente, aunque en menor grado que el ferrocarril, las rondas dificultan el ensanche urbano, quedando sus márgenes ocupadas, durante un período de tiempo dilatado, por industrias, almacenes, talleres, etc.

Las características paisajísticas que la ciudad puede ofrecer, deben dictar las normas a seguir en cada caso:

- Si se trata de ciudad antigua, típica o pintoresca, no se debe privar al paisaje de las bellas siluetas que pueda ofrecer. Se impedirá y regulará la forma y altura de las edificaciones colindantes.
- Si la circunvalación utilizase con su trazado, laderas de cauce, riberas o accidentes naturales que sirvieron de freno a la expansión urbana y que, al mismo tiempo, ofrecen bellas o amenas perspectivas, las señalará y utilizara para recreo del viajero que no haya entrado en la ciudad, facilitándole la vista de puentes, viaductos, etc.

Deberá completar su trazado con los caminos que de él puedan derivarse y que, con mero interés turístico, accedan a santuarios, monasterios, castillos etc. de que son tan pródigos los contornos de las ciudades españolas.

c). Travesías de núcleos residenciales y poblados satélites.

Las construcciones residenciales o de recreo, buscando las áreas más bellas de los alrededores de las ciudades, convierten algunos de sus accesos en verdaderas travesías, entre las verjas, cercas o cerramientos de los jardines que rodean a villas y chalets.

Debe actuarse cerca de los particulares que perjudiquen con su mal gusto el paisaje, generalmente grato, del conjunto, con persuasiones, prescripciones y ocultaciones arbóreas, o grandes señales o letreros publicitarios que constituyan para el paisaje un mal menor. Análogamente podrá procederse ante las edificaciones urbanas de considerable altura, que desconectadas arquitectónicamente de la urbe principal, desentonan del paisaje circundante donde se establece el poblado satélite.

- Se evitarán las verjas metálicas, las tapias altas y opacas, los balaustrados que fueron pretenciosos y hoy ofrecen abandono y deterioro.
- Los cerramientos de fincas extensas que acompañan a la carretera en largos recorridos, se mimetizarán con el terreno o la vegetación inmediata. No son admisibles las cercas blanqueadas que serpentean irregularmente, acusando las formas de una topografía que la carretera hubo de alterar.
- Se utilizará el arbolado y los carteles publicitarios, si no hay más remedio, para aliviar el mal efecto estético de los rascacielos en el campo. (Fig. 60)

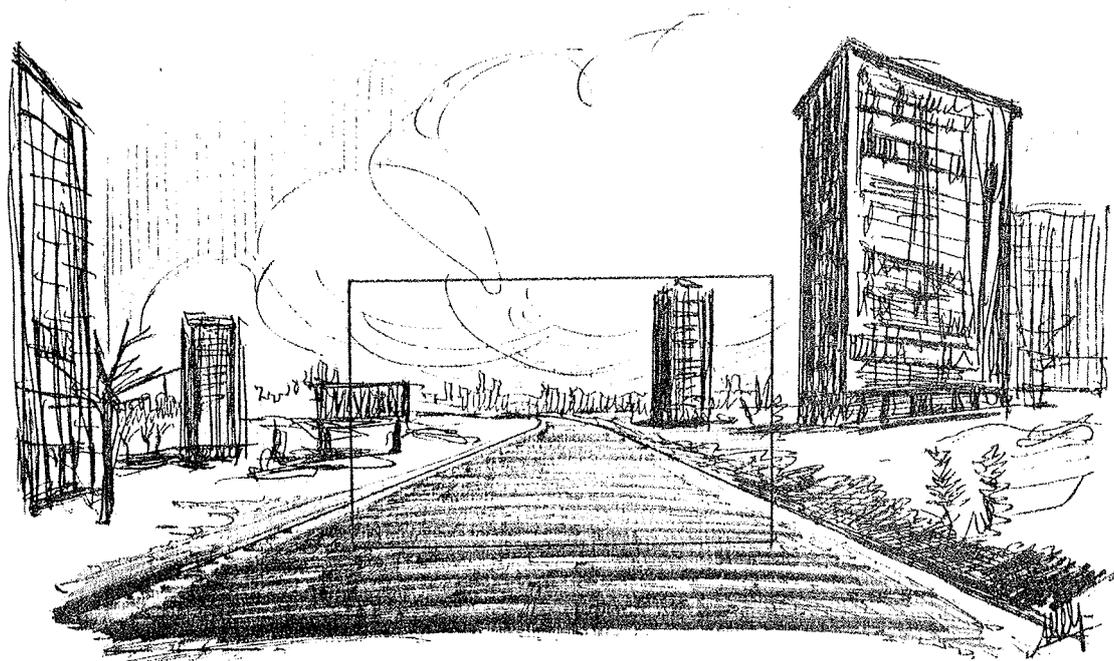


Fig. 60

4.6.3.3. **Publicidad en los márgenes de la carretera.**

- El paisaje comercializado -

Precisamente la estética del paisaje, la comodidad óptica y la seguridad vial, han inspirado la legislación, que ya está en vigor (*), para regular esta materia.

Sin embargo, el acierto estético no se alcanzará plenamente, si el estricto cumplimiento de los preceptos establecidos, no va acompañado de un sentimiento de protección de las bellezas naturales en cada caso concreto. Por ello, y con aplicación

(*) - Decreto 1953/1962 de 8 de Agosto (B.O. del 10) O.M. de 22 de Agosto (B.O. del 27) Comunicación N.º 38-62 C.V.

a lo que el criterio personal puede decidir, al distribuir ubicaciones, dentro de las zonas fijadas por el D. de 8 de Agosto de 1962 con las frecuencias fijadas por la O. M. de 22 de Agosto siguiente, pueden formularse las siguientes recomendaciones:

Se elegirán como lugares más propicios dentro de las zonas y limitaciones establecidas por las disposiciones vigentes:

- a). Los de muy limitado horizonte, donde el relieve presenta formas erosionadas carentes de vegetación, y en consecuencia poco gratos.
- b). Donde convenga ocultar - o al menos distraer la atención de - alteraciones paisajísticas antiestéticas:
Huellas de préstamos o caballeros, restos de canteras o edificaciones ruinosas, industrias colindantes, estercoleros o crematorios de basuras, cerramientos o edificaciones disonantes con el ambiente, y en general donde el paisaje pueda ofrecer perspectivas desagradables o sucias.
- c). Donde el paisaje natural ofrezca marcadas discontinuidades o transiciones de un ambiente a otro. Por ejemplo: en tramos desarbolados comprendidos entre dos masas de bosque; en los lugares donde la carretera se separa circunstancialmente de un itinerario con fisonomía mantenida, cuan el cauce de un río, una media ladera con bellos panoramas, etc.
- d). En determinadas coronaciones de lomas y altozanos, donde el rumbo de la carretera propenda, en ciertas horas, a deslumbramientos solares, actuando de pantalla circunstancial.

Quedan perfectamente enunciadas las prohibiciones de publicidad, en las disposiciones legales que se han citado. Se insiste, no obstante, en la que se refiere a los anuncios pintados sobre los elementos naturales del paisaje, para hacer ver, como el perjuicio que la infracción ocasione no queda paliado con la sanción que corresponda, al no ser fácil ni inmediata la restitución al primitivo estado.

4.6.4

La carretera en el paisaje humanizado por alteraciones de DESTRUCCION.

Se consideran como tales todas las huellas de vida dejadas por el hombre y que por abandono, destrucción o ruina, constituyen una nota de desolación para el ánimo que informa la contemplación estética.

Aunque las ruinas monumentales o históricas entran en esta clasificación, su propio carácter artístico y la vestidura proporcionada por los siglos, permiten su desglose para unirlas a aquellas otras arquitecturas coetáneas que, por fortuna, corrieron mejor suerte.

Fácilmente se infiere que la carretera, en cuanto de ella depende, debe evitar, corregir o paliar, los paisajes en que tal cosa se manifieste. Utilizando las demoliciones, restauraciones, repoblaciones y ocultaciones, puede ser conveniente intentar su enumeración, ya que sobre muchas de estas lamentables huellas cabele responsabilidad.

- 1 - Deberán desaparecer todos los vestigios que torpemente hayan quedado de la construcción de la carretera:

Barracones, almacenes desmantelados, restos de acopios, bidones, saquerío, maderas, restos de muros o bancadas, letreros del constructor, vías o vagonetas arrumbadas, talas de vegetación, calveros chamuscados, explanaciones auxiliares para instalaciones o campamentos, etc.

- 2 - Deberán haberse evitado, y en caso contrario habrán de ser ocultadas o restauradas las fisonomías naturales de las márgenes de la carretera, alteradas por:
Canteras, excavaciones de préstamos, escombreras de caballeros, depósitos semienterrados, cunetones o zanjas, toconas o muñones de árboles talados, etc.

- 3 - No se dejará a la acción destructora del tiempo, el pavimento de los tramos de carretera que se abandonen a causa de una variante. Se le levantará y se le despojará de la piedra de su antigua sub-base, dejando a la vista el terreno natural, una vez tratado con tierra del lugar y plantaciones arbustivas o semejantes a las existentes en las márgenes.
- 4 - La construcción de variantes exteriores que sustituyan a las antiguas travesías de poblados rurales, no supondrá abandono y ruina del tramo de acceso a los mismos.
- 5 - Se demolerán sin que queden vestigios: los restos o muros de antiguas edificaciones abandonadas o destruidas, tan propicios, por otra parte, a los letreros publicitarios desaprensivos.
- 6 - Se restaurarán, restituirán o, definitivamente, se harán desaparecer las casillas abandonadas de los camineros.
- 7 - Se ocultarán o se gestionará la completa desaparición de los restos de ferrocarriles mineros o de concesiones caducadas o resueltas en que son frecuentes residuos de sus desguaces y las "mellas" de sus pasos superiores levantados.
- 8 - Se demolerán los restos de pilas o estribos de puentes desguazados y sustituidos.
- 9 - La propia carretera en servicio, no mostrará nunca abandono o dejación. No es preciso, a este respecto, otra cosa que reiterar la O.C. nº 118/1961 C.V. por la que esta Dirección General aprobó las normas de Operaciones de la Conservación de Carreteras.

4.7. LA CARRETERA ANTE EL PAISAJE ARQUEOLOGICO MONUMENTAL E HISTORICO.

El paso de los siglos sobre las humanizaciones del paisaje, hizo de ellas, sea cual fuere el estado de conservación en que llegaron a nuestros días, un sólo símbolo de admiración y respeto. La carretera debe, según los casos, facilitar y provocar una y otro.

4.7.1. El período prehistórico y el ibérico.

Arte rupestre y megalítico: cavernas y dólmenes. Ruinas de poblados y "citanias" ibéricas. Restos ciclópeos de arcaica ascendencia fenicia. Esculturas monolíticas de toros y androcéfalas "bichas", etc.
(Hasta la época del busto de Elche. S. V. a. J. C).

No son las huellas humanas de estos períodos antiguos, lo suficientemente ostensibles para que el paisaje las ofrezca al paso de las carreteras. Más bien, por el contrario - y este papel incumbe a las carreteras turísticas - la carretera debe ir en su busca y facilitar el acceso a los lugares en que se hallan; en el peor de los casos debe facilitar la información necesaria para los caminos derivados que a ellos conducen, o indicar la inmediata proximidad.

4.7.2. El período romano.

Enlazando cronológicamente con los monumentos ibéricos y trasponiendo los albores de la Era Cristiana, la Hispania, como provincia romana, alzó enhiestas y perdurables huellas y sentó o recreció los cimientos de muchas de las ciudades actuales sobre los que sedimentaron después los sucesivos extractos de culturas posteriores.

4.7.2.1 Las calzadas romanas.

Como glorioso antecedente de las carreteras actuales, enlazaban las comarcas hispánicas para unir las después a la metrópoli romana, son quizá - y porque sin du-

da fueron materialmente holladas por las ruedas, los pies y las pezuñas de mil generaciones - las que menos han trascendido y perdurado ostensibles en el paisaje.

No debe quedar la carretera moderna al margen de esta realidad arqueológica, cuando además atañe a su directa génesis. Ningún homenaje mejor puede dedicarle que su aproximación, cuando sea posible, y recabar el asesoramiento de los expertos para restaurar algunos tramos que puedan ser cómodamente ofrecidos hoy al viajero y en los que erigida alguna de las piedras miliares se complete - como pieza natural de museo - un breve paisaje de época romana.

4.7.2.2. Los puentes romanos.

Conservados y compartiendo con los puentes góticos su distribución sobre el paisaje fluvial hispano, merecen la reverencia de que son acreedores sus viejos sillares y sus múltiples arcadas, que no se arredraron ni por lo abrupto de los tajos ni por lo dilatado de los cauces. Verdaderas obras públicas, muestras elocuentes de la "pax romana" durante casi cinco siglos ofrecen su auténtica belleza funcional basada en la grandiosidad de la forma, más que en el detalle ornamental.

- a). La carretera debe proporcionar lugares adecuados y miradores que desde los puntos más favorables de su trazado, permitan la admiración de los puentes romanos.
- b). Si pasa ante sus accesos para buscar más lejos la travesía del mismo cauce, la derivación del camino que aquellos señalan, tendrá la amplitud necesaria para permitir el estacionamiento que requiera la contemplación próxima.
- c). Los puentes nuevos quedarán separados por lo menos a una distancia igual a la longitud del puente romano, tendrán aceras, pretilos bajos o barandillas diáfanas que faciliten la visualidad, incluso sin necesidad de detenerse. En determinados casos, se les deberá dotar de la anchura necesaria para autorizar junto a la calzada el estacionamiento lineal.
- d). Los puentes que aparezcan ruinosos serán conservados en su estado, evitando que su destrucción prospere. En algún caso valdría la pena su restauración. Nunca para estos monumentos históricos será de aplicación lo que para los modernos desguazados o sustituidos se ha consignado en otros casos sobre exterminación de sus restos ruinosos.

4.7.2.3. Los acueductos romanos.

En algún caso, la función propia del acueducto, sirviendo al abastecimiento de las ciudades romanas, les hace aparecer hoy integrados en el paisaje urbano de las que siguen siendo ciudades españolas. Otras veces, aun próximos a ellas, salvan amplias depresiones en el marco de un estricto paisaje natural. Más siempre, por paso inferior o contacto paralelo, la carretera tiene oportunidad de complacerse en mostrar su silueta de arcadas superpuestas.

- a). Cabe recomendar a la carretera, que proporcione lugares adecuados y miradores que, desde los puntos más favorables de su trazado, permitan la admiración de los acueductos romanos.
- b). Se facilitarán caminos derivados que permitan, al que lo desee, otras y distintas perspectivas.
- c). Se instalarán en lugares discretos y visibles, rótulos informadores de la época y características de la obra.
- d). Si la carretera ha de constituir un paso interior respecto al acueducto utilizando ciertos vanos de sus arcadas, el tráfico será claramente guiado con suficiente antelación - y dentro del área que lógicamente debe facilitar los estacionamientos marginales - por isletas de hierba o plantaciones bajas limitadas por bordillos ele-

vados o bien por marcas o indicaciones sobre la calzada. Nunca se establecerán señales adosadas ni de prohibición de dirección - y menos pintadas - en los parámetros ni en los sillares.

e). Dentro del mismo caso anterior se habilitarán lugares de estacionamiento relativamente alejados del monumento. Nada es anacrónicamente más antiestético que el automóvil al abrigo de unas arquerías milenarias.

Por igual razón el pavimento asfáltico no debería emplearse en la zona estricta del cruce, para la cual debiera reservarse una cierta franja de enlosado, destacándose para sus fines de rodadura, de un empedrado más tosco que completase la ordenación del tráfico encomendada a bordillos y plantaciones.

4.7.2.4. **Otros monumentos y ruinas romanas.**

Salvo los arcos o restos muy reducidos de otros monumentos conmemorativos que pueden aparecer ante la carretera y a los que ésta debe prestar el sencillo homenaje de liberarlos de vegetación abusiva, creando para ellos explanadas o rotondas de natural amenidad o estudiada perspectiva, los demás restos arquitectónicos, en notable estado de conservación dentro de formas ruiformes, por su propia finalidad pertenecen a las ciudades subsistentes o a aquéllas extinguidas que, precisamente por esta causa, ofrecen hoy junto a estas ruinas monumentales las huellas de su primitiva estructura urbana.

Para estas ruinas, de circos, teatros, etc., la carretera no tiene otro comportamiento que el recomendado en el último párrafo de 4.7.1.

4.7.3. **El período visigótico.**

Las huellas de este período (desde la invasión nórdica hasta la sarracena) tienen, monumentalmente, menor importancia que las de períodos anteriores. Sin embargo las escasas joyas arquitectónicas que han conservado intactas sus reducidos recintos, y sus labradas piedras, diseminadas por las comarcas del Norte de la península, no tienen más unión con las poblaciones próximas que el mediocre enlace que la carretera les ofrece.

Debe ésta irse anticipando - de acuerdo con los servicios que de parte del Estado mantienen la conservación y cuidado de estos monumentos - a dignificar los contornos, acondicionar laderas y accesos, establecer indicadores y lugares de estacionamiento; propugnar la supresión de verjas protectoras donde existan, y simplificar la búsqueda de los sitios y de las personas que guardan celosamente las llaves. Hacer, en una palabra, que estos lugares no puedan pasar inadvertidos dentro del paisaje español y muestren ambiente grato y acogedor, para propios y extraños.

4.7.4. **El período árabe, románico y gótico.**

Si de Noroeste a Sur, se diluye rápidamente la arquitectura románica, de la que no es extraño encontrar en el paisaje monumentos aislados cual santuarios y monasterios, que aunque diseminados, parecen jalonar el camino del sepulcro del apóstol Santiago - en el que acaba por montar el máximo esplendor de su grandiosidad -; de Sur a Norte es la arquitectura árabe la que ofrece inversa dilución propagada desde sus alcázares y mezquitas que encontraron propicios para su concentración los paisajes meridionales de la Península.

El románico que tiene su iniciación a partir del año mil, se enlaza cronológicamente con el arte visigótico anterior, a través de los cristianos visigodos - mozárabes - que convivieron con los islámicos en esa zona geográfica intermedia en que las dos civilizaciones y las dos religiones se solaparon. Sin embargo, el puro románico

que atravesó los Pirineos con la orden benedictina sin sufrir la menor contaminación africana, no acompañó a la reconquista cristiana más que hasta donde los territorios estaban ya asegurados, aunque receloso, elevaba sus arquitecturas fortificadas y convertía en recintos amurallados las ciudades conquistadas. Fué atajado por la arquitectura gótica, poco más de un siglo después, cuando tras la reforma de San Bernardo los monasterios cistercienses la introdujeron por el Nordeste: El gótico, asumiendo la tarea de terminar catedrales iniciadas por el románico y erigirse en fiel seguidor de las huellas cristianas, elevando las suyas propias y sus edificios civiles, y sus puentes, y confundiendo a su paso hacia el Sur sus propias huellas con las mudéjares de los árabes cristianizados y las sinagogas de los judíos - que habían prosperado conviviendo con unos y otros - llegó a penetrar en las mezquitas, y unas veces sobre sus cimientos, otras, injertándose en ellas, elevó al cielo sus agujas. (Fig. 61).

La carretera mostrará y fomentará el respeto y reverencia que estos lugares monumentales merecen, atendiendo a los siguientes puntos:

- 1- Facilitando su previa contemplación lejana y concretamente para los castillos ofreciendo la posibilidad de llegar a ellos.
- 2- No creando anacronismos inmediatos con puentes, obras o pasos en que predominen los materiales metálicos o el hormigón.
- 3- Procurando utilizar la sillería para las obras que sean precisas.
- 4- No permitiendo estaciones de servicio u otras construcciones propias en los lugares o márgenes que tengan por fondo el paisaje monumental o histórico.
- 5- Utilizando el elemento vegetal para ocultaciones de lo que perjudique a este paisaje y no esté bajo la jurisdicción de la carretera.
- 6- Eliminando árboles o vegetación que un día plantara para su servicio y que hoy constituyan pantallas ocultadoras de bellas perspectivas.
- 7- Procurando no adosar a las murallas o a las viejas piedras señales o indicaciones que desentonen de ellas.
- 8- Prohibiendo los anuncios publicitarios en las inmediaciones.
- 9- Utilizando pavimentos de piedra, enlosados, en las travesías de muralla o en la inmediata presencia de monumentos aislados.
- 10- Ajardinando y adecentando los espacios entre los pies de las murallas o de los monumentos próximos evitando que se acumule suciedad o que las rinconadas puedan convertirse en estercoleros.
- 11- Procurando por igual causa no pasar en terraplén junto a las murallas o monumentos inmediatos.
- 12- Utilizando sillares o sillarejos en pretiles que nunca deberán ser blanqueados.
- 13- No utilizando instalaciones elevadas para la iluminación nocturna y sirviéndose de puntos bajos de luz que completen la iluminación indirecta con que suele dotarse a estos paisajes monumentales.

4.7.5. El renacimiento y períodos siguientes.

A los efectos de su repercusión en el ámbito actual de la carretera, nada merece destacarse, que no sean notables - aunque no muy numerosos - puentes de seria y estética repetición funcional que ya pertenecen íntegramente al siglo XVIII. La evolución de la arquitectura, no hubo de trascender de las ciudades, donde el neo-plateresco y después el barroco, dejaron muestras que acrecientan las riquezas arquitectónicas anteriores. La duración de los puentes más antiguos no requirió de los nuevos más que en contadas ocasiones, y en ellas quedó patente, aunque discreta, la ornamentación de pretiles o de tímpanos.

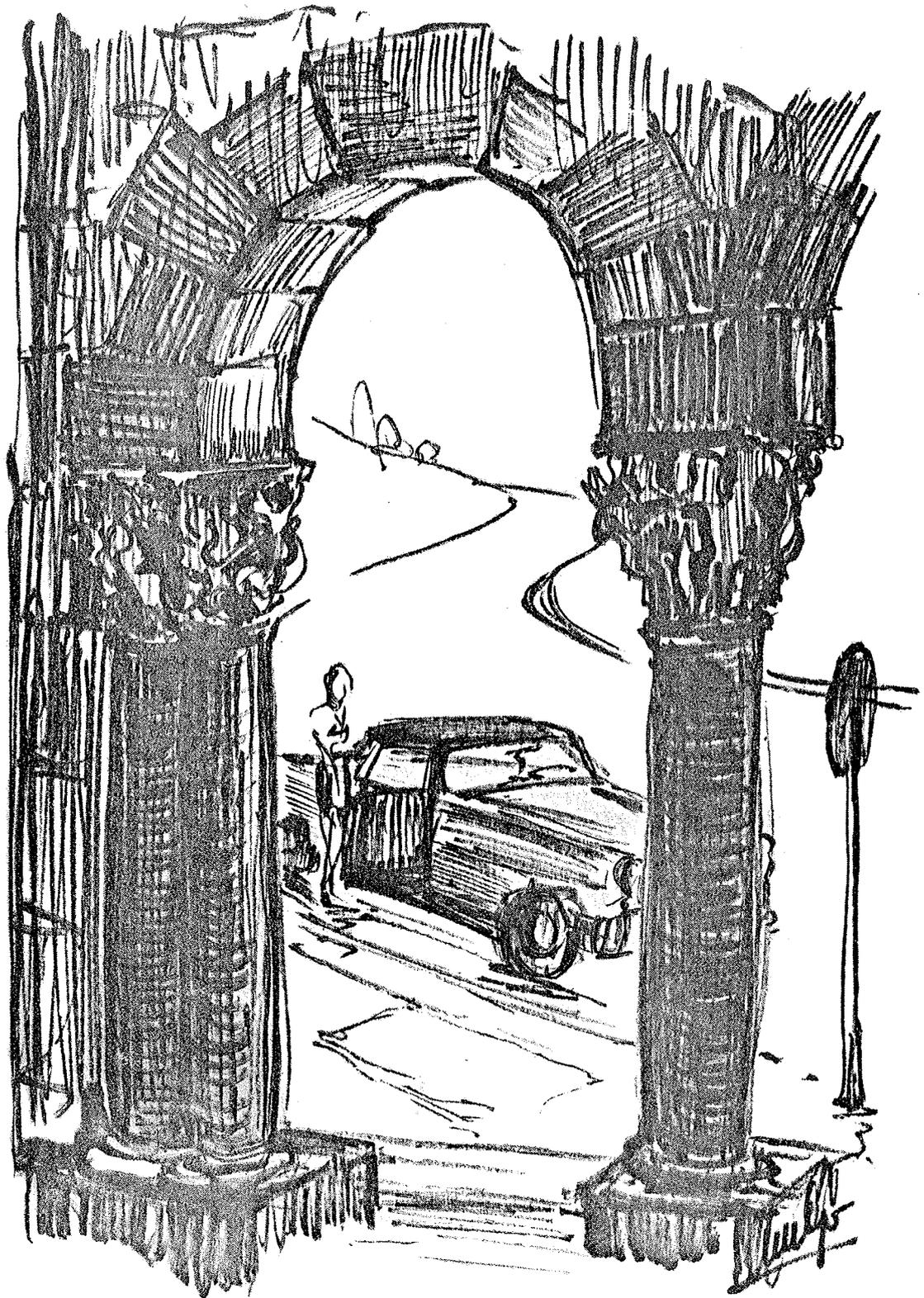


Fig. 61

La austeridad de los Austrias, tomada en las "versallescas" tendencias borbónicas, no alteró el paisaje hispano y sí únicamente le dotó de bellos sitios ajardinados con palacios residenciales que la última dinastía levantó y que dió lugar a que ahora la carretera tenga nuevos lugares de interés turístico que ofrecer a sus usuarios.

5. EL PAISAJE PROPIO DE LA CARRETERA.

Tiene lugar cuando, desde el punto de vista del conductor usuario de la carretera, el predominio de ésta, en la perspectiva, es absoluto sobre el mundo físico circundante.

5.1. LA CARRETERA CON PAISAJE PROPIO

Es toda aquélla cuyo ancho visible supere al ancho crítico:

$$a > a_c = 13 \text{ m.}$$

5.2. COMPONENTES ESTETICOS DEL PAISAJE PROPIO DE LA CARRETERA.

Tratándose de un paisaje artificial encajado en la naturaleza, que por la proximidad objetiva de la contemplación que lo produce, adquiere su figura en la forma de servir al movimiento (4.2.1), los componentes a estudiar son:

SUPERFICIE
MARGENES
FONDO

5.3. SOBRE LA CONFECCION DEL PAISAJE ARTIFICIAL

Establecidas las condiciones geométricas de la carretera, dentro de las más amplias exigencias de su estética funcional, el elemento suelo aparece en la perspectiva del paisaje como base dominante. La superficie de la plataforma lo integra con posibilidades exclusivamente geométricas y cromáticas.

Lateralmente, las márgenes, limitan la dominante transversal de la superficie, con sus taludes, vegetación, edificaciones, etc. y constituyen la transición con el fondo natural. Sobre ellos cabe actuación, y realmente es donde radica el acierto estético de la confección paisajística.

El fondo lo constituye el paisaje natural circundante, con características de complemento lejano, sobre el que no cabe actuación más que la limitada facultad de elegir el rumbo y ocultar con las posibilidades que brinde el tratamiento de las márgenes.

5.3.1. La superficie de la plataforma como suelo del paisaje.

Requiere la máxima perfección en cuanto a nitidez y geométrica definición de las perspectivas cromáticas que intervienen en la perspectiva (Fig. 62):

Definición de arcnos.

Separación de vías.

Medianas.

Marcas viales.

Pueden interesar a este fin, las recomendaciones reunidas en 3.2.1, 3.2.3, 3.2.4.

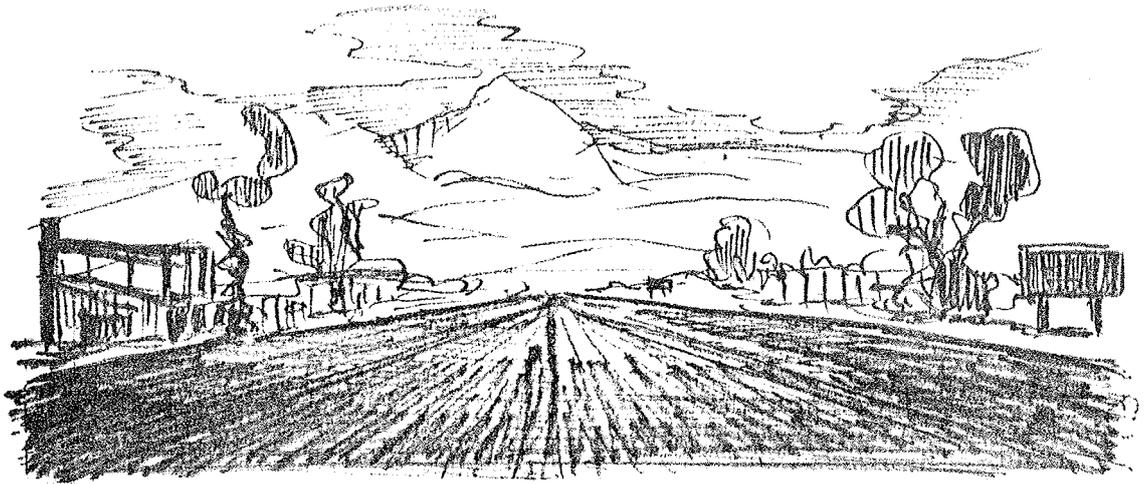


Fig. 62

5.3.2.

Tratamiento de las márgenes.

1- Para los efectos de perspectiva cromática, puede servir lo tratado en 3.2. 2.

Dado el ancho de estas carreteras, no es posible adaptarlas a los relieves de todos los paisajes. Los distintos paisajes analizados en 4.3 no tienen para ellas otro interés que el fondo que pueden proporcionar a su perspectiva.

Quiere decirse, que los invariantes geométricos del trazado, se imponen a la naturaleza hasta donde ésta, humanamente lo permite. De ello, que los grandes movimientos de tierra y las obras de fábrica importantes sean frecuentes.

2- Salvo en los paisajes llanos, los taludes producidos por desmontes y terraplenes adquieren grandes proporciones en casi todos los demás paisajes.

Si bien la fórmula lógica del tratamiento de sus superficies es la de naturalizarlas de acuerdo con el roquedo y vegetación del lugar, no es preciso mantener esa preocupación si se dispone de otros medios que, beneficiando la estética del trazado, perfeccionan su tónica de artificiosidad. Por ejemplo:

No adoptar los taludes a la inclinación del terreno natural.

Utilizar plantaciones y especies distintas a las del lugar, estableciendo, incluso, zonas de jardín.

Muros, revestimientos o encachados de especial y acertada ubicación. etc.

Sin embargo, la dificultad de mantener estos criterios a lo largo de un trazado, hace aconsejar que se sigan en lugares o tramos muy especiales, ateniéndose, en general, a lo que en cada caso tenga de aplicación lo recomendado en 4.3.3.3, 4.3.3.4, 4.3.4.2, 4.3.4.3

3- El arbolado y las plantaciones, representan en las márgenes de la carretera, además del ornato natural que enlaza con el paisaje circundante, el elemento que puede servir de aislante de él y en todo caso el que más puede ayudar a la "escenografía" de la perspectiva. Interesa a tal efecto repetir lo dicho en 4.5.1.1, 4.5.1.2 y 4.5.1.3.

4- La importancia de la I.M.D del tráfico de estas carreteras, y la velocidad específica que en ellas puede alcanzarse, no predispone a facilitar pródigamente los estacionamientos y detenciones en lugares amenos de las márgenes.

No obstante, en casos de verdadera y excepcional singularidad, previas las preceptivas medidas de establecer las condiciones técnicas de deceleración y desviación correspondientes, se dará acceso a estos lugares que habrán sido señalizados oportunamente.

5.3.3.

El paisaje lejano, fondo de la perspectiva.

- 1 - Se procurará darle la mayor visibilidad posible, en los casos que ofrezca excepcional belleza. Ello puede lograrse despejando las márgenes de elementos que la oculten, abriendo los tramos en desmonte con taludes más tendidos, o llevando el trazado, siempre que sea posible, por zonas más abiertas sin que ello implique alargamiento considerable.
- 2 - Análogas precauciones y restricciones que las que se acaban de señalar en el apartado 4 del número anterior, pueden servir para marcar criterio en cuanto al establecimiento de miradores. Para ellos, puede servir lo dicho en 4.3.4.9 y 4.4.1.5.
- 3 - Son recomendables pequeñas áreas de estacionamiento en los puntos adecuados, para miradores de las grandes obras y viatuctos de la propia carretera, que ofrezcan excepcional interés por grandiosidad o belleza funcional.

5.3.4.

Defensas, barandillas y pretilos.

La dimensión horizontal predominante, tiende a la tranquilidad del conductor si la perspectiva que la carretera le ofrece, está perfectamente definida y balizada.

Nunca se tenderá con estos elementos a naturalismos ni rusticidades. No serán, en sus proporciones, de dominante vertical que provocan estrechamientos ópticos. Mantendrán diafanidad y sencillez geométrica visible, lo cual pudiera definirse como elegancia funcional.

5.3.5.

Las medianas.

- 1 - Preferibles las horizontalmente amplias a las estrechas y elevadas.
- 2 - No pierde calidad estética el paisaje de la carretera con calzadas separadas, cuando la mediana presenta graduales variaciones de anchura para dar mayor flexibilidad a cada una de ellas.
- 3 - Las plantaciones y conservación de elementos naturales en las medianas, cual grupos de árboles o rocas pintorescas, constituyen auténticas notas decorativas del paisaje artificial.
- 4 - Cuando en determinados tramos, las direcciones opuestas de tráfico se independizan de tal modo que, aún manteniéndose la visibilidad de ambas, la mediana es ya un fragmento diferenciado de terreno natural, se desvirtúa el paisaje propio de la carretera, para que haya que considerarla como desdoblada en dos, que se sitúan en los términos del título 4, de estas Recomendaciones. (Fig. 63)
- 5 - La mediana elevada - generalmente por un seto - o la que ataluzada separa el desnivel de las dos calzadas, no supone, a los efectos del ancho crítico, un estrechamiento.

El paisaje propio de la carretera, se mantiene como tal en ambas direcciones de tráfico. Sucede, sin embargo, que este paisaje propio, está reducido antiestéticamente por un "efecto de pared" en el lado izquierdo. (Fig. 64)

5.3.6.

Pasos inferiores y túneles.

La frecuencia de cruces a desnivel que estas carreteras pueden presentar, y la necesidad de perforar con túneles de importancia los paisajes a los que no se pueden adoptar, hace que adquiera este punto gran importancia.

No teniendo para los primeros ni para las boquillas de los segundos que resolver problemas de ambientación con el paisaje natural, sino lograr esta ambientación con la del paisaje artificial, solamente debe resolverse el problema de sus proporciones de forma y el contraste cromático de sus fábricas.

Para lo primero, cabe remitirse a 2.2.4.8, 2.2.5.3. En cuanto al color, cabe en

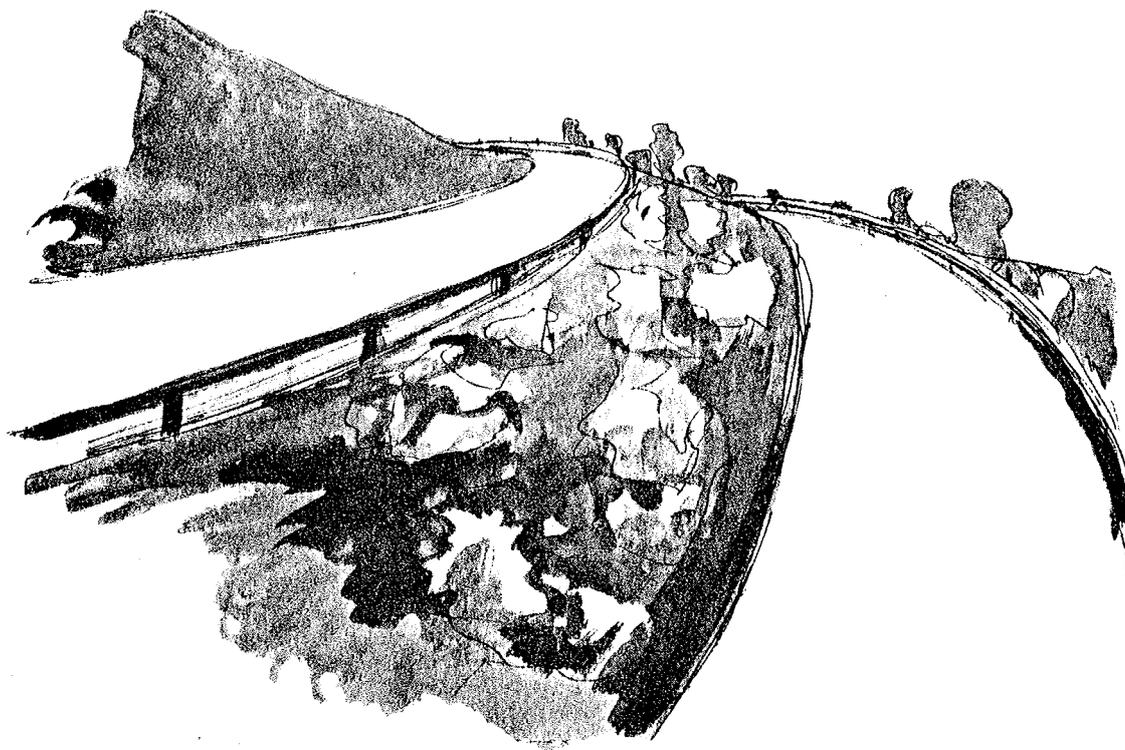


Fig. 63

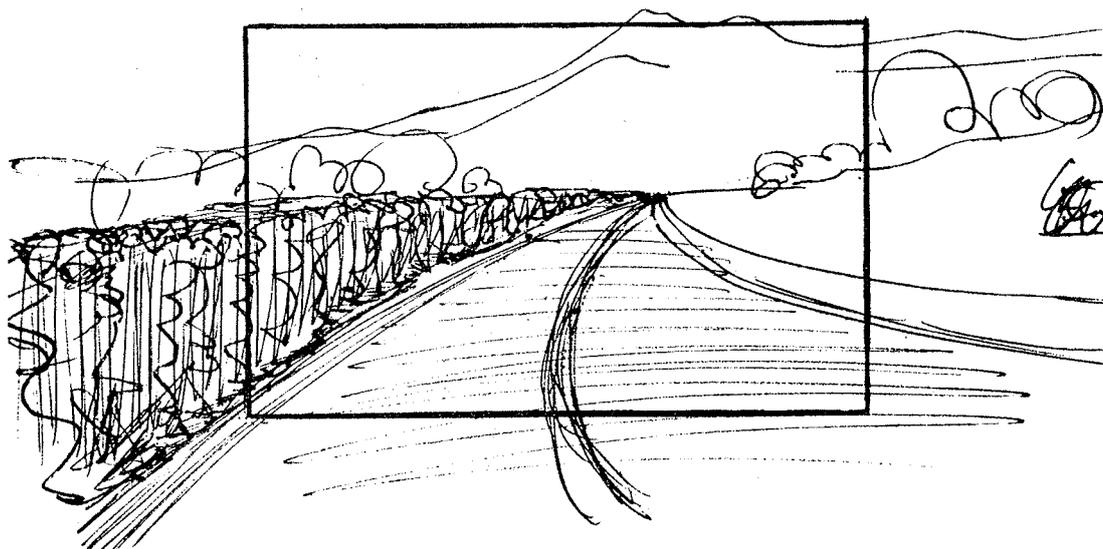


Fig. 64

general recomendar los claros, incluso blanco, sin recurrir a chapados ni postizos.

5.3.7.

Edificaciones e instalaciones de servicio en las márgenes y zonas de servidumbre.

No siendo - salvo tramos de excepcional paisaje de fondo - preciso estudiar ambientaciones al paisaje del lugar para estas edificaciones, no debe incurrirse en el descuido de no dedicar atención a esta cuestión.

Pueden y deben considerarse como elementos estéticos "manejables" para la confección paisajística. Por tal razón, en cuanto a ubicación, dimensiones y proporciones, naturaleza de los materiales, agrupación, etc., deben ser proyectados a la vista y a favor del paisaje de la carretera. Cuando ésta - como sucede en las autopistas - mantiene una cierta unidad estética a lo largo de un itinerario, conviene conservarla también en lo que se refiere a estaciones de servicio, restaurantes, moteles etc. más sin que ello quiera decir, que hayan de repetirse unos modelos prefijados.

5.3.8. Señalización y publicidad.

No es preciso añadir nada a lo dicho en 4.6.2.3 y 4.6.3.3.

5.3.9. Las travesías y el paisaje urbano.

No son propias estas carreteras de atravesar por el interior de poblaciones rurales por lo que cabe repetir lo señalado en 4.6.3.1 - b para las variantes exteriores.

En cambio, puede tener aplicación específica para estas carreteras de gran anchura, su consideración como tramos de acceso a poblaciones y ciudades de mayor importancia. Véase 4.6.3.2 - a - b - c.

5.4. **LOS MONUMENTOS HISTORICOS EN EL PAISAJE PROPIO DE LA CARRETERA.**

No tiene cabida en la composición estética del paisaje propio de la carretera, la huella monumental o histórica aislada, que no sincroniza con él.

En panorama lejano, cual siluetas de castillos, o recintos amurallados de ciudades antiguas, cabe pensar en la elección de algún punto de vista adecuado para recomendar la detención.

Por otra parte, la proximidad de las anchas carreteras a las huellas históricas, debe considerarse a los efectos de no perturbarlas cuando han de ser contempladas desde puntos de vista distintos: no crear contactos anacrónicos al ver la carretera desde fuera de ella.

A P E N D I C E

6. **LAS CARRETERAS TURISTICAS**

Son los que facilitan el turismo.

6.1. **EL TURISMO DE LA CARRETERA.**

El turismo es viaje, sin otra finalidad que ver y disfrutar: un viaje de placer, o cuando hay que racionarlo en el tiempo, un placer de vacaciones. La humana apetencia de los contrastes y la facilidad de los modernos medios de desplazamiento, hace que lo que el turismo busque, aún dentro de los propios ámbitos nacionales, sea lo más distinto y curioso de lo que habitualmente ambienta la vida. De aquí que la "mercancía turística" no suela ser apreciada por los propios tan bien como por los extraños.

Pudiera por ello afirmarse que la actividad turística está integrada por la contemplación estética, más cabría añadirle para completar su definición, el calificativo de cómoda.

El turismo busca, pues, bellos y singulares paisajes, y dentro de ellos, se complace tanto con los meramente naturales como con los que ofrecen el curioso atractivo del arte y la historia.

Cualquier medio de transporte, que no sea el de la carretera, puede satisfacer el turismo puntual de los lugares donde se concentran, juntamente con los museos, los paisajes monumentales e históricos, encuadrados en los, a veces, bellos escenarios naturales, para los que puede haber ya elegidos puntos de vista. Es el turismo compendiado.

La carretera, a la vez que puede engarzar estos lugares de indudable interés turístico localizado, convive con la naturaleza, disfruta de los paisajes de su recorrido y con las huellas históricas y artísticas que se hallan diseminadas en ellos. Facilita el turismo lineal.

Le cabe, pues, a la carretera, mejor que a cualquier otro medio de viajar, atribuirse el privilegio de ser cauce del turismo.

6.1.1. La anchura crítica de las carreteras turísticas.

La contemplación paisajística, ligada al interés de conocer pueblos, costumbres, rincones pintorescos y bellas comarcas de un determinado país, se inclina a aquellas carreteras que tienen una anchura visible inferior a los 13 m.

$$a < a_c = 13 \text{ m.}$$

6.1.2. Recomendaciones para el proyecto y conservación de carreteras turísticas.

Todas las que figuran dentro del título 4. de este texto, seguidas con el mayor vigor posible.

6.1.3. Excepciones y tolerancias en las normas ordinarias, que pueden ser utilizadas en las carreteras turísticas.

Siempre que por su justificación sean autorizadas por esta Dirección General, y no correspondan ni total ni parcialmente a itinerarios integrados en la red general de carreteras, pueden haber las siguientes tolerancias:

Reducción de anchos de calzada.

Establecer circuitos de dirección única.

Prohibir la circulación nocturna.

Cerrar al tráfico en determinadas épocas.

Adoptar determinados tipos especiales para señalización o balizamiento.

Reproducir en las márgenes ruinas o monumentos célebres.

Instalar iluminación indirecta

Poner carteles de instructivas explicaciones, etc.

6.2 ITINERARIOS Y CIRCUITOS TURÍSTICOS.

Salvo los contruidos para este exclusivo fin, y a los que cabe destinar las posibles tolerancias y excepciones que acaban de apuntarse, no es fácil que una red general de carreteras reúna la densidad y homogeneidad necesaria, para que aparezcan - en amplitud y características - recorridos que casualmente ofrezcan las propias y adecuadas a un itinerario o circuitos turísticos.

6.2.1. La planificación turística.

Establecidos sobre un mapa de carreteras, los lugares, pueblos y ciudades de interés turístico puntual, y aquellas zonas, comarcas o parajes de reconocida belleza paisajística, que ofrecen, en consecuencia, un interés turístico lineal, se establecerán los circuitos e itinerarios que enlacen todos ellos dentro de áreas limitadas, fijando las carreteras existentes que reúnen las condiciones exigibles, las que care-

cen de ellas y las que se precisa proyectar y construir.

Servirá de criterio básico para la planificación de una red de carreteras turísticas, la siguiente ordenación de los elementos a considerar:

- 1 - Las grandes capitales se señalarán como base de mayor permanencia por hallar en ellas el turismo el atractivo de la modernidad, cosmopolitismo, diversiones, etc, además de contar siempre con modernas perspectivas urbanas, monumentos, museos, etc.
- 2 - Las ciudades monumentales e históricas señalarán como base de permanencia de segundo orden.
- 3 - Los lugares aislados de interés monumental, histórico, pintoresco, se calificarán como de visitables en tránsito.
- 4 - Las zonas de belleza paisajística natural por las cuales se pueda desarrollar un recorrido diurno, se señalarán en cuanto puedan servir de nexo a las anteriores o adquirir causa propia de visita exclusiva.

Las carreteras de mayor ancho, y especialmente las autopistas, pueden claro es, formar parte de itinerarios y circuitos turísticos.

Normalmente, pueden estar los lugares servidos por un circuito, lo suficientemente alejados de las bases de mayor permanencia, para que sea preciso iniciar y finalizar el itinerario por medio de ellas.

BIBLIOGRAFIA:

José María Sanchez de Muniain. - "ESTETICA DEL PAISAJE NATURAL". - Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Publicaciones ARBOR - 1945.

Eduardo Hernández - Pacheco: "EL PAISAJE EN GENERAL Y LAS CARACTERISTICAS DEL PAISAJE HISPANO". - Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Discurso leído en la Sesión inaugural del Curso 1934 - 35 al 28 de Noviembre de 1934

INDICE ALFABETICO DE LOS PRINCIPALES NOMBRES Y CONCEPTOS

Accesos (a poblaciones)	: 4.6.3.2. a)
Acuerdo (de rasantes)	: 2.2.2.1 - 2.2.2.2 - 2.2.2.3 - 3.4.1.1 a)
Acueducto	: 4.6.1.3 - 4.7.2.3
Agua	: 4.6.1.4 - 4.6.1.5 - 4.6.2.4 - 4.6.2.5. b)
Alumbrado	: 3.4.2 - 3.4.2.1 - 3.4.2.2. - 3.4.2.3
Ameno (lugar)	: 4.3.1.6 - 4.3.2.5. - 4.3.3.9 - 4.3.4.9 - 4.3.5.7 - 4.4.1.5. - 4.6.2.4. b) - 5.3.2.4
Ancho (visible)	: 1.3 - 2.2.1.1 - 2.2.1.2 - 2.2.1.3. - 2.2.2.1 - 2.2.3.1 - 2.2.3.3. b) - 2.2.3.4. b) 2.2.4.4 c) - 2.2.4.7. b) - c) - f) - 2.2.5.2 - 2.2.5.3 - 3.2.2
Ancho (crítico)	: 1.3 - 4 - 4.1 - 4.5.1 - 5.1 - 5.3.5.5 - 6.1.1
Anuncios	: 4.6.3.3
Aparcamiento	= Estacionamiento
Arbolado	: 3.2.2.4. - 4.4.1 - 4.4.1.1 - 4.4.1.2 - 4.4.1.3 - 4.4.1.4 - 4.4.1.5 - 4.4.2 - 4.4.2.1 4.4.2.2 - 4.4.3 - 4.5.1.1 - 4.5.1.2 - 4.5.1.3 - 5.3.2.3
Arcén	: 3.2.1.1 - 3.2.1.2 - 3.2.2 - 3.2.2.2 - 3.2.4
Balizamiento	: 2.2.3.1. b) - 3.2.2.1 - 3.2.2.3 - 3.2.2.4 - 3.2.4. c) - 3.4.2.2 - 4.3.5.5 - 4.3.5.8. - 4.4.1.4 - 4.5.1.1. b) - 4.6.2.3. f)
Barandilla	: 3.1.1.7. c) - 4.3.5.9 - 4.6.2.4. c) 5.3.4
Caballeros (depósitos)	: 4.6.2.5 b) - 4.6.4.2
Cables	: 4.1.6. - 4.6.1.7.
Calzada	: 3.1.1.3. b) - 3.1.1.4. b) - 3.2.1.1. - 3.2.1.2 - 3.2.4. d) - 3.4.1.1. b) - 3.4.1.2. - 3.4.1.3. - 4.7.2.1
Canalización (tráfico)	: 2.2.4.2 - 2.2.4.3 - 2.2.4.4
Casillas	: 4.6.2.2 - 4.6.4.6
Comodidad (óptica)	: 1.1.1 - 1.3 - 2. - 3.1.1.7. c) - 4.3.3.1
Conservación	: 4.3.3.8 - 4.3.4.8 - 4.6.4.9
Contraluces	: 3.1.1.1. a) - 3.1.1.3 - 3.1.1.4 - 4.5.1.1. c)
Contrastes	: 1.3 - 3.1.1.1 c) - 3.1.1.4. b) - 3.1.1.6. d) - 3.1.1.7. b) - 3.2.1 - 3.2.2 - 3.2.3 - 3.2.4 - 4.6.1.3
Cruces	: 2.2.4 - 2.2.4.3 - 2.2.4.7 - 4.3.1.3
Cunetas	: 3.2.2.2 - 3.2.2.3 - 3.2.2.4 - 3.2.2.5
Curvas	: 2.2.1.2 - 2.2.1.3 - 2.2.3.4 - 2.3.3.7 a) - b) - c) - 2.2.4.7. j) - 3.1.1.3 - d) - e) - 4.3.3.2 - 4.3.4.1. a)
Defensas	: 3.1.1.7. c) - 4.3.3.7 - 4.3.4.5 - 4.3.5.5 - 5.3.4
Deslumbramiento	: 2.2.3.1. d) - 3.1.1.1. b) - 3.1.1.5 - 3.4.1.1 - 4.3.2.4
Desmante	: 2.2.3.3 - 2.2.3.4 - 2.2.3.6 - 2.2.5.1 - 3.2.2.5 - 4.3.3.3 - 4.3.4.2 - 4.3.5.2
Distancia (visibilidad)	: 1.3 - 2.2.3.3. b) - 2.2.4.5 - 2.2.4.7. b) - 3.1.1.7. a)
Edificaciones	: 4.6.2.1. - 4.6.4.5 - 5.3.7
Enquadre (proporción)	: 2.2.4.7. c) - d) - e) - 2.2.5.3
Espejismo	: 3.3
Estación (de Servicio)	: 4.3.1.7 - 4.6.2.1. b) - 4.7.4.4 - 5.3.7
Estacionamiento	: 4.3.4.9 - 4.3.5.7 - 4.3.5.9 - 4.4.1.5 - 4.6.2.4. b) - c) - 4.7.2.3. e) - 5.3.3.3
Ferrocarril	: 4.6.1.1. a) - b) - 4.6.1.2. a) - b) - 4.6.4.7
Geometría	: 1.1.2
Iluminación	: 1.3 - 3 - 3.1 - 3.1.1 - 3.4
Intersecciones	: 2.2.4 - 2.2.4.1 - 2.2.4.6 - 4.3.1.2 - 4.3.2.2
Isletas	: 2.2.4.3 - 4.7.2.3 d)
Línea eléctrica	: 4.6.1.6.

Luz	: 1.1.2 - 3
Luz natural	: 3.1.1.1 - 3.1.1.2 - 3.1.1.6 - 3.1.1.7
Luz artificial	: 3.4.1.
Luz (anchura)	: 2.2.4.7. d)
Márgenes	: 3.1.1.6. b) - 3.2.2 - 3.2.2.2 - 3.2.2.5 - 5.2
Marcas viales	: 3.1.1.6 d) - 3.2.2.3 . 3.2.3 - 3.2.4 d)
Mediana	: 2.2.3.1. - c) - d) - 2.2.4.7 e) - 3.4.1.1 - 4.4.3. b) 5.3.5.
Mirador	: 4.3.4.9 - 4.3.5.7 - 4.4.1.5 - 4.7.2.3. a) - 5.3.3.2
Motel	: 4.6.2.1
Muro	: 4.3.4.3. - 4.3.4.6. c-3) - 4.3.5.3
Obras de (fabrica)	: 4.3.3.5 - 4.3.4.4.- 4.3.5.4 - 4.4.1.3 - 4.4.3 a)
Paso (inferior)	: 2.2.4.7. a) - b) - c) - d) - e) - f) - g) - h) - i) - j) - 4.3.3.6 - 4.7.2.3 - d) - 5.3.6.
Peralte	: 2.2.3.7. - 2.2.4.7. j)
Perspectiva	: 1.1.1 - 1.3 - 3.2 - 4.3.2.4 - 4.5.1.1
Plantaciones	: 3.1.1.6. c) - 3.2.2.2 - 3.2.4 - 3.3. d) - 4.3.3.3 - 4.3.3.4 - 4.3.3.7 - 4.3.3.9 - 4.4.3. a) - b) - 4.5 - 4.5.1.1 - 4.5.1.2 - 4.5.1.3 - 4.6.1.1. a) - b) 4.7.4.5 - 5.3.2.3
Plataforma	: 2.2.3.2 - 3.2.2.1 - 3.2.2.4 - 3.4.1.3
Presas	: 4.6.2.4
Préstamos	: 4.6.2.5. b) - 4.6.4.2
Pretil	: 4.3.3.5 - 4.3.3.7 - 4.3.4.5 - 4.3.5.5 - 4.3.5.9 - 5.3.4
Publicidad	: 4.6.3.3 - 5.3.8
Puente	: 4.3.4.4 - 4.3.5.4 - 4.4.1.3 - 4.4.2.2 - 4.6.1.3. a) - b) - 4.6.2.4 - 4.6.4.8 - 4.7.2.2. - 4.7.4.2 - 4.7.5
Radios	: 2.2.1.2 - 2.2.1.3 - 2.2.3.3. a) - 2.2.3.4. b) - c) - d) - 2.2.4.4. a) - b)
Rasantes	: 2.2.2.1 - 2.2.2.2 - 2.2.2.3 - 2.2.3.2 - 3.1.1.4. b) - 4.3.3.2 - 4.5.1.1. a)
Rectas (alineaciones)	: 2.2.1.1 - 2.2.2.3 - 2.2.3.4 - 3.3. a) - b) 4.3.1.1.- 4.3.1.4 - 4.3.1.5 - 4.3.2.1
Rondas	: 4.6.3.2. b)
Roquedo	: 4.2.1 - 4.3.4.8 - 4.3.4.9. e) - 4.4.1.3
Rumbo	: 1.3 - 3.1.1.2 - 3.1.1.5. b) - 4.3.2.4.- 4.6.2.3. f)
Rural	: 4.6.3.1
Seguridad	: 1.1.1. - 4.3.3.7
Señalización	: 4.6.2.3.- 4.7.2.3. c) - 5.3.8
Seto (Central)	: 3.4.1.1
Talud	: 2.2.3.3. a) - 2.2.3.4. b) - c) - d) - 3.1.1.6. c) - 3.2.2.2 - 3.2.2.5 - 4.3.3.3. - 4.3.3.4 - 4.3.3.7 - 4.3.4.2 - 4.3.4.6 a) - 4.3.5.2 - 4.4.2.2 - 5.3.2.2- 5.3.3.1.
Teleférico	: 4.6.1.7
Terraplén	: 2.2.3.5 - 2.2.3.6 - 3.2.2.1 - 4.3.3.4
Travesía	: 4.6.3.1. a) - 4.6.3.2. c) - 4.6.4.4 - 5.3.9
Trazado	: 2.2.1 - 2.2.2 - 2.2.3 - 4.3.1 - 4.3.2 - 4.3.3 - 4.3.4 - 4.3.5 - 4.3.5.1 - 4.4.2.1
Trinchera	: 2.2.3.3
Túnel	: 2.2.5 - 2.2.5.1 - 2.2.5.2 - 2.2.5.3 - 4.3.4.6 - 4.3.4.7 - 4.3.5.6 - 5.3.6
Turístico	: 6. - 6.1 - 6.1.1
Urbano	: 4.6.3.2. - 5.3.9
Variante	: 4.6.3.1. b) - 4.6.4.4

Vegetación : 4.2.1 - 4.3.4.9. e) - 4.4 - 4.4.2 - 4.4.2.2 - 4.5.1 - 4.7.4.5.
Viaducto : 4.3.4.1 - b) - 4.6.1.3 - a) - b)
Vías : 2.2.4.4 - 3.4.1.4

I N D I C E

RECOMENDACIONES RELATIVAS A LA ESTETICA DE LA CARRETERA Y A SU AMBIENTACION EN EL PAISAJE

	<u>Páginas</u>
OBJETO	1
1. PRINCIPIOS GENERALES	3
1.1 BONDAD	3
1.1.1 Perspectiva lineal de la carretera	3
1.1.2 Geometría y luz	3
1.2 BELLEZA	3
1.2.1 La carretera en el paisaje	3
1.2.2 El paisaje propio de la carretera	3
1.3 DEFINICIONES	3
2. ESTETICA GEOMETRICA DE LA CARRETERA	9
2.1 UNIDAD DE RECORRIDO EN LARGA DISTANCIA	10
2.2 PUNTO DE FUGA Y CAMPO DE VISION DESCANSADA	10
2.2.1 Trazado horizontal	11
2.2.1.1 Alineaciones rectas	11
2.2.1.2 Radio de curva circular con despeje	11
2.2.1.3 Radio de curva circular sin despeje	11
2.2.2 Trazado vertical	11
2.2.2.1 Acuerdo de rasante convexo	11
2.2.2.2 Acuerdo de rasante cóncavo	13
2.2.2.3 Cambios de rasante sucesivos	15
2.2.3 Trazado transversal	15
2.2.3.1 Ancho visible	15
2.2.3.2 Convexidad transversal de la plataforma	16
2.2.3.3 Perfil transversal de desmonte en recta	16
2.2.3.4 Perfil transversal de desmonte en curva	17
2.2.3.5 Perfil transversal en terraplén	18
2.2.3.6 Perfil transversal en desmonte y terraplén	18
2.2.3.7 Peraltes	18
2.2.4 Interferencias de trazados	21
2.2.4.1 Las zonas de intersección	21
2.2.4.2 Intersecciones canalizadas	22
2.2.4.3 Los tramos de trenzado	22
2.2.4.4 Características geométricas de las vías en las intersecciones canalizadas	22
2.2.4.5 Visibilidad del área total de la intersección	23

	Páginas	
2.2.4.6	Intersecciones de carreteras de análoga importancia	23
2.2.4.7	Cruces a distinto nivel	23
	(a) - Formación óptica del punto de fuga	23
	(b) - Distancia de visibilidad	23
	(c) - Proporción de encuadre en los pasos inferiores	23
	(d) - Luz libre para la altura estricta	23
	(e) - Pasos inferiores de carreteras con mediana	24
	(f) - Pasos inferiores bajo arco	24
	(g) - Pasos inferiores oblicuos	26
	(h) - Pasos inferiores en acuerdos de rasante convexos.....	26
	(i) - Pasos inferiores en curvas	26
	(j) - Pasos inferiores en curvas peraltadas	26
2.2.5	Túneles	26
2.2.5.1	Tramos de acceso a túneles	27
2.2.5.2	Longitud de los túneles	27
2.2.5.3	Sección transversal de los túneles	27
3.	LA CARRETERA Y LA LUZ	28
3.1	LA ILUMINACION EN CUANTO A LA COMODIDAD OPTICA.....	28
3.1.1	Iluminación natural y artificial	28
3.1.1.1	Luz diurna brillante	28
3.1.1.2	La carretera sometida al ciclo de luz brillante	28
3.1.1.3	Contraluces laterales	29
3.1.1.4	Contraluces frontales	33
3.1.1.5	Deslumbramiento solar.....	33
3.1.1.6	Luz diurna velada	35
3.1.1.7	Luz diurna difusa	35
3.2	LA CARRETERA EN SU PERSPECTIVA CROMATICA.....	35
3.2.1	Contraste calzada-arcén	35
3.2.1.1	Calzada oscura	35
3.2.1.2	Calzada clara	35
3.3.2	Contraste arcén-margen continua	36
3.2.2.1	Borde de terraplén	36
3.2.2.2	Márgenes sin taludes	36
3.2.2.3	La depresión de la cuneta	36
3.2.2.4	Márgenes de bosque	36
3.2.2.5	Desmontes y cunetas	36
3.2.3	Contraste de las marcas viales	36
3.2.4	Los contrastes cromáticos bajo la lluvia	37
3.3	ESPEJISMO	37

	Páginas	
3.4	ILUMINACION ARTIFICIAL	37
3.4.1	Luz propia del vehículo	38
3.4.1.1	Elevación opaca de la mediana	38
3.4.1.2	Medianas anchas	38
3.4.1.3	Separación de niveles en las plataformas	38
3.4.1.4	La intensidad de tráfico y las luces de cruce	38
3.4.2	Alumbrado de las carreteras	38
3.4.2.1	Instalación elevada	38
3.4.2.2	Instalación baja	38
3.4.2.3	Iluminación indirecta	38
4.	LA CARRETERA EN EL PAISAJE	39
4.1	LA CARRETERA COMO BASE DE CONTEMPLACION PAISAJISTICA	40
4.2	COMPONENTES ESTETICOS DEL PAISAJE	40
4.2.1	El paisaje natural y el humanizado	40
4.3	LA CARRETERA EN EL PAISAJE NATURAL	40
4.3.1	La carretera en el paisaje llano	40
4.3.1.1	La alineación recta	40
4.3.1.2	Visibilidad de las intersecciones	40
4.3.1.3	Los cruces a desnivel	40
4.3.1.4	El caso del paisaje agrícola.....	42
4.3.1.5	Enlace rectilíneo de poblados	42
4.3.1.6	Amenización de itinerarios monótonos	42
4.3.1.7	El caso de llanura inhóspita	42
4.3.2	La carretera en el paisaje protuberante	42
4.3.2.1	Alineaciones rectas y curvas	42
4.3.2.2	Visibilidad de las intersecciones	42
4.3.2.3	Los cruces a desnivel	42
4.3.2.4	Los rumbos y los contraluces	42
4.3.2.5	Amenización de itinerarios	42
4.3.3	La carretera en el paisaje ondulado	42
4.3.3.1	Ceñimiento al terreno	44
4.3.3.2	Curvas horizontales y verticales	44
4.3.3.3	Taludes de desmontes	44
4.3.3.4	Taludes de terraplenes	44
4.3.3.5	Obras de fábrica	44
4.3.3.6	Pasos inferiores	44
4.3.3.7	Defensas y pretiles	44
4.3.3.8	Conservación de elementos naturales	45
4.3.3.9	Lugares de amenidad y estacionamiento	45
4.3.4	La carretera en el paisaje montañoso	45

	Páginas
4.3.4.1	Adaptación y discrepancia con el terreno 45
4.3.4.2	Taludes de desmontes 45
4.3.4.3	Muros de sostenimiento 47
4.3.4.4	Puentes y obras de fábrica 47
4.3.4.5	Defensas y pretilas 48
4.3.4.6	Túneles revestidos (Boquillas) 48
4.3.4.7	Túneles sin revestir 49
4.3.4.8	Conservación de elementos naturales 49
4.3.4.9	Miradores 49
4.3.5	La carretera en el paisaje quebrado 51
4.3.5.1	Sometimiento al terreno 51
4.3.5.2	Taludes de desmonte 51
4.3.5.3	Muros de sostenimiento 53
4.3.5.4	Puentes y obras de fábrica 53
4.3.5.5	Defensas y pretilas 53
4.3.5.6	Túneles de apariencia natural 53
4.3.5.7	Estacionamientos y accesos a miradores y parajes pintorescos 54
4.3.5.8	Balizamiento en taludes y paramentos 54
4.3.5.9	El paisaje quebrado de las costas 54
4.4	LA CARRETERA Y LA VEGETACION NATURAL..... 54
4.4.1	La carretera y el bosque monotípico 56
4.4.1.1	La carretera ante el bosque lejano 56
4.4.1.2	La carretera dentro del bosque 56
4.4.1.3	Las obras de fábrica y los puentes en paisaje de bosque 56
4.4.1.4	Balizamiento dentro del bosque 56
4.4.1.5	Lugares apacibles y miradores en la carretera de bosque 56
4.4.2	La carretera y el bosque politípico 57
4.4.2.1	El trazado de la carretera ante el paisaje de los sotos 57
4.4.2.2	Los puentes entre la arboleda de los sotos 57
4.4.3	La carretera en el bosque claro y en el monte bajo 58
4.5	PLANTACIONES DE LA CARRETERA 58
4.5.1	El elemento vegetal en la ingeniería paisajista de carreteras..... 59
4.5.1.1	Las plantaciones como términos de profundidad en la perspectiva del paisaje..... 60
4.5.1.2	Las plantaciones en la composición estética del paisaje 60
4.5.1.3	El arbolado y las plantaciones como recursos estéticos de ocultación 60
4.6.	LA CARRETERA EN EL PAISAJE HUMANIZADO 60
4.6.1	La carretera en el paisaje humanizado por alteraciones de TRASLACION .. 63
4.6.1.1	Cruces a desnivel con el ferrocarril 63
4.6.1.2	Contactos o paralelismos con el ferrocarril 65
4.6.1.3	Puentes o viaductos de otras vías 66
4.6.1.4	El agua rodada: Los canales 68

	Páginas	
4.6.1.5	El agua forzada, oleoductos y gaseoductos	69
4.6.1.6	Líneas eléctricas, telegráficas y telefónicas	69
4.6.1.7	Cables de transporte y teleféricos	69
4.6.2	La carretera en el paisaje humanizado por alteraciones de DETENCION	71
4.6.2.1	Edificaciones colindantes: estaciones de servicio, moteles, paradores etc..	71
4.6.2.2	Casillas de camineros	71
4.6.2.3	Señalización	72
	(a) - Limitación del número de señales	72
	(b) - Sobre las señales de peligro	72
	(c) - La señalización de las obras	72
	(d) - Las señales informativas	73
	(e) - Señales diversas	73
	(f) - Recomendaciones generales	73
4.6.2.4	El agua detenida. Presas y embalses	73
	(a) - Los panoramas	73
	(b) - Los lugares de aparcamiento	74
	(c) - Los puentes	74
	(d) - La visibilidad de las presas	74
	(e) - La carretera por la coronación de las presas	75
4.6.2.5	La carretera en el paisaje industrial	75
4.6.3	La carretera en el paisaje humanizado por alteraciones de PERMANENCIA.	76
4.6.3.1	La carretera en el paisaje rural	76
	(a) - Las travesías de los poblados rurales	76
	(b) - Variantes exteriores de las travesías rurales	77
4.6.3.2	La carretera en el paisaje urbano	78
	(a) - Accesos a poblaciones	78
	(b) - Rondas y caminos de circunvalación	78
	(c) - Travesías de núcleos residenciales y poblados satélites	79
4.6.3.3	Publicidad en las márgenes de la carretera	79
4.6.4	La carretera en el paisaje humanizado por alteraciones de DESTRUCCION .	80
4.7	LA CARRETERA ANTE EL PAISAJE ARQUEOLOGICO MONUMENTAL E HISTORICO.....	81
4.7.1	El período prehistórico y el ibérico	81
4.7.2	El período romano	81
4.7.2.1	Las calzadas romanas	81
4.7.2.2	Los puentes romanos	82
4.7.2.3	Los acueductos romanos	82
4.7.2.4	Otros monumentos y ruínas romanas	83
4.7.3	El período visigótico	83
4.7.4	El período árabe, románico y gótico	83

	Páginas
4.7.5 El renacimiento y períodos siguientes	84
5. EL PAISAJE PROPIO DE LA CARRETERA	86
5.1 LA CARRETERA CON PAISAJE PROPIO (ancho)	86
5.2 COMPONENTES ESTETICOS DEL PAISAJE PROPIO DE LA CARRETERA	86
5.3 SOBRE LA CONFECCION DEL PAISAJE ARTIFICIAL	86
5.3.1 La superficie de la plataforma como suelo del paisaje	86
5.3.2 Tratamiento de las márgenes	87
5.3.3 El paisaje lejano, fondo de la perspectiva	88
5.3.4 Defensas, barandillas y pretiles	88
5.3.5 Las medianas	88
5.3.6 Pasos inferiores y túneles	88
5.3.7 Edificaciones y servicios en las márgenes y zonas de servidumbre	89
5.3.8 Señalización y publicidad	90
5.3.9 Las travesías y el paisaje urbano	90
5.4 LOS MONUMENTOS HISTORICOS EN EL PAISAJE PROPIO DE LA CARRE- TERA	90
6. APENDICE - LAS CARRETERAS TURISTICAS	90
6.1 EL TURISMO DE LA CARRETERA	90
6.1.1 La anchura crítica de las carreteras turísticas	91
6.1.2 Recomendaciones para las carreteras turísticas	91
6.1.3 Excepciones y tolerancias en las carreteras turísticas	91
6.2 ITINERARIOS Y CIRCUITOS TURISTICOS	91
6.2.1 La planificación turística	91
BIBLIOGRAFIA	93
INDICE ALFABETICO	95