

# GUÍA PARA LA REDACCIÓN DEL ANEJO DE SEGURIDAD VIAL



## INDICE

- 1 INTRODUCCIÓN**
- 2 CONTENIDO DE LA GUÍA**
- 3 DIAGRAMA DE FLUJOS**
- 4 REVISIÓN DE LA S.V. DEL PROYECTO**
  - 4.1 ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO OBJETO DEL PROYECTO**
    - 1. Contenidos generales**
      - 1.1 Ambito del proyecto; funciones; composición del tráfico
      - 1.2 Tipo y grado de accesos a propiedades colindantes y urbanizaciones
      - 1.3 Principales generadores de tráfico
      - 1.4 Requerimientos de la división en etapas
      - 1.5 Trabajos futuros
      - 1.6 Efectos sobre la red
    - 2. Cuestiones de diseño (generales)**
      - 2.1. Elección de la ruta
      - 2.2. Afecciones sobre la continuidad de la red
      - 2.3. Extensión de las normas de diseño
      - 2.4. Velocidad de diseño
      - 2.5. Capacidad y características del tráfico
    - 3. Intersecciones**
      - 3.1. Número y tipo
    - 4. Restricciones medioambientales**
      - 4.1 Aspectos de seguridad
    - 5. Otros aspectos**
  - 4.2 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA OBRA PROYECTADA**
    - 1 Seguridad en la Conducción**
      - 1.1 Aspectos de diseño
      - 1.2 Trazado en planta y alzado
      - 1.3 Sección transversal
      - 1.4 Efectos de la variación de la sección transversal
      - 1.5 Interconexión con carreteras nuevas o existentes
      - 1.6 Visibilidad
      - 1.7 Pavimento y drenaje
      - 1.8 Arcenes y tratamiento de márgenes

## **2 Diseño de Puntos Singulares**

### 2.1 Intersecciones

2.1.1 Trazado e idoneidad

2.1.2 Visibilidad

2.1.3 Esquemas de circulación

2.1.4 Diseño geométrico

2.1.5 Señales de tráfico

2.1.6 Glorietas

2.1.7 Enlaces

2.1.8 Rotondas partidas

### 2.2 Travesías

2.2.1 Seguridad de la circulación

2.2.2 Peatones

2.2.3 Ciclistas

2.2.4 Análisis del entorno

### 2.3 Puentes

### 2.4 Túneles

2.4.1 Diseño geométrico

2.4.2 Instalaciones y medidas de seguridad

## **3 Dotaciones**

3.1 Señalización vertical

3.2 Marcas viales y balizamiento

3.3 Sistemas de contención

3.3.1 En márgenes

3.3.2 En medianas

3.3.3 Puentes, obras de drenaje y canales

3.3.4 Otros obstáculos

3.4 Iluminación

3.5 Jardinería

3.6 Tratamientos medioambientales

## **4 Seguridad de otros usuarios de la vía**

4.1 Terrenos adyacentes

4.2 Peatones

4.3 Ciclistas

4.4 Motociclistas

4.5 Tráfico ecuestre y ganado

4.6 Transporte de mercancías

4.7 Transporte público

4.8 Vehículos de emergencia

4.9 Vehículos de mantenimiento

#### **4.3 SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

1. Planificación de los trabajos
2. Seguridad de los carriles y visibilidad
3. Accesos a la zona de trabajos
4. Cierre de carriles y desvíos provisionales
5. Barreras de seguridad
6. Peatones y ciclistas

#### **4.4 ETAPA DE EXPLOTACIÓN**

1. Actividades y desarrollos colindantes con la carretera
2. Análisis de formación de colas
3. Estacionamiento de vehículos
4. Transporte público
5. Vehículos de emergencia y de mantenimiento
6. Vehículos especiales
7. Publicidad
8. Marcas viales
9. Otros aspectos de seguridad



## 1.- INTRODUCCIÓN

Si bien los proyectos de carretera se redactan respetando la normativa técnica de aplicación, en ocasiones se han producido accidentes poco tiempo después de la puesta en servicio de la obra a que se refiere el proyecto.

La experiencia ha demostrado que el cumplimiento de la normativa es necesario pero no suficiente para garantizar altos niveles de seguridad de la circulación tras la puesta en servicio de la carretera proyectada. Este nivel de seguridad depende en gran medida de la atención al diseño desde el momento de la planificación en que se inicia su planeamiento, pasando por la fase de proyecto, hasta la construcción, su puesta en servicio y su explotación.

El objetivo de cualquier actuación de seguridad vial sobre una infraestructura viaria es la previsión de los posibles accidentes que se puedan producir, a fin de adoptar soluciones para reducir la probabilidad de ocurrencia y sus consecuencias. Elemento fundamental de las actuaciones preventivas es la identificación de los elementos de riesgo de la vía (cualquier aspecto de la vía que pueda representar riesgo de accidente), tales como Radios pequeños e irregulares en los ramales de un enlace, Estrechamientos de la plataforma, Arcenes estrechos o inexistentes, Pavimentos deslizantes, Cunetas que no sean de seguridad, Objetos rígidos en las márgenes de la plataforma, Apoyos no protegidos en los pasos superiores, Extremos de las barreras de seguridad mal diseñados o mal protegidos, Pasos a nivel con ferrocarril, etc.

El Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994 de 2 de Septiembre establece en su artículo 27 que en los Anejos a la Memoria de los proyectos de construcción se incluirán, entre otros, todos los datos de Seguridad Vial que justifiquen el trazado, las características y el proceso constructivo elegido.

La obligatoriedad del Anejo trata de asegurar que las condiciones y los estudios relativos a la Seguridad de la circulación figuren expresamente en los proyectos que se redacten.

El Anejo debe detallar los criterios aplicados y las soluciones adoptadas en el proyecto en todos los aspectos relacionados con la seguridad.

Al ser el resultado del proceso de revisión de la seguridad del proyecto, las soluciones a los problemas de seguridad detectados deben haber sido introducidas ya en el proyecto a la hora de redactarlo. El anejo es así la forma de hacer constar que se han tenido en cuenta todos los aspectos que pueden influir en los niveles de riesgo de accidente una vez construida la obra y que las soluciones que se han adoptado son las más favorables desde el punto de vista de la seguridad.

Esta guía que ahora se presenta debe servir como herramienta de apoyo al redactor del proyecto para la elaboración del anejo de seguridad vial.

## 2.- CONTENIDO DE LA GUÍA

En la concepción del proyecto debe existir una etapa "**previa**" en la que el proyectista considere aspectos generales sobre la relación de la obra proyectada con el entorno en el que se integrará, las características del tráfico, la elección de la ruta, la velocidad de diseño, las normas consideradas, restricciones medioambientales, etc. Todo esto se desarrolla en el apartado 4.1-ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO.

Tras esta etapa, el proyectista pasará a realizar el "**grueso**" del proyecto, y para la revisión de la seguridad de lo que se va proyectando se ha desarrollado el apartado 4.2-DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA OBRA.

No se puede obviar una etapa muchas veces olvidada que es la fase de **construcción** de la obra, definiendo las medidas de seguridad a adoptar, la protección de usuarios y trabajadores, el momento de apertura a la circulación, etc. Todo ello se contempla en el apartado 4.3- FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Por último, habrá que analizar también los condicionantes de la obra terminada y en fase de **explotación**, aspectos considerados en el apartado 4.4- ETAPA DE EXPLOTACIÓN.

Para ayudar en la revisión de los aspectos de seguridad vial del proyecto se incluyen para cada apartado unas listas de chequeo que no pretenden ser exhaustivas, pudiendo completarse de acuerdo con las características del proyecto y la experiencia del autor del mismo.

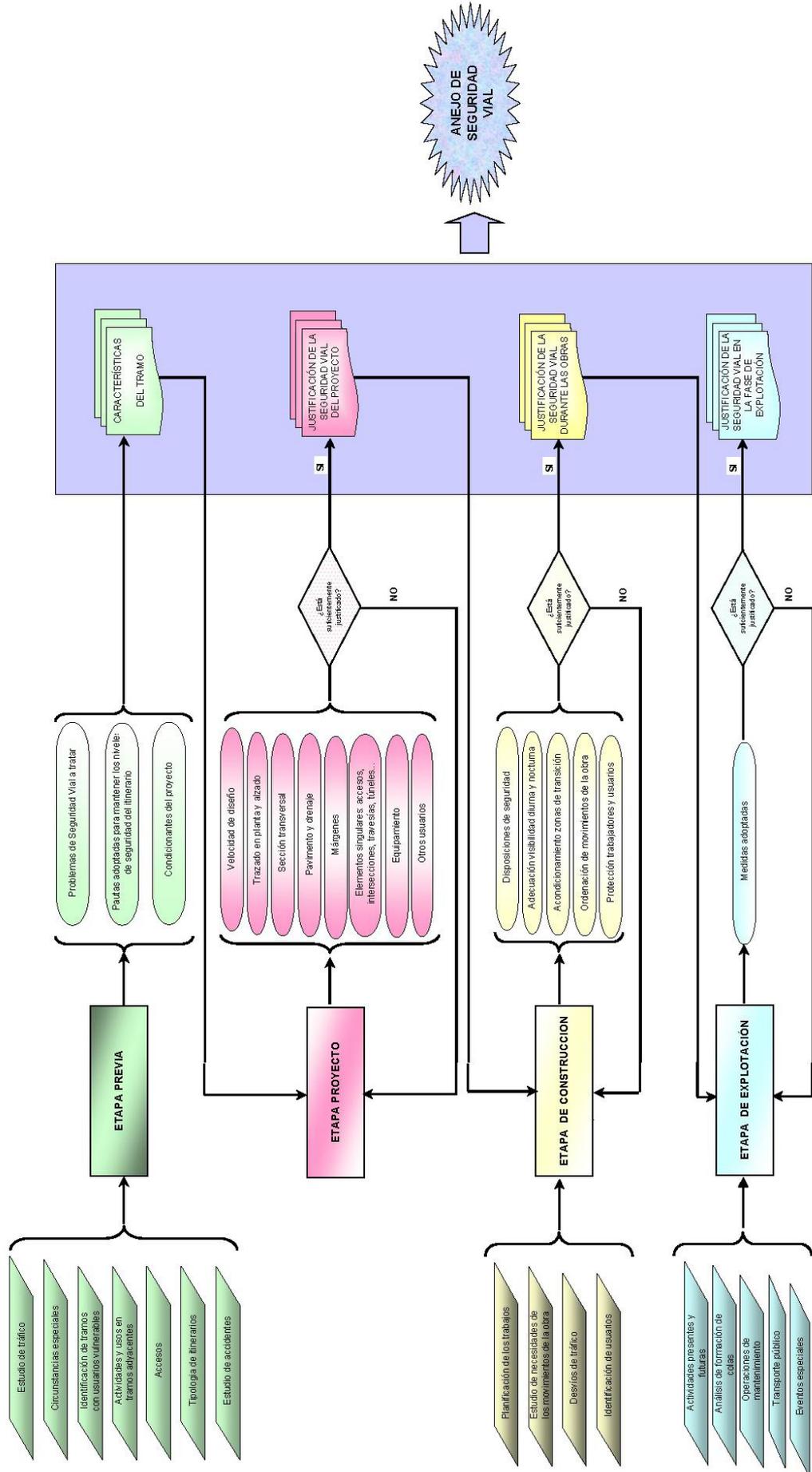
Dichas listas se han confeccionado en base a la experiencia de los técnicos del servicio de Seguridad Vial de la Generalitat Valenciana, de la ingeniería TYPSA, asistencia técnica a ese servicio, y de otros expertos de reconocido prestigio en la materia, tanto a nivel nacional como internacional.

### 3.- DIAGRAMA DE FLUJOS

A continuación se muestra el diagrama de flujos del proceso de revisión de la seguridad vial de un proyecto, donde se reflejan las fases que comprende esta revisión, que persigue detectar los problemas de seguridad vial de la obra proyectada y aportar e incorporar al proyecto las soluciones correspondientes.

El resultado de esta revisión se plasmará en el correspondiente Anejo de Seguridad Vial, donde el proyectista justificará debidamente los condicionantes del proyecto, los problemas detectados y las soluciones adoptadas, desarrollándolas explícitamente en el anejo o remitiendo al apartado del proyecto que las recoja.

**REVISIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DEL PROYECTO**



## 4.-REVISIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DEL PROYECTO

### 4.1.- ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO OBJETO DEL PROYECTO

En este primer apartado se deben reflejar los estudios realizados para caracterizar los condicionantes del proyecto a realizar, analizándolos desde el punto de vista de la seguridad vial. Se deberán considerar los siguientes condicionantes:

- Estudio de los tráficos que canaliza el itinerario: intensidades, composición, recorridos, velocidades de circulación, problemas de congestión...
- Estudio de circunstancias especiales que puedan afectar a la circulación: Estacionamiento de vehículos en la vía, paradas de vehículos de transporte público, formación de colas en ramales, nudos, etc.
- Identificación de los tramos con presencia habitual de usuarios especialmente vulnerables (peatones, ciclistas...) y de sus recorridos.
- Influencia en los desplazamientos a lo largo de la carretera y/o a través de ella de las actividades y uso de los terrenos adyacentes a la vía, tanto actuales como futuros.
- Localización y características de los accesos a la carretera.
- Entorno: circunstancias climatológicas que puedan influir en la seguridad.
- Tipología del itinerario: trazado, sección transversal, nudos, travesías.
- Estudio de los accidentes registrados en un periodo de 5 años y de sus posibles relaciones con las características de la vía (en el caso de que el proyecto se desarrolle en un tramo de carretera en servicio. Tanto la accidentalidad como el tráfico acumulado, al ser variables que deben ser medidas en un largo periodo de tiempo, tendrán que ser consultadas en los organismos correspondientes).

Como conclusión de este apartado, el autor debe exponer las conclusiones obtenidas respecto a:

- Los problemas de seguridad vial que deben tratarse con las obras proyectadas.
- Las pautas adoptadas en la redacción del proyecto para que en todo lo posible se mejoren los niveles de seguridad en el itinerario, dentro de los límites del objeto del proyecto.

- Los condicionantes del proyecto en cuanto a la continuidad de características del itinerario de las obras proyectadas y a las zonas de transición entre los tramos afectados por el proyecto y las contiguas.

De modo orientativo se incluye un listado de los puntos a tener en cuenta, cuyo índice es el que sigue:

### **1. Contenidos generales**

- 1.1 Ambito del proyecto; funciones; composición del tráfico
- 1.2 Tipo y grado de accesos a propiedades colindantes y urbanizaciones
- 1.3 Principales generadores de tráfico
- 1.4 Requerimientos de la división en etapas
- 1.5 Trabajos futuros
- 1.6 Efectos sobre la red

### **2. Cuestiones de diseño (generales)**

- 2.1 Elección de la ruta
- 2.2 Afecciones sobre la continuidad de la red
- 2.3 Extensión de las normas de diseño
- 2.4 Velocidad de diseño
- 2.5 Capacidad y características del tráfico

### **3. Intersecciones**

- 3.1 Número y tipo

### **4. Restricciones medioambientales**

- 4.1 Aspectos de seguridad

### **5. Otros aspectos**

ETAPA PREVIA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO		
Aspecto	Comprobación	Comentarios
<b>1.1. Ámbito del proyecto; funciones; composición del tráfico</b>	- ¿Cuál es la función deseada del proyecto?(comentar)	<p><i>Es necesario buscar la mayor coherencia entre las condiciones de la explotación, el diseño de la vía y las dotaciones de las que está provista.</i></p> <p><i>El primer aspecto que se debe verificar en la concepción de una carretera es el análisis de las funciones que dicha vía va a presentar y, por tanto, identificar los usos permitidos y los usuarios incompatibles con las funciones previstas.</i></p> <p><i>Donde coexistan elementos incompatibles, el mensaje transmitido al usuario se hace ambiguo.</i></p> <p><i>Para la seguridad de la conducción no es conveniente que en una misma vía coexistan las funciones de movilidad y accesibilidad.</i></p>
	- ¿El proyecto propuesto será coherente con las carreteras adyacentes, la orografía y la gestión del tráfico?	
<b>1.2. Tipo y grado de accesos a las propiedades colindantes y urbanizaciones</b>	- ¿El grado de control de los accesos es coherente con la función de la carretera y con el resto de tramos de la misma?	
	- ¿Las distancias de visibilidad son satisfactorias en intersecciones y accesos?	
	- ¿La velocidad de diseño (o la velocidad probable de los vehículos) es compatible con el número y tipo de intersecciones y/o accesos particulares existentes?	
<b>1.3. Principales generadores de tráfico</b>	- ¿Se ha identificado y tenido en cuenta la existencia de focos generadores de tráfico (existentes o planificados)?	

**1. Contenidos generales**

ETAPA PREVIA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO		
Aspecto	Comprobación	Comentarios
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Todos los focos generadores de tráfico (incluyendo viviendas o centros comerciales) están lo suficientemente lejos para evitar influencias inseguras en el comportamiento del diseño?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿ Se garantiza que las áreas residenciales existentes no quedan aisladas por el desarrollo del proyecto?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Las distancias de visibilidad a y desde los accesos de los focos generadores de tráfico significativos son adecuadas?</li> </ul>	
<b>1.4. Requerimientos de la división en etapas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿El proyecto puede ser realizado en una única etapa?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si el proyecto debe realizarse en más de una etapa, ¿se le ha dado a la seguridad la prioridad principal:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- En transiciones entre etapas?</li> <li>- En transiciones a carreteras existentes?</li> </ul> </li> </ul>	

**1. Contenidos generales**

ETAPA PREVIA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO		
Aspecto	Comprobación	Comentarios
<b>1.5. Trabajos futuros</b>	<p>- ¿La carretera estará libre de problemas de seguridad si se produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un futuro ensanchamiento?</li> <li>- La adición de un segundo carril?</li> <li>- Cambios geométricos considerables en intersecc?</li> <li>- Ampliaciones de la longitud del proyecto?</li> </ul>	
	<p>- Si se ha diseñado para una eventual duplicación, ¿se han previsto problemas por el uso provisional de dos sentidos (p.ej. en adelantamientos)?</p>	
<b>1.6. Efectos sobre la red</b>	<p>- Todos los efectos nocivos producidos por este proyecto sobre la seguridad de la red de carreteras de los alrededores ¿han sido identificados? ¿Se han tratado correctamente?</p>	

**1. Contenidos generales**

ETAPA PREVIA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO		
Aspecto	Comprobación	Comentarios
<b>2.1. Elección de la ruta</b>	- Si la vía enlaza con carreteras existentes ¿cuáles son sus efectos sobre ellas? (comentar)	
	- Si la vía se desarrolla en terrenos sin urbanizar, ¿sus alineaciones son seguras? ¿Pueden ser más seguras? (comentar)	
	- ¿Se ajusta el trazado a las restricciones físicas del entorno?	
	- ¿El proyecto ha tenido en cuenta los principales aspectos de la red en la que se integra?	
<b>2.2. Afecciones sobre la continuidad de la red existente</b>	- Todas las secciones /transiciones donde la carretera propuesta en el proyecto conecta con la red existente ¿están libres de problemas potenciales?	
<b>2.3. Extensión de las normas de diseño</b>	- ¿Se han utilizado las normas de diseño apropiadas (teniendo en cuenta el ámbito del proyecto y su función en relación con la composición de tráfico?	
	- ¿El trazado geométrico y el perfil se ajustan a las directrices del proyecto?	
	- ¿Se han empleado los medios adecuados de diseño y chequeo?	
<b>2.4. Velocidad de diseño</b>	- ¿Se ha seleccionado la adecuada velocidad de diseño para el trazado horizontal y vertical, las incorporaciones, zona de curvas, intersecc. y puntos singulares?	<p><i>En unas condiciones de seguridad estricta, se debe tener en consideración la comprobación de las condiciones de seguridad para la velocidad <math>V_{99}</math>.</i></p> <p><i>En curvas, convendría considerar un margen de seguridad entre <math>V_{85}</math> y <math>V_{99}</math>, lo que llevaría a modificar al alza la tabla de radios mínimos de la Norma.</i></p>

2. Cuestiones de diseño (generales)

ETAPA PREVIA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO		
Aspecto	Comprobación	Comentarios
	<p>- ¿Se puede adoptar con seguridad todo cambio súbito en el régimen de velocidad genérico o límites de velocidad anunciados?</p>	
	<p>- ¿El límite de velocidad designado, si lo hay, es adecuado a la carretera proyectada?</p>	
<p><b>2.5. Capacidad de diseño y características del tráfico</b></p>	<p>- ¿Puede el proyecto hacer frente con seguridad a incrementos del tráfico voluminosos o imprevistos (incluyendo los efectos de proporciones inusuales de ciclistas y peatones)?</p>	
	<p>- ¿ Puede el proyecto hacer frente con seguridad a cambios imprevistos en las características del tráfico?</p>	

2. Cuestiones de diseño (generales)

**ETAPA PREVIA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
<b>3.1. Número y tipo de las intersecciones</b>	<p>- Todos los aspectos de las intersecciones (p.e., separación, tipo, alineaciones etc...) ¿son adecuadas respecto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El amplio concepto del proyecto?</li> <li>- La función y composición del tráfico de esta carretera y las que la intersectan?</li> <li>- Los tipos son coherentes dentro del proyecto y coherentes con los tramos adyacentes?</li> </ul> <hr/> <p>- ¿La frecuencia de las intersecciones es adecuada (ni muy alta ni muy baja):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para accesos seguros?</li> <li>- Para evitar afecciones a la red colindante?</li> <li>- Para acceso de vehículos de emergencia?</li> </ul> <hr/> <p>- ¿Han sido consideradas todas las restricciones físicas, de visibilidad o de gestión del tráfico que influyen en la elección o distribución de las intersecciones? (comentar)</p> <hr/> <p>- ¿Todas las intersecciones proyectadas son necesarias o imprescindibles?</p>	

**3. Intersecciones**

**ETAPA PREVIA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	<p>- ¿Puede alguna intersección innecesaria ser suprimida o se puede conseguir un acceso más seguro con cambios en la red de carreteras colindante?</p>	
	<p>- ¿El ángulo de las carreteras que cruzan la proyectada y las líneas de visibilidad son adecuadas para todos los usuarios de todas las carreteras?</p>	
	<p>- ¿El movimiento de los usuarios más vulnerables es contemplado con seguridad en todas las intersecciones?</p>	

**3. Intersecciones**

**ETAPA PREVIA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
<b>4.1. Aspectos de seguridad</b>	<p>- ¿El terreno colindante está libre de elementos físicos o de vegetación que puedan afectar a la seguridad del diseño? (p.e., plantaciones masivas, bosques, cortes profundos o barrancos, riscos empinados o pedregosos que restrinjan el trazado....)</p> <hr/> <p>- ¿Se han tenido en cuenta efectos meteorológicos como viento, lluvia, hielo, niebla, deslumbramientos en la salida/puesta del sol?</p> <hr/> <p>- ¿Se ha considerado la seguridad en la ubicación de elementos de protección medioambiental? (p.e. pantallas antirruído)</p> <hr/> <p>- ¿El proyecto trata adecuadamente los conflictos potenciales con animales o fauna autóctona?</p> <hr/> <p>- ¿El diseño es seguro por la noche, cuando el suelo está húmedo o hay niebla?</p> <hr/> <p>- ¿Las distracciones visuales (p.e. vistas panorámicas) han sido adecuadamente tratadas (p.e., facilitando zonas donde la gente pueda parar con seguridad)?</p> <hr/> <p>- ¿Los problemas de inestabilidad de la comarca se han tenido en cuenta (p.e. hundimiento de minas, deslizamientos)?</p>	

**4. Restricciones medioambientales**

**ETAPA PREVIA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
<b>5.1. Otros aspectos de seguridad no tratados todavía</b>	- ¿Se ha tratado adecuadamente la posibilidad de encharcamiento?	<i>Consejos: Al definir la rasante marcar donde la pte. Transversal es &lt; 0,5% (mejor &lt; 2%) y comprobar que no coincida con una inclinación de la rasante &lt; 0,5%</i>
	- ¿Todos los cruces a nivel de ferrocarril han sido identificados y adecuadamente tratados?	- Norma 8.1-IC. Apdo 9.1
	- ¿Se han tratado adecuadamente otras distracciones (p.e. aviones volando a baja altura, publicidad...)?	- Norma 8.1-IC. Apdo 9.3
	- ¿Se ha considerado la necesidad de áreas de descanso o aparcamientos (p.e., en rutas turísticas zonas de excursionismo y picnic, rutas de camiones....)	
	- ¿Se ha tenido en cuenta la posibilidad de ubicación de mercados ambulantes en el borde de la carretera?	
	- ¿Se producirán eventos especiales que puedan considerarse peligrosos?	
	- ¿Se han contemplado todas las clases de peatones afectados por el proyecto? (p.e., escolares, personas mayores...)	
	-¿Han sido considerados cualquier problema de seguridad o accidente en la red existente? (que no se haya trasladado dicho problema a la nueva carretera)	
	- ¿Se ha considerado el asunto del suministro de alumbrado para el nuevo trazado?	

5. Otros aspectos



## 4.2.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA OBRA PROYECTADA

Una vez cubierta la primera etapa de análisis general de la seguridad, llega la parte específica de comprobación, detalle y justificación de las soluciones adoptadas en el proyecto desde el punto de vista de la Seguridad Vial, es decir, la etapa que abarca todo el cuerpo del proyecto y que constituye el tema central del Anejo de Seguridad Vial.

Se analizarán:

- Velocidad de diseño
- Trazado en planta y en alzado
- Sección transversal
- Pavimento y drenaje
- Márgenes
- Tratamiento de elementos singulares: Accesos, Intersecciones, Travesías, etc.
- Equipamiento: Señalización, Sistemas de contención, Jardinería, Iluminación, etc
- Otros usuarios: Peatones, Ciclistas, Motociclistas, Transporte de mercancías, etc.

Como ayuda para realizar el análisis de todos los aspectos que puedan influir en la seguridad vial en esta fase del proyecto, de modo orientativo se incluye un listado de los puntos a tener en cuenta, cuyo índice es el que sigue:

### 1. Seguridad en la Conducción

- 1.1 Aspectos de diseño
- 1.2 Trazado en planta y alzado
- 1.3 Sección transversal
- 1.4 Efectos de la variación de la sección transversal
- 1.5 Interconexión con carreteras nuevas o existentes
- 1.6 Visibilidad
- 1.7 Pavimento y drenaje
- 1.8 Arcenes y tratamiento de márgenes

## **2. Diseño de puntos singulares**

### 2.1 Intersecciones

- 2.1.1. Trazado e idoneidad
- 2.1.2. Visibilidad
- 2.1.3. Esquemas de circulación
- 2.1.4. Diseño geométrico
- 2.1.5. Señales de tráfico
- 2.1.6. Glorietas
- 2.1.7. Enlaces
- 2.1.8. Rotondas Partidas

### 2.2 Travesías

### 2.3 Puentes

### 2.4 Túneles

## **3 Dotaciones**

### 3.1 Señalización vertical

### 3.2 Marcas viales y balizamiento

### 3.3 Sistemas de contención

- 3.3.1 En márgenes
- 3.3.2 En medianas
- 3.3.3 Puentes, obras de drenaje y canales
- 3.3.4 Otros obstáculos

### 3.4 Iluminación

### 3.5 Jardinería

### 3.6 Tratamientos medioambientales

## **4 Seguridad de otros usuarios de la vía**

### 4.1 Terrenos adyacentes

### 4.2 Peatones

### 4.3 Ciclistas

### 4.4 Motociclistas

- 4.5 Tráfico ecuestre y ganado
- 4.6 Transporte de mercancías
- 4.7 Transporte público
- 4.8 Vehículos de emergencia
- 4.9 Vehículos de mantenimiento



**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
<b>1.1.- Aspectos de diseño (general)</b>	- ¿La velocidad de proyecto y el límite de velocidad son adecuados (p.e. considerando el terreno, la función de la vía...)	- Norma 3.1-IC. Apdo 3.1
	- ¿Se han utilizado medios de diseño y chequeo adecuados?	
<b>1.2.- Trazado en planta y alzado</b>	- ¿La coordinación planta-alzado es correcta?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>El principio de una curva no debe coincidir con un punto alto del trazado en alzado.</i></li> <li>- <i>Las intersecciones y accesos no deben ubicarse en zonas de visibilidad limitada, como en curvas en planta de pequeño radio.</i></li> <li>- <i>Rotondas o, más excepcionalmente, intersecciones en T, pueden disponerse en curvas de radios relativamente grandes, si se han comprobado las condiciones de visibilidad.</i></li> <li>- <i>Se debe asegurar un drenaje adecuado del agua de la calzada para evitar el hidroplaneo. La inclinación mínima debe ser 0,5% en todos los puntos.</i></li> </ul> <p align="right">- Norma 3.1-IC. Apdo 6</p>
	- ¿Las alineaciones verticales son coherentes y apropiadas en todo el trazado?	- Norma 3.1-IC. Apdo 5.2 y 5.3
	- ¿El trazado en planta es uniforme en todo el proyecto?	- Norma 3.1-IC. Apdo 4.5
	- ¿El trazado es coherente con la función de la carretera?	
	- ¿El trazado está libre de indicios visuales engañosos?(p.e. ilusiones visuales, definiciones subliminales de márgenes como líneas de postes...)	

**1. Seguridad en la conducción**

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	<p>- ¿El diseño de las marcas viales y el balizamiento empleados son capaces de tratar satisfactoriamente los cambios de alineación (particularmente donde la coordinación no sea muy buena)?</p>	
	<p>- ¿Hay suficientes ocasiones de adelantamiento?</p>	<p><i>Para que en una carretera con circulación rápida se puedan completar entre un 30 y un 50% de los adelantamientos se necesita disponer de una visibilidad mínima de 500m.</i></p> <p><i>Por debajo de los 250 m solo se puede adelantar a los vehículos muy lentos.</i></p> <p><i>Entre 250 y 500 m se produce una ambigüedad</i></p> <p><i>También contribuyen a la dificultad de completar el adelantamiento:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>La falta de arcenes pavimentados o su estrechez</i></li> <li>- <i>Una limitación demasiado persistente de las oportunidades de adelantar en el itinerario, que favorece los fenómenos de impaciencia.</i></li> <li>- <i>Una sucesión de tramos largos con calzadas separadas y velocidad elevada, y de tramos de calzada única con 2 carriles.</i></li> </ul> <p><i>Para favorecer la seguridad en los adelantamientos se necesita:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* <i>Arcenes pavimentados de anchura no inferior a 2,0 m (recomendable) ó 1,8 m (mínimo). (En carreteras de montaña se puede llegar a 1,50 m).</i></li> <li>* <i>Tramos suficientemente frecuentes con amplia visibilidad, en su caso, asociados al empleo de carriles adicionales.</i></li> <li>* <i>Tratamiento coherente del itinerario, en especial en lo relativo a la sección transversal.</i></li> </ul>
	<p>- ¿Los carriles de adelantamiento se han dispuesto dónde se requerían, con un inicio y un final seguro?</p>	<p><i>Deben estar abiertos exclusivamente a la circulación en un solo sentido. Si se necesitan estos carriles en los dos sentidos deben disponerse alternativamente.</i></p> <p><i>El final no podrá coincidir con un punto de carencia de visibilidad de adelantamiento.</i></p> <p><i>- Norma 3.1-IC, apdo. 7.4.3.</i></p>

**1. Seguridad en la conducción**

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	- ¿Las condiciones de adelantamiento son satisfactorias?	<p><i>Comprobar la suficiencia de las oportunidades de adelantamiento. Deseable el 40% por cada sentido de circulación.</i></p> <p align="right"><i>-Norma 3.1.-IC, apdo.3.2.4.</i></p>
<b>1.3.- Sección transversal característica</b>	<p>- ¿Las anchuras de carriles, arcenes, medianas, y otras características de la sección transversal son adecuadas para la función de la vía?</p> <hr/> <p>- La anchura de los carriles y de la carretera ¿es adecuada en relación a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alineaciones?</li> <li>- Volumen de tráfico?</li> <li>- Dimensiones de los vehículos?</li> <li>- Condiciones de velocidad?</li> <li>- Combinaciones de la velocidad y volumen de tráfico?</li> </ul> <hr/> <p>- ¿La anchura de los arcenes es adecuada para vehículos parados o fuera de control?</p>	<p><u>Carril:</u></p> <p><i>La anchura de los carriles sólo afecta a los accidentes por salida de vía y a los choques frontales, cuya proporción depende de la IMD.</i></p> <p><i>El efecto es prácticamente nulo si la IMD &lt; 400 veh</i></p> <p><i>Para IMD &gt; 2.000 veh no se gana en seguridad ensanchando los carriles por encima de 3,50 m; utilizar carriles de más de 3,65 m puede resultar perjudicial.</i></p> <p><i>La anchura del carril más beneficiosa para la seguridad en terrenos llanos y accidentados es del orden de 3,35 m.</i></p> <p><i>En las carreteras de calzadas separadas y en las vías urbanas, el estrechamiento de los carriles para añadir uno con objeto de aumentar la capacidad tiene una influencia beneficiosa para la seguridad pues disminuye la densidad al aumentar el nº de carriles.</i></p> <p><u>Arcén:</u></p> <p><i>(Para carreteras interurbanas de calzada única con dos carriles)</i></p> <p><i>La anchura del arcén para la seguridad es más beneficiosa donde la circulación es intensa.</i></p> <p><i>El efecto favorable de los arcenes en la seguridad es mayor en los tramos sinuosos (R&lt;350 m) o con rasante inclinada (&gt; 5%).</i></p> <p><i>En las vías periurbanas con más de un carril para el sentido considerado, la presencia de un arcén en lugar de un bordillo reduce la accidentalidad.</i></p> <p><u>Conclusión:</u></p> <p><i>Puede resultar interesante, a igualdad de plataforma, aumentar algo la anchura de los arcenes a costa de la de la calzada: la capacidad y el nivel de servicio no se ven disminuidos, y la seguridad puede aumentar.</i></p> <p align="right"><i>- Norma 3.1-IC, cap. 7</i></p>

**1. Seguridad en la conducción**

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	- ¿El ancho de las medianas es adecuado para el mobiliario de la carretera?	- Norma 3.1-IC. Apdo 7.3.2
	- ¿El peralte es coherente con el contexto de la carretera?	- Norma 3.1-IC. Apdo 4.3 y 4.6
	- ¿La inclinación transversal de los arcenes es segura para los vehículos que cruzan?	- Norma 3.1-IC. Apdo 7.3.3 y 7.3.4
	- ¿Las pendientes de los taludes pueden ser remontables por coches y camiones?	
	- ¿Las pendientes laterales bajo estructuras son apropiadas?	
	- ¿Se han previsto instalaciones adecuadas para peatones y ciclistas?	
	- ¿Se ha previsto el espacio necesario para los elementos dotacionales (señalización, postes SOS, iluminación, etc.) sin merma de la sección transversal?	
	- De no disponer del espacio necesario, ¿se han previsto medidas adicionales para resolverlo?	
<b>1.4.- Efectos de la variación de la sección transversal</b>	- ¿El trazado está exento de variaciones indeseables de la sección transversal?	- Norma 3.1-IC. Apdo 7.4
	- ¿La inclinación transversal es segura? (En particular en aquellos puntos donde se van a aprovechar secciones de carretera existentes o hay que adaptarse a accesos	

**1. Seguridad en la conducción**

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	<p>existentes)</p> <p>- ¿Todas las curvas con inclinación transversal adversa están dentro de unos límites apropiados?</p> <p>- ¿El peralte se ha dispuesto y es suficiente en todos los sitios donde se requiere?</p>	<p>- Norma 3.1-IC. Apdo 4.3 y 4.6</p>
<p><b>1.5.- Interconexión con carreteras nuevas existentes</b></p>	<p>- ¿Se han considerado las incidencias sobre la seguridad en la conexión?</p>	
	<p>- ¿La transición entre la carretera vieja y la nueva es satisfactoria?</p>	
	<p>- Si la carretera existente es de calidad inferior a la nueva, ¿Hay una advertencia clara y no ambigua de la reducción de calidad?</p>	
	<p>- ¿Se han hecho las previsiones de seguridad adecuadas cuando se requieren cambios repentinos de la velocidad?</p>	
	<p>- ¿Se han tratado con seguridad el rozamiento lateral en los accesos?</p>	
	<p>- ¿La interconexión tiene lugar lejos de cualquier peligro? (P.e. una cima, una curva, un peligro en el borde de la carretera o donde haya poca visibilidad o puedan producirse distracciones.)</p>	
	<p>- En los puntos donde cambia el entorno de la carretera (p.e. de urbano a rural, de restringido a no restringido, de iluminado a no iluminado...), la</p>	

**1. Seguridad en la conducción**

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	<p>transición ¿se realiza con seguridad?</p> <hr/> <p>- ¿Se ha considerado la necesidad de avisos previos?</p>	
<p><b>1.6.- Visibilidad y distancia de visibilidad</b></p>	<p>- Las alineaciones horizontales y verticales ¿son coherentes con los requerimientos de visibilidad?</p> <hr/> <p>- ¿La velocidad de proyecto ha sido seleccionada adecuadamente en función de los requerimientos de visibilidad?</p> <hr/> <p>-¿El diseño está libre de obstrucciones a la visibilidad debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vallas o barreras de seguridad?</li> <li>- Vallas de cerramiento?</li> <li>- Mobiliario urbano?</li> <li>- Instalaciones de aparcamiento?</li> <li>- Señales?</li> <li>- Ajardinamiento?</li> <li>- Estribos de puentes?</li> <li>- Vehículos aparcados en apartaderos de emergencia o en la cuneta?</li> <li>- Colas de tráfico?</li> </ul> <hr/> <p>- Los cruces a nivel con ferrocarriles, puentes y otros peligros, ¿son claramente visibles?</p> <hr/> <p>- ¿El diseño esta libre de otras particularidades locales que puedan afectar a la visibilidad?</p>	

**1. Seguridad en la conducción**

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	<p>- ¿Se ha previsto control de gálibo o desviaciones para vehículos que excedan el gálibo donde sea necesario?</p> <hr/> <p>- ¿La visibilidad es adecuada en cruces de peatones o ciclistas?</p> <hr/> <p>- ¿Se ha previsto el triángulo de visibilidad mínimo en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rampas de entrada y salida?</li> <li>- Isletas?</li> <li>- Intersecciones?</li> <li>- Rotondas?</li> <li>- Otros puntos conflictivos?</li> </ul>	
<p><b>1.7.- Pavimento y drenaje</b></p>	<p>- ¿Se ha considerado la necesidad de superficies antideslizantes en pendientes y zonas donde sea esencial una buena adherencia?</p> <hr/> <p>- ¿La nueva carretera drenará adecuadamente?</p> <hr/> <p>- ¿Las cotas de la carretera y el peralte son adecuadas para un drenaje satisfactorio?</p> <hr/> <p>- ¿Han sido evitadas las secciones planas o adecuadamente tratadas con una transición de peralte?</p> <hr/> <p>- ¿Se ha tratado correctamente la posibilidad de encharcamiento superficial, incluyendo el desagüe de los cursos de agua cercanos o interceptados?</p>	<p><i>Para asegurar un coeficiente de rozamiento suficiente en curvas y zonas de frenado, debe cumplirse que el CRT &gt; 40.</i></p> <p><b>DESAGÜE SUPERFICIAL DE LA PLATAFORMA</b></p> <p><i>La escorrentía superficial es evacuada, en general, por la pendiente longitudinal de la plataforma. Lo que reviste más peligro son los charcos o acumulaciones de agua sobre el pavimento, debidos a defectos del drenaje superficial (falta de pendiente transversal, calzadas muy anchas) y a ciertos defectos en el pavimento (roderas, deformaciones).</i></p> <p><i>Es en las transiciones entre curvas y rectas donde surgen los problemas, al anularse la pendiente transversal. Para ello se deben adoptar las siguientes precauciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evitar el empleo de curvas de transición excesivamente largas (Norma 3.1-IC).</li> <li>▪ Alterar la ley habitual de peraltes, lineal uniforme a lo largo de la curva de transición, de manera que la zona en que la</li> </ul>

**1. Seguridad en la conducción**

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
		<p><i>inclinación transversal de la plataforma es inferior al 2% se limite a 80 m en carreteras Grupo 1, y a 40 m en carreteras Grupo 2.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>La zona con inclinación transversal inferior al 0,5% no debe coincidir con una inclinación longitudinal de la rasante también inferior al 0,5% (ojo con el punto más bajo de un acuerdo vertical cóncavo).</i></li> <li>▪ <i>En una alineación recta con inclinación de rasante elevada, el camino del flujo difuso sobre la plataforma puede resultar muy largo (más de 50 m) y alcanzar una calado excesivo (más de 6 mm) sobre todo donde la plataforma sea muy ancha. En esos casos conviene:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>Forzar la inclinación transversal incluso algo por encima del límite de la Norma (2,5%).</i></li> <li>· <i>Disponer unas ranuras transversales en el pavimento cada 50 m para desaguar el flujo difuso.</i></li> </ul> </li> </ul> <p><i>Si con una rasante muy inclinada coincide la pérdida del bombeo, el agua que circula longitudinalmente hacia un lado de la plataforma la atravesará hacia el otro. Antes de que lo haga hay que desaguarla con un sumidero.</i></p>
<p>- ¿Los pozos de drenaje están a la distancia correcta para limitar el encharcamiento?</p>		
<p>- ¿Las cunetas proyectadas son franqueables?</p>		<p><i>Definición de cuneta de seguridad 5.2. I.C. (Art. 3.6.3)</i></p>
<p>- En caso contrario, ¿se han protegido con barrera de seguridad? ¿Puede evitarse esta situación (taludes más tendidos, cunetas modulares)?</p>		
<p>- ¿Las arquetas proyectadas son franqueables?</p>		<p><i>Deben embeberse en la propia cuneta, para evitar que constituyan un obstáculo. Asimismo, la reja debe ser también transitable por los vehículos.</i></p>

**1. Seguridad en la conducción**

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	<p>- ¿El diseño de las rejillas de las arquetas es seguro para los ciclistas? (p.e. huecos no paralelos a la trayectoria de las ruedas)</p>	
	<p>- ¿Se ha dado un tratamiento adecuado a los pasos salvacunetas?</p>	<p><i>Riesgo de choque frontal para vehículos que se salen de la vía. Soluciones: Paso salvacunetas vadeable como continuación de la cuneta, extremos en pico de flauta, desvío en planta de la cuneta.</i></p>
	<p>-¿ Los caminos peatonales drenan adecuadamente?</p>	
<b>1.8.- Arcenes y tratamiento de márgenes</b>	<p>- ¿ Los márgenes de la carretera son lo suficientemente anchos para permitir a los conductores recuperar el control del vehículo?</p>	<p><i>Tabla 7.1 de la 3.1 IC</i></p>
	<p>- ¿Los márgenes de la carretera proyectados permiten parar con seguridad a vehículos de emergencia o averiados?</p>	
	<p>- ¿Los márgenes serán seguros si los usan vehículos lentos o ciclistas?</p>	
	<p>- ¿Las pilas y estribos de las estructuras se encuentran adecuadamente protegidos?</p>	<p><i>La existencia de obstáculos próximos a la calzada representan un peligro en caso de salida de vía y un agravamiento de las consecuencias del accidente.</i></p>
	<p>- ¿Los soportes de señalización (pórticos, banderolas, carteles...) se encuentran adecuadamente protegidos?</p>	<p><i>Siempre que sea posible deben alejarse o eliminarse los obstáculos en los márgenes y en caso de que no sea posible protegerlos adecuadamente con barrera.</i></p>
	<p>- ¿Los elementos de iluminación se encuentran adecuadamente protegidos?</p>	<p><i>O.C. 321/95 T y P</i> <i>Apdo. 3-Criterios de implantación</i> <i>Apdo. 4- Disposición de SCV</i></p>

**1. Seguridad en la conducción**

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	<p>- ¿Existen otros elementos en los márgenes que deban ser protegidos con barrera?</p> <hr/> <p>- ¿Se pueden evitar barreras de seguridad eliminando el obstáculo que las demanda?</p> <hr/> <p>- ¿Existen obstáculos en las inmediaciones de la vía que se puedan eliminar?</p> <hr/> <p>- ¿Los taludes cuentan con la pendiente adecuada para poder ser transitables por vehículos que se salgan de la vía?</p> <hr/> <p>- En caso contrario, ¿se encuentran adecuadamente protegidos?</p> <hr/> <p>- ¿Es posible evitar la necesidad de proteger los taludes con una ligera modificación de la pendiente?</p>	

**1. Seguridad en la conducción**

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
<p><b>2.1.1.- Trazado, incluyendo la idoneidad del tipo</b></p>	<p>- ¿El tipo de intersección seleccionada (en X, en T, glorieta, semaforizada...) es apropiada para la función de ambas carreteras?</p>	<p>1. <u>Autopistas y Autovías</u></p> <p><i>Hay que evitar disponer un enlace:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>Al final de una pendiente fuerte</i></li> <li>· <i>En una zona de trazado difícil</i></li> <li>· <i>Demasiado cerca de otro enlace o de un área de servicio o descanso</i></li> </ul> <p><i>Los tipos más seguros de enlace son:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>Para las conexiones con vías de calzada única, los enlaces diamante.</i></li> <li>· <i>Para las conexiones entre vías con calzadas separadas, los enlaces que resuelven los giros a izquierdas con ramales tipo círculo o asa exterior.</i></li> </ul> <p>2. <u>Carreteras convencionales fuera de poblado</u></p> <p>2.1. <i>Intersecciones con prioridad a la derecha:</i></p> <p><i>No se deben emplear, sobre todo sin canalizar, excepto en las redes secundarias (con IMD &lt; 300 veh) y en los caminos locales.</i></p> <p>2.2. <i>Intersecciones reguladas por semáforos:</i></p> <p><i>No deben emplearse en la red secundaria salvo excepciones justificadas cuando la presencia del semáforo no constituya una sorpresa.</i></p> <p>2.4. <i>Glorietas</i></p> <p><i>Las glorietas tienen una capacidad mayor que las intersecciones de prioridad fija de paso, y producen demoras menores.</i></p> <p><i>Están especialmente indicadas donde:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>La IMD total del nudo rebasa los 8.000 veh</i></li> <li>- <i>Sean del mismo orden de magnitud las intensidades de circulación</i></li> <li>- <i>Los tráfico de giro predominen sobre los de paso</i></li> </ul> <p><i>Las glorietas dobles suelen resultar adecuadas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Donde una convencional tendría más de cuatro tramos a no ser que dos de ellos sean vías de servicio</i></li> <li>- <i>Sustituyendo a una normal</i></li> </ul>

**2.1 Intersecciones**

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
		<p><i>congestionada</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>En nudos muy asimétricos o con planta muy esviada</i></li> </ul> <p><i>Las glorietas en forma de pesa resultan especialmente adecuadas en correspondencia con un enlace con una vía de calzadas separadas, mejor que una glorieta a distinto nivel con dos obras de paso.</i></p> <hr/> <p><i>No se deben emplear glorietas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>En las vías con calzadas separadas de más de dos carriles</i></li> <li>· <i>En nudos de más de cuatro tramos</i></li> </ul> <p><i>Las mini-glorietas no se deben emplear donde la velocidad de acceso a ellas no se pueda reducir eficazmente a 50 km/h o menos.</i></p> <p><b>2.5. Enlaces</b></p> <p><i>Conviene su empleo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Si la suma de las IMD que concurren en el nudo es superior a los 10.000 veh cuando el nudo es de tres tramos, o a 15.000 veh. si es de cuatro.</i></li> </ul> <p><i>Es conveniente que los que tienen un trazado muy exigente (cuya velocidad específica sea inferior a la del tronco en más de 25 km/h) dispongan de una buena visibilidad de la situación que se avecina: señalización relacionada con la velocidad, el propio ramal, y especialmente la curva de menor velocidad específica. La nariz debe estar situada en una rasante uniforme, donde el trazado en alzado no impida ver el ramal.</i></p> <p><i>Conviene que los carriles de deceleración no sean inferiores a 350 m y no rebasar una pendiente descendente del 4%.</i></p> <p><i>Es conveniente situar la salida antes de la obra de paso que materializa el cruce de las vías. Con ello es más fácil conseguir que haya una sola salida del tronco, y que la salida se encuentre antes de la entrada.</i></p> <p><i>Se debe asegurar una visibilidad adecuada desde el tronco hacia las salidas y las señales de orientación correspondientes.</i></p> <p><i>No debe haber obstáculos peligrosos en la zona de la nariz que no estén protegidos por un atenuador de</i></p>

**2.1 Intersecciones**

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
		<p><i>impactos.</i></p> <p><i>Conviene que los carriles de aceleración sean superiores a 250 m.</i></p>
	- ¿Los controles propuestos (ceda el paso, stop, otras señales...) son apropiadas para cada intersección particular?	<i>En accesos no pavimentados, conviene disponer la señal de STOP</i>
	- ¿Los tamaños de enlace son adecuados para todos los movimientos de los vehículos?	
	- ¿La intersección está libre de cualquier aspecto atípico que pueda afectar a la seguridad de la carretera?	<i>Tipología homogénea con el resto en el itinerario.</i>
	- ¿Los anchos de los carriles y accesos directos son adecuadas para todos los vehículos?	
	- ¿El diseño está libre de cualquier particularidad geométrica (antes o después) que pueda afectar a la seguridad (p.e. confluencia de carriles)?	
	- ¿Las velocidades de aproximación son coherentes con el diseño de la intersección?	
<b>2.1.2.- Visibilidad de y en las intersecciones</b>	- El trazado en planta y alzado en la intersección y en sus proximidades ¿son coherentes con los requisitos de visibilidad?	<p><i>Conviene situarla en punto bajo.</i></p> <p><i>Inclinación carretera preferente <math>\leq \pm 2\%</math> en los últimos 25 m</i></p> <p><i>Inclinación carretera secundaria <math>\leq \pm 3,5\%</math></i></p>
	- La existencia de la intersección y su esquema general, funciones y principales particularidades, ¿se pueden percibir correctamente y en un tiempo adecuado?	
	- Las velocidades de aproximación y las probables posiciones de los vehículos que siguen la intersección ¿son seguras?	<i>Ángulo de las carreteras que intersectan <math>90^\circ</math> o próximo</i>

**2.1 Intersecciones**

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	<p>- ¿El diseño está libre de elementos engañosos?</p> <hr/> <p>- El modelo adoptado para establecer la visibilidad ¿es apropiado para la velocidad y una composición del tráfico inusual?</p> <hr/> <p>- El diseño está libre de obstáculos en las visuales debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Barreras y vallas?</li> <li>- Mobiliario urbano?</li> <li>- Instalaciones de aparcamiento?</li> <li>- Señales?</li> <li>- Ajardinamiento?</li> <li>- Estribos de puentes?</li> <li>- Vehículos aparcados en apartaderos de emergencia o en la cuneta?</li> <li>- Colas de tráfico?</li> </ul> <hr/> <p>- Los cruces a nivel con ferrocarriles, puentes y otros peligros, ¿son claramente visibles?</p> <hr/> <p>- ¿El diseño esta libre de otras particularidades locales que puedan afectar a la visibilidad?</p> <hr/> <p>- El trazado esta libre de problemas de deslumbramientos ocasionados en la salida/puesta del sol que pueden crear peligro para los usuarios?</p>	<p><i>En cuanto a la visibilidad de parada, desde el punto de vista de la seguridad, la altura del obstáculo que interesa en cualquier maniobra es:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Para obstáculos situados en el carril contrario o para las maniobras de cruce y de incorporación: el techo del coche: ::::: 1,1 m</i></li> <li>▪ <i>Para obstáculos situados en el mismo carril, las luces traseras del coche: ::::: 35-40 cm</i></li> </ul> <p><i>Donde puedan producirse acumulaciones de agua sobre la plataforma (cambios de signo de su inclinación transversal): ::::: 0</i></p> <p><i>La visibilidad de cada acceso será como mínimo la distancia de visibilidad de parada correspondiente a la <math>V_{99}</math> del tramo (180 m mínimo).</i></p>

**2.1 Intersecciones**

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	- ¿Se han evitado los riesgos debidos al aparcamiento de vehículos (p.ej. alejándolos de la intersección)?	
<b>2.1.3.- Esquemas de circulación</b>	- Las intersecciones y los accesos, ¿son adecuados para todos los movimientos de los vehículos?	
	- ¿Se han utilizado medios e instrumentos de diseño y chequeo adecuados para establecer las dimensiones de giro?	
	- ¿Las trayectorias descritas se han ajustado a todos los tipos probables de vehículos? (¿Se ha utilizado la herramienta de diseño adecuada?)	
	- ¿Las intersecciones están libres de cualquier otra característica inusual que pueda afectar a la seguridad vial?	
	- ¿Se han dispuesto barandillas peatonales donde se necesitan? (p.e., para guiar a los peatones o disuadir del aparcamiento)	
	- ¿Se ha dispuesto tratamiento antideslizante en el pavimento donde es necesario?	
<b>2.1.4.- Diseño geométrico detallado</b>	- ¿El trazado puede tratar con seguridad circunstancias o composiciones de tráfico inusuales?	
	- ¿Todas las medianas e isletas tienen en cuenta con seguridad: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sincronización de vehículos y rutas?</li> <li>- Futuras señales de tráfico?</li> <li>- Espacio para almacenamiento de peatones y superficie?</li> </ul>	

**2.1 Intersecciones**

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Separación de trayectorias de giro?</li> <li>- Distancia de parada a la nariz?</li> <li>- Montabilidad por vehículos errantes?</li> </ul>	
	- ¿Se ha considerado la necesidad de márgenes aborillados, isletas pintadas o refugios peatonales?	
	- ¿La intersección tiene una adecuada longitud de almacenamiento para los movimientos de giro?	
	- Se ha dispuesto una adecuada separación vertical a estructuras (p.e., líneas eléctricas, toldos de tiendas)?	
<b>2.1.5.- Señales de tráfico</b>	- ¿Las fases/secuencias de las señales son seguras?	
	- ¿Los movimientos de tráfico y de peatones tienen suficiente tiempo?	
	- ¿Las luces de las señales son visibles?(p.e., no ocultas por árboles, postes, señales o vehículos grandes)	
	- Las luces dirigidas a otras direcciones próximas ¿están adecuadamente protegidas a la vista?	
	- Las señales de alta intensidad y/o paneles de banderolas, ¿han sido dispuestos en previsión de posibles afecciones por la salida/puesta del sol?	
	- El trazado en alzado proporciona una distancia de parada satisfactoria hasta la intersección o final de la cola?	
	- ¿Se han dispuesto instalaciones para peatones donde son necesarias?	

**2.1 Intersecciones**

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Los conductores que se aproximan serán capaces de ver a los peatones?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso necesario, ¿se han dispuesto fases controladas de giro?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Los postes de las señales se han colocado donde no supongan un riesgo indebido?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Las marcas viales para el tráfico que gira son correctas y suficientes?</li> </ul>	<p><i>El sentido de circulación de los ramales se reforzará con flechas en el pavimento y los ramales de sentido contrario tendrán la señal de sentido prohibido.</i></p>
<b>2.1.6.- Glorietas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se han evitado los ramales de acceso tangentes al anillo?</li> </ul>	<p><i>Los ramales de acceso deben proyectarse lo más perpendiculares posible al anillo, de forma que se perciba claramente la glorieta y además "inviten" a una reducción de velocidad.</i></p> <p><i>- Recomendaciones sobre glorietas (Comunidad de Madrid)</i></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Son necesarias marcas viales de direcciones en los carriles de aproximación?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se ha considerado el drenaje de la calzada anular?</li> </ul>	<p><i>Para un solo carril: peralte <math>\leq 3\%</math> hacia el exterior</i></p> <p><i>Para más carriles: peralte = 2% hacia el interior en los 2/3 interiores y <math>\leq 3\%</math> hacia el exterior en el tercio restante. Perfil longitudinal con pendiente 0,5% y no mayor de 3%.</i></p> <p><i>- Recomendaciones sobre glorietas (Comunidad de Madrid)</i></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se han previsto unas isletas deflectoras suficientes para reducir la velocidad de aproximación?</li> </ul>	<p><i>Dimensiones recomendables mínimas:</i></p> <p><i>Isleta: &gt; 60 m (mínima 15 m)</i></p> <p><i>Isleta + Cebreado = 100 m (mínimo 60 m)</i></p> <p><i>- Recomendaciones sobre glorietas (Comunidad de Madrid)</i></p> <p><i>- Recomendaciones de diseño y señalización de glorietas. Oficina del Plan de Carreteras. División de Carreteras. C. I. T.</i></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se ha considerado la necesidad de cebrear las pérdidas de arcén en las aproximaciones a las glorietas?</li> </ul>	<p><i>Se recomienda que la formalización de las entradas impida físicamente la formación en la línea de ceda el paso de más filas de espera que n° de carriles previsto. Por ello conviene disponer un retranqueo del bordillo en las entradas, reduciendo la anchura del arcén.</i></p> <p><i>Para percibir de esta pérdida de arcén se deberá cebrear éste en una longitud de al menos la distancia de parada, y nunca menos de 50 m.</i></p>

**2.1 Intersecciones**

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	- ¿La isleta central es visualmente permeable?	<i>Las isletas centrales excesivamente planas puede provocar que el conductor no perciba la presencia de la intersección al ver la continuidad de su carril a través de la glorieta. Esto se soluciona dando un volumen suficiente a la isleta central (abombamiento), de forma que no se vean los ramales del lado opuesto.</i>
	- ¿La isleta central y las isletas deflectoras están libres de obstáculos (elementos ornamentales, vegetación no frágil, instalaciones de servicios...) que puedan agravar las consecuencias de una posible invasión de las mismas?	<i>Evitar la disposición de elementos incompatibles con la seguridad vial, sobre todo en las trayectorias usuales de invasión de vehículos. En caso de resultar imprescindibles, deben disponerse lo más lejos posible del anillo y de las trayectorias de salida (retranqueadas al menos 4 m), y siempre después de un lecho de grava o tierra sin compactar para que amortigüe la salida sin colisiones.</i>
	- ¿Se ha previsto un adecuado balizamiento de las isletas deflectoras y de la isleta central?	<i>Ojos de gato en la marca del borde izquierdo que define la isleta deflectora. Balizas cilíndricas en los cebreados de las isletas.</i>  <i>- Recomendaciones sobre glorietas (Comunidad de Madrid) - Recomendaciones de diseño y señalización de glorietas. Oficina del Plan de Carreteras. División de Carreteras. C.I.T.</i>
	- ¿Al elegir el radio del anillo se han tenido en cuenta las particularidades de los vehículos pesados?	<i>Se recomiendan radios del islote central entre 15-30 m. <math>R &gt; 1,5 L</math> ( donde L= anchura isleta deflectora)</i>  <i>- Recomendaciones sobre glorietas (Comunidad de Madrid) - Recomendaciones de diseño y señalización de glorietas. Oficina del Plan de Carreteras. División de Carreteras. C.I.T.</i>
	- ¿Se han diseñado accesos (a vías de servicio, propiedades...) en ramales de salida de glorietas? ¿Cuentan con la distancia suficiente al anillo para evitar los posibles alcances?	<i>El acceso a las vías de servicio se realizará desde la propia glorieta. En caso de no ser posible, el acceso se realizará a una distancia de la glorieta superior a la distancia de parada, para poder señalizarlo y efectuar la maniobra de entrada con seguridad. Cuando el tráfico de giro a la derecha en una entrada suponga el 50% del total (<math>\geq 300</math> veh/h en hora punta) es conveniente dotarla de ramales de giro directo fuera de la calzada anular y separadas mediante isletas de 5 m de anchura y nunca inferior a 2 m.</i>
	- ¿Existen obstáculos en la isleta deflectora (vegetación, señales...) que impidan al vehículo	<i>Debe existir una altura libre entre 0,90 y 1,20 m sobre la calzada. Visibilidad mínima hacia la izquierda 50 m ó hasta la entrada anterior. Exentas de masa arbustiva.</i>

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	<p>que se incorpora ver a los vehículos que circulan por la calzada anular?</p>	
	<p>- ¿Se han considerado los movimientos peatonales?</p>	<p><i>Los pasos de peatones se ubicarán a una distancia de la glorieta que permita detenerse al vehículo fuera de la calzada anular, pero que no sea excesiva para impedir que los vehículos alcancen altas velocidades.</i></p>
	<p>- ¿Se han considerado los movimientos ciclistas?</p>	<p><i>Desde todas las entradas se asegurará una visión completa de toda la anchura de los pasos de peatones situados en la próxima salida o a una distancia menor de 50 m.</i></p>
	<p>- ¿Se han ubicado los pasos de peatones y/o ciclistas con seguridad?</p>	<p><i>La anchura mínima de las isletas en el paso de peatones será de 2 m.</i></p>
	<p>- ¿Los peatones pueden ser vistos por los conductores con la suficiente antelación?</p>	<p><i>La disposición en báculo de la señal S-13, con iluminación fija o intermitente, hará bien visible la situación del cruce. Por último, debe cuidarse que la disposición de la vegetación no oculte a los usuarios que se disponen a cruzar.</i></p>
	<p>- ¿Los peatones pueden percibir si los vehículos giran (no se obstruyen las visuales)?</p>	
	<p>- ¿Se han diseñado las isletas deflectoras teniendo en cuenta el espacio necesario para el almacenamiento de peatones o ciclistas?</p>	
	<p>- ¿Se ha considerado la necesidad de iluminar la glorieta?</p>	<p><i>Aunque en principio no sea necesario iluminar todas las glorietas, si se aconseja para que "se perdonen" los defectos existentes. Las Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles (M. Fomento) aconsejan iluminar las intersecciones a partir de IMD= 4000.</i></p>
		<p><i>Conviene iluminar asimismo la primera glorieta existente en un tramo interurbano, ya que el usuario confía en su prioridad de paso, así como los pasos de peatones</i></p> <p><i>Se aconseja la iluminación de glorietas y todos sus ramales de acceso desde los últimos 100 m. Durante la obra, es muy importante la iluminación en el momento del cierre del anillo.</i></p>
	<p>- ¿Se han considerado posibles deslumbramientos de la glorieta?</p>	<p><i>Conviene situar los postes de iluminación en el exterior de la calzada anular, retranqueados 0,8 a 1 m del bordillo.</i></p>
		<p><i>En casos de glorietas excepcionalmente grandes (diámetro del islote central &gt; 100 m), anchuras de calzada anular &gt; 15 m, puede ser conveniente disponer puntos de luz sobre el islote central.</i></p>

**2.1 Intersecciones**

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
<p><b>2.1.7.- Enlaces</b></p>	<p>- ¿Se ha comprobado que los ramales de entrada y salida tengan un único radio ?</p> <hr/> <p>- ¿Son comprensibles los enlaces durante el periodo nocturno?</p> <hr/> <p>-¿Se han diseñado con seguridad las divergencias /convergencias de los carriles?</p> <hr/> <p>- En las divergencias /convergencias, ¿están claramente diferenciadas las trayectorias? , si no, ¿se ha considerado la necesidad de balizamiento?</p>	<p><i>Los enlaces deben proyectarse de forma que no confundan al conductor. Antes que diseñar un ramal con dos radios distintos (del mismo sentido y el segundo menor que el primero), es preferible radio único, aunque sea el menor de los dos.</i></p> <p>- Norma 3.1-IC Instrucción de trazado - O.C. 321/95 Sistemas de Contención de vehículos</p> <p><i>Es importante iluminar los enlaces en autovías y carreteras desdobladas, incluyendo las necesarias transiciones de iluminancia, a fin de facilitar su comprensión durante el periodo nocturno.</i></p> <p><i>Según las Recomendaciones del Ministerio, para <math>IMD \geq 7.000</math> veh es necesaria la iluminación. Al objeto de evitar el denominado "agujero negro" es conveniente iluminar los tramos entre enlaces inferiores a 6 km en calzadas separadas y a 2 km en calzada única.</i></p> <p>- Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles. Ministerio Fomento</p> <p><i>La existencia de desniveles en las isletas que forman el tronco y los carriles de deceleración o aceleración exigen la colocación de barreras para evitar el peligro de las salidas de vía. Las isletas deben ejecutarse de manera que la invasión de las mismas por pérdida de control del vehículo genere las menores consecuencias para los ocupantes y deben balizarse correctamente para asegurar su percepción (balizas cilíndricas, captafaros, hitos de arista, cebreados, etc.)</i></p>
<p><b>2.1.8.- Rotondas partidas</b></p>	<p>-¿Es apropiada la tipología de intersección seleccionada?</p>	<p><i>La experiencia señala que para algunas circunstancias de trazado, visibilidad, velocidad e intensidad de tráfico, son absolutamente desaconsejables.</i></p>

2.1 Intersecciones

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios			
		CASO	IMD Vía principal	CRITERIO	
		A	IMD > 7500	No adecuada RP	
		B	5000 < IMD < 7500	No adecuada RP	
		C	2000 < IMD < 5000	No adecuada si IMD * IMDs > 2,5 * 10 <sup>6</sup>	
		D	IMD < 2000	Posible si IMDs < 1250	
		<p align="right">           - Plan de S.V. 2003-2004 de la Generalitat Valenciana            - Recomendaciones Grupo Trabajo S.V. de las CCAA y Diputaciones de la Asociación Española de la Carretera         </p>			
	<p>-¿El diseño está libre de cualquier particularidad geométrica (antes o después) que pueda afectar a la seguridad de la carretera?</p>	<p> <i>Las rotondas partidas deben ser bien percibidas por los que circulan por la vía principal y por los que llegan desde las vías secundarias. En el primer caso para que comprendan que pueden encontrarse con vehículos cruzando la carretera y deben moderar su velocidad. En el segundo caso para que perciban que deben respetar la prioridad, y eviten la posible confusión con una rotonda completa.</i> </p> <p> <i>Las condiciones de diseño adecuadas son:</i> </p> <p> <i>Para la vía principal: Trazado en recta, sin cambio de rasante convexo, con márgenes despejados.</i> </p> <p> <i>Para la vía secundaria: Trazado que propicie velocidad moderada (p.e. curva natural o chicane)</i> </p> <p> <i>Para principal y secundarias: Adecuada señalización</i> </p> <p align="right">           - Plan de S.V. 2003-2004 de la Generalitat Valenciana            - Recomendaciones Grupo Trabajo S.V. de las CCAA y Diputaciones de la Asociación Española de la Carretera         </p>			

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	<p>-¿ Se ha comprobado que los carriles/cuñas de incorporación y salida son adecuados desde el punto de vista de la seguridad de la carretera?</p>	<p><i>Se debe contar siempre con cuñas de cambio de velocidad par las salidas del tronco y para las incorporaciones al mismo desde las secundarias.</i></p> <p><i>Se ha comprobado que las cuñas de incorporación de longitud inferior a 30 m o los carriles de aceleración superiores a 200 m dan buenos resultados.</i></p> <p>- <i>Plan de S.V. 2003-2004 de la Generalitat Valenciana</i>            - <i>Recomendaciones Grupo Trabajo S.V. de las CCAA y Diputaciones de la Asociación Española de la Carretera</i></p>
	<p>-¿Se ha considerado la necesidad de señalización?</p>	<p><i>Un correcto dimensionamiento debería ser suficiente para que el conductor perciba que se trata de una rotonda partida. Pero una correcta señalización y balizamiento puede contribuir a este objetivo.</i></p> <p>- <i>Plan de S.V. 2003-2004 de la Generalitat Valenciana</i>            - <i>Recomendaciones Grupo Trabajo S.V. de las CCAA y Diputaciones de la Asociación Española de la Carretera</i></p>

**2.1 Intersecciones**

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
<b>2.2.1. Seguridad de la circulación</b>	- ¿Se han adoptado medidas para informar al conductor de la aproximación a la travesía?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Señalización vertical</li> <li>- Bandas sonoras transversales</li> <li>- Banda central longitudinal coloreada</li> <li>- Ordenamiento paisajístico del entorno: árboles, iluminación, bancos</li> </ul>
	- ¿Se han adaptado las condiciones de circulación al entorno urbano?	<p><i>Lo primero que hay que hacer es proporcionar al conductor un entorno netamente urbano, que no le propicie circular a velocidades altas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitando el empleo de calzadas separadas</li> <li>- Estrechamiento de carriles: 3m</li> <li>- Eliminación de arcenes, sustituyéndolos por carriles de estacionamiento o por ampliación de aceras en intersecciones y pasos de peatones</li> <li>- Sustitución de las cunetas por caces, sumideros, colectores, etc</li> <li>- Extensión de la acera desde la fachada hasta el borde del carril de estacionamiento, pudiéndose disponer en él mobiliario urbano.</li> <li>- Evitar la prioridad de la travesía en las intersecciones</li> </ul>
	- ¿Se han adoptado medidas para mantener moderada la velocidad en la travesía?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos de ruptura en los puntos de inicio y final de la tavesía: rotondas, isletas centrales..</li> <li>- Estrechamiento de calzada</li> <li>- Chicanes o cambios de alineación de la vía mediante la disposición de isletas con bordillos</li> <li>- Aparcamientos en zig-zag</li> <li>- Ralentizadores de velocidad(lomos de asno)</li> <li>- Pasos de peatones sobreelevados</li> <li>- Refugios de peatones en la mediana</li> </ul>
<b>2.2.2. Peatones</b>	- ¿Se dispone de una superficie de aceras suficiente?	<p><i>En caso de disponer de aceras, éstas deben tener una anchura suficiente. Según el Manual de Capacidad, la capacidad máxima corresponde a una intensidad de paso de 75 peatones/min/m. La medida del nivel de servicio viene dada por la superficie útil de acera disponible por peatón. Para lograr un nivel de servicio A esta superficie debe ser 5,6 m<sup>2</sup>/peatón, mientras que la capacidad se alcanza con 0,75 m<sup>2</sup>/peatón.</i></p>
	- ¿Se garantiza la continuidad de los itinerarios peatonales?	

2.2 Travesías

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	<p>- ¿Se han tenido en cuenta circunstancias adicionales como zonas escolares y sus recorridos?</p>	<p><i>Los problemas de seguridad en el cruce de calzada requieren una mayor atención en las zonas escolares. Las condiciones que justifican la instalación de semáforos son menos estrictas que en otros casos. En cualquier caso, deben estudiarse los recorridos normales de los niños para modificarlos si es preciso.</i></p>
	<p>- ¿Se ha considerado la necesidad de disponer pasos de peatones sobreelevados?</p>	<p><i>Los pasos sobreelevados, si se colocan, deben estar precedidos por otras medidas complementarias que garanticen la reducción de la velocidad.</i></p> <p><i>Los dispositivos de moderación de la velocidad deben diseñarse y ubicarse para que la adecuada velocidad de circulación en la travesía se mantenga. Por ello, los pasos sobreelevados deberán colocarse a distancias comprendidas entre 50 y 150 m.</i></p> <p><i>-Calmar el Tráfico</i>  <i>-Recomendaciones sobre pasos sobreelevados de la Generalitat Valenciana</i></p>
<b>2.2.3. Ciclistas</b>	<p>- ¿Se han previsto medidas para canalizar el tráfico de ciclistas?</p>	<p><i>Se pueden establecer carriles para ciclistas de tres tipos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Carriles de uso exclusivo, separado físicamente de la circulación de automóviles.</i></li> <li>- <i>Carriles compartidos con otros usuarios no motorizados.</i></li> <li>- <i>Carriles reservados para ciclistas en la calzada, sin separación física, delimitados con marcas viales y la adecuada señalización vertical.</i></li> </ul>
	<p>- ¿Se han resuelto adecuadamente los pasos por las intersecciones?</p>	
<b>2.2.4. Análisis del entorno</b>	<p>- ¿Se han identificado aquellos casos que puedan dar lugar a conflicto entre flujos de tráfico rodado o de peatones? (p.e. restaurantes, comercios, industrias, etc.)</p>	
	<p>- ¿Se han estudiado las pautas de comportamiento de los usuarios?</p>	<p><i>Entre las circunstancias a estudiar se encuentran:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Realización habitual de maniobras antirreglamentarias: adelantamientos, giros prohibidos, etc.</i></li> <li>- <i>Cruces de peatones en zonas no adecuadas</i></li> <li>- <i>Detenciones de vehículos en la calzada o aceras entorpeciendo la visibilidad o la circulación del resto.</i></li> </ul>

**2.2 Travesías**

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
		<p>- Zonas en las que se producen habitualmente frenazos bruscos u otro tipo de maniobras incorrectas.</p>

**2.2 Travesías**

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
<b>2.3 Puentes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- ¿Hay variación entre la sección transversal tipo de la vía y la de las estructuras?</li><li>- En caso afirmativo, ¿la transición se realiza con seguridad?</li></ul>	

**2.3 Puentes**

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
<b>2.4. Túneles</b>		
<b>2.4.1.- Diseño geométrico</b>	<p>-¿Se han tenido en cuenta todos los parámetros de seguridad a la hora de elegir las medidas de seguridad necesarias en la nueva infraestructura?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Longitud del túnel</li> <li>- Número de tubos</li> <li>- Número de carriles</li> <li>- Geometría de la sección transversal</li> <li>- Alineamiento vertical y horizontal</li> <li>- Tipo de construcción</li> <li>- Tráfico unidireccional o bidireccional</li> <li>- Volumen de tráfico por tubo (incluida su distribución en el tiempo)</li> <li>- Riesgo de congestión (diaria o por temporada)</li> <li>- Tiempo de acceso de los vehículos de emergencia</li> <li>- Presencia y porcentaje de camiones</li> <li>- Presencia, porcentaje y tipo de tráfico de mercancías peligrosas</li> <li>- Características de las vías de acceso</li> <li>- Anchura de carril</li> <li>- Consideraciones en materia de seguridad</li> <li>- Medio geográfico y meteorológico</li> </ul>	<p><i>Cuando el túnel tenga características especiales en alguno de estos parámetros, debe llevarse a cabo un análisis de riesgo para establecer si son necesarias medidas adicionales de seguridad o equipamiento complementario para garantizar un alto nivel de seguridad en el túnel.</i></p> <p>- Directiva de túneles de carretera. (DOUE 20/04/04)</p>
	<p>- Si el túnel es bidireccional, ¿se ha tenido en cuenta el efecto de cansancio y deslumbramiento si se disponen alineaciones rectas de gran longitud?</p>	
	<p>- ¿Se ha tenido en cuenta las longitudes máximas de las alineaciones rectas?</p>	<p>- Norma 3.1 IC  <math>V=80 \text{ km/h } L_{max}=1.448 \text{ m.}</math>  <math>V=100 \text{ km/h } L_{max}=1.764 \text{ m.}</math></p>
	<p>- ¿Se ha considerado proyectar alineaciones de gran radio que permitan mantener el peralte de la calzada hacia el mismo lado del túnel?</p>	<p><i>Esta circunstancia permite recoger el vertido de materias peligrosas contaminantes en la calzada y su posterior salida hacia el exterior, manteniendo la conducción en el mismo hastial del túnel durante todo el recorrido.</i></p>

2.4 Túneles

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	- ¿Se han proyectado curvas amplias en la salida del túnel?	<i>Se evitan problemas de ansiedad en los usuarios por una visión prolongada de la salida sin llegar a alcanzarla y para evitar problemas de deslumbramiento por el efecto frontal de los rayos solares.</i>
	- ¿La inclinación y longitud de las rampas se ha elegido considerando las restricciones de la norma, especialmente en lo referente a vehículos pesados?	<i>La inclinación y longitud de las rampas debe elegirse de manera que no sean necesarios carriles adicionales y la velocidad de los vehículos pesados no sea inferior a 60 km/h en toda la longitud del túnel. Hay que señalar el gran aumento de la emisión de gases que se produce en los V.P. con el aumento del porcentaje de la subida en rampa, y la gran incidencia que esto tiene en la visibilidad en el interior y en la potencia necesaria para la ventilación, además de las perturbaciones en la fluidez del tráfico que ocasionan las velocidades anormalmente bajas de los VP y la generación de colas en el interior del túnel. En túneles bidireccionales se prohíben inclinaciones de rasante mayores del 3%. En túneles unidireccionales se deben evitar rampas mayores del 3% y pendientes mayores del 5%.</i>
	- ¿Las alineaciones verticales son coherentes y apropiadas en toda la longitud del túnel?	<i>- Norma 3.1.IC. Art. 5.2.3. Acuerdos verticales: deben evitarse los acuerdos cóncavos (dificultan el drenaje por gravedad, pueden dar sensación de agujero negro, ante una avería en un vehículo éste debe ser remolcado). Los acuerdos convexos deben ser del mayor radio posible para mejorar las condiciones de visibilidad y evitar las concentraciones de aire viciado.</i>
	- ¿La orientación del eje del túnel es la adecuada para evitar los deslumbramientos?	<i>Conviene evitar la orientación Este-Oeste del eje del túnel para disminuir los deslumbramientos, sobre todo en terrenos llanos donde el entorno no resguarda de la luz la salida del túnel.</i>

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	- ¿Existe el mismo número de carriles tanto dentro como fuera del túnel?	<p><i>Con excepción del carril de emergencia, se mantendrá el mismo número de carriles tanto dentro como fuera del túnel. Cualquier cambio del número de carriles se producirá a una distancia suficiente de la boca del túnel, que será como mínimo la distancia recorrida en 10 s por un vehículo que se desplace a la velocidad máxima autorizada.</i></p> <p>- Directiva de túneles de carretera. (DOUE 20/04/04) Anexo 1. Art. 2.1.3</p>
	- ¿La sección transversal del túnel se ha elegido teniendo en cuenta todos los factores concurrentes (composición e intensidad del tráfico, separación o no de sentidos, posibilidades de ampliación...)?	<p>- Norma 3.1 IC Art. 7.4.1</p> <p><i>En caso de túnel bidireccional, a partir de una determinada longitud, conviene elegir un ancho de calzada que permita el cruce de 2 vehículos a velocidad normal mientras un vehículo pesado esté parado por avería.</i></p>
	- ¿Se han previsto aceras en los laterales (aunque no se permita el tránsito peatonal) para facilitar las operaciones de mantenimiento?	
	- ¿En todos los puntos accesibles al tráfico se mantiene el gálibo mínimo de 5 metros?	- Norma 3.1 IC
	- Las aceras de mantenimiento, ¿pueden ser invadidas por un vehículo fuera de control?	- Norma 3.1 IC
	- Si así fuera, ¿se mantiene el gálibo de 5 metros sobre ellas?	- Norma 3.1 IC
	- ¿Qué medidas se van a implantar para evitar la invasión de las aceras?	
	- ¿La sección del túnel permite la instalación de otros elementos de seguridad (ventilación, paneles de MV, luminarias...) manteniendo el gálibo necesario?	
	- ¿El revestimiento se ha diseñado pensando en el usuario? (medidas tendentes a minimizar el efecto	<i>El revestimiento debe estar pensado jugando con la variación cromática de la calzada respecto a los</i>

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	claustrofobia, riesgos del efecto pared, monotonía, somnolencia...)	<p><i>hastiales y la bóveda, para obtener el deseado efecto de guiado y los materiales y colores a disponer. Deberá ser limpiable, duradero, no inflamable, y en el caso de tratarse de elementos adosados al hastial, disponer de anclajes adecuados para resistir eventuales colisiones. Para minimizar el efecto claustrofobia en los túneles largos, se pueden utilizar dibujos en los hastiales para llamar la atención sobre el emplazamiento de las infraestructuras de seguridad.</i></p>
	- ¿Se ha tenido en cuenta la necesidad de medidas especiales para el transporte de mercancías peligrosas?	
	- ¿Se han tenido en cuenta los efectos de la vialidad invernal?	
<b>2.4.2.- Instalaciones y medidas de seguridad</b>	<p>- El túnel cuenta con los equipamientos de seguridad necesarios en función de sus características (IMD, longitud, tipo...)?</p> <p>1.- Galerías de escape entre tubos, planteándose como alternativa la salida al exterior</p> <p>2.- Centro de control</p> <p>3- Circuito cerrado de televisión, orientación y zoom de monitores para detección de incidentes, accidentes incendios, así como comprobación de velocidad y separación de vehículos</p> <p>4.- Programa informático de extracción de humos, automática y manual.</p> <p>5.- Iluminación y sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)</p> <p>6.- Iluminación de emergencia.</p> <p>7.- Ventilación y extracción de humos.</p> <p>8.- Grupo electrógeno o doble suministro eléctrico.</p>	<p>- <i>Nota de Servicio sobre equipamientos en los túneles en servicio y de nueva construcción de la red de carreteras del Estado (RCE), gestionada por la Dirección de Carreteras (Ministerio de Fomento, Marzo de 2002).</i></p> <p>- <i>IOS-98</i></p>

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	9.- Detectores de CO <hr/> 10.- Opacímetros. <hr/> 11.- Cable para detección de incendios. <hr/> 12.- Detección automática de incidentes (DAI) <hr/> 13.- Extintores. <hr/> 14.- Señales de emergencia fotoluminiscentes para indicar las puertas de las galerías de escape y la distancia a la más próxima. <hr/> 15.- Postes SOS <hr/> 16.- Señalización según la norma 8.1 IC <hr/> 17.- Paneles de señalización variable en los accesos y en el interior. <hr/> 18.- Dispositivos para corte de tráfico en las bocas (semáforos y barreras) <hr/> 19.- Megafonía. <hr/> 20.- Red de Hidrantes.	
	- La iluminación en condiciones normales, ¿se ha diseñado de forma que no se produzcan deslumbramientos en la entrada/salida del túnel a cualquier hora del día o de la noche?	- IOS-98
	- Se ha considerado la necesidad de reforzar la seguridad mediante otras instalaciones de ayuda al usuario, como pueden ser:  10. Hilo de Ariadna? 11. Señalización de la distancia de seguridad? 12. Refuerzo de la iluminación? 13. Señalización de las salidas de escape?	
	-Se ha considerado la necesidad de infraestructuras de seguridad como  1. Nichos de seguridad? 2. Nichos contra incendios? 3. Abrigos (refugios)?	- Directiva de túneles de carretera. (DOUE 20/04/04) - IOS-98  Estos elementos deberán ir equipados (según los

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	4. Apartaderos? 5. Galerías de retorno?	<i>casos) con detectores de opacidad, cuadros eléctricos, postes SOS, extintores, hidrantes, puertas cortafuegos y detectores de presencia.</i>  <i>No se construirán refugios sin salida al exterior.</i>
	- ¿Se han establecido las medidas adecuadas para ayudar al usuario a mantener la distancia de seguridad exigida (p.e. a través de referencias externas, como marcas en la calzada, hublots de diferente color...)?	
	- En caso de emergencia, ¿la señalización de emergencia serán claramente percibidas y comprendidas por los usuarios?	
	- ¿Se ha reforzado la señalización de los recorridos de evacuación mediante líneas de guía de material fotoluminiscente de suficiente anchura, resaltando los obstáculos?	<i>Estas líneas de guía deben pintarse en las aceras o en la parte baja del hastial por el que se efectúe la evacuación, ya que en situaciones de falta de luz y en presencia de humo, las personas de forma instintiva tienden a bajar la cabeza y mirar al suelo.</i>
	- ¿En el diseño de las vías de evacuación se han tenido en cuenta las necesidades de las personas con deficiencias visuales o físicas?	
	- ¿Se han tenido en cuenta las necesidades de los vehículos y personal de emergencia y mantenimiento?	<i>Deberán definirse en el Manual de Explotación y en los Planes de Intervención y Emergencia</i> <i>- IOS-98</i> <i>- Directiva de túneles de carretera. (DOUE 20/04/04)</i>
<b>Bibliografía</b>  <b>◀ NORMATIVA DE APLICACIÓN</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Norma de Trazado 3.1 IC</li> <li>2. Señalización Vertical 8.1 IC</li> <li>3. OC 321/95 T y P</li> <li>4. Drenaje superficial 5.2 IC</li> <li>5. Recomendaciones para el proyecto y construcción de drenaje subterráneo en obras de carretera. O.C. 17/2003</li> <li>6. Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles. MF 1999.</li> </ol>		

**ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA**

Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	<p>7. Señalización de obras. 8.3 IC</p> <p>8. Manual de ejemplos para la señalización de obras fijas.</p> <p>9. Señalización móvil de obras</p> <p>10. Sistemas de ayuda y transmisión de datos mediante postes SOS de la DGT (1995)</p> <p>11. Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Obras Subterráneas para el Transporte Terrestre IOS-98</p> <p>12. Nota de Servicio sobre equipamientos en los túneles en servicio y de nueva construcción de la red de carreteras del Estado (RCE), gestionada por la Dirección de Carreteras (Ministerio de Fomento, Marzo de 2002).</p> <p>13. Directiva Europea sobre requisitos mínimos de seguridad en túneles de carreteras. DOUE 20/04/2004.</p> <p><b>◀ DOCUMENTOS DE CONSULTA:</b></p> <p>i. Jornadas "Seguridad Vial y el Programa EuroRap". Valencia, 5 y 6 de Mayo de 2003.</p> <p>ii. Revista "Carreteras". Número extraordinario 2000. "Túneles, equipamiento y seguridad".</p>	

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
<b>3.1.- Señalización vertical</b>	- ¿Las señales son apropiadas para su localización?	<p>- Comprobar que las dimensiones de los carteles y señales son las que corresponden al tipo de vía.</p> <p>- Comprobar que se han respetado los criterios en cuanto a dimensiones y normas de composición de carteles.</p>
	- ¿Las señales están ubicadas donde puedan ser vistas y leídas en un tiempo adecuado?	<i>En las divergencias, comprobar la correcta situación de la preseñalización</i>
	- ¿Las señales se entenderán sin dificultad?	<p><i>El emparejamiento de las señales refuerza los mensajes.</i></p> <p><i>En curvas se aconseja la utilización de limitaciones recomendadas (tipo S-7), que las prohibitivas (R-301).</i></p>
	- ¿Los soportes de las señales están fuera de una zona despejada?	
	- Si no, son: <ul style="list-style-type: none"> <li>- frágiles?</li> <li>- Protegidos por barreras (p.e. biondas o amortiguadores de impacto)?</li> </ul>	
	- ¿Se ha evitado un exceso de restricciones (en lugar de un adecuado diseño geométrico)?	
	- ¿Las señales de la nueva carretera son coherentes con las ya existentes en los tramos colindantes? ¿Deben ser actualizadas estas señales?	
<b>3.2.- Marcas viales y balizamiento</b>	- ¿Las marcas viales (líneas, flechas,...) son coherentes con las marcas de la norma?	<p>- Hay que tener muy en cuenta el efecto psicológico que produce la separación entre líneas y su longitud. Así pues, hay que prever la velocidad aconsejable en un tramo y adecuar la señalización a dicha velocidad.</p> <p>- Otro aspecto a tener en cuenta es la convergencia. Nunca dos carriles deben converger en uno. Siempre habrá uno que tenga prioridad.</p>

3. Dotaciones

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	- ¿Se han identificado todos los lugares donde las marcas estándar pueden ser confusas o mal leídas, y se han tratado considerando la respuesta más probable del usuario?	
	- ¿Se han previsto donde se requieren líneas demarcadoras (no adelantamiento)?	
	- ¿Se han dispuesto marcas viales retrorreflectantes en relieve donde son necesarias?	<i>En tramos con problemas de salida de calzada o en aquellos que se considere conveniente mejorar la visibilidad de las marcas laterales.</i>
	- ¿Se han previsto donde sean necesarias señales de aviso de curvas, avisos de velocidad o paneles direccionales?	<i>- Separar verticalmente los paneles 10 cm</i> <i>- Ubicar el primer panel en la prolongación del tramo recto de aproximación</i> <i>- Instalar sucesivos paneles sencillos a lo largo del desarrollo de la curva</i>
	- ¿Las marcas viales de la nueva carretera son coherentes con las que existen en los tramos colindantes? ¿Necesitan estas marcas viales existentes ser actualizadas?	
	- ¿Se han pintado cebreados donde se requieren?	
	- ¿Las marcas viales y balizamientos serán visibles en circunstancias especiales como noche, lluvia, etc.?	
	- ¿Los hitos de arista son del tipo "frágil"?	

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
<b>3.3.- Sistemas de contención</b>		
<b>3.3.1.- márgenes</b>	<p><b>En</b> - ¿Todos los obstáculos existentes se han protegido con barrera? (p.e., terraplenes, estructuras, árboles, postes, canales de drenaje, pilas de puentes, pórticos y banderolas de señalización...)</p> <hr/> <p>- ¿En algún caso se puede evitar la colocación de barrera eliminando el obstáculo que las motiva?</p> <hr/> <p>- ¿La barrera de seguridad proyectada cuenta en cada caso con el nivel de contención necesario?</p> <hr/> <p>- ¿Las barreras de seguridad proyectadas cuentan con la longitud suficiente antes del obstáculo?</p> <hr/> <p>- ¿Las barreras de seguridad proyectadas cuenta con la longitud suficiente después del obstáculo?</p> <hr/> <p>- ¿Los extremos de las barreras tienen la longitud necesaria y se encuentran correctamente anclados, según lo dispuesto en la normativa?</p>	<p><i>En relación con la accidentalidad por salida de vía, cabe recordar que los sistemas de contención no evitan los accidentes, sino que minimizan las consecuencias de los mismos. Deben ser instalados de manera que las consecuencias previsibles del choque contra la barrera sean menores que si se sale el vehículo de la carretera y choca contra el obstáculo.</i></p> <p><i>Cabe recordar una vez más que la mejor barrera es la que no existe... porque el diseño de la carretera y sus márgenes la hagan innecesaria.</i></p> <p><i>O.C. 321/95 T y P Apdo. 3.2.-Riesgo de gravedad de los accidentes.</i></p> <p><i>O.C. 321/95 T y P Apdo. 2.4.2.- Selección del nivel de contención de barreras de seguridad y pretilas</i></p> <p><i>Fichas del catálogo de sistemas de contención</i></p> <p><i>O.C. 321/95 T Y P</i></p> <p><i>Apdo. 4.1.1.2.- Anticipación del comienzo</i></p> <p><i>O.C. 321/95 T y P</i></p> <p><i>4.1.1.3.- Prolongación de la terminación</i></p> <p><i>En el caso de barreras metálicas, una vez superado cierto límite de deformación correspondiente al "punto de rotura", las vallas se separan del poste y trabajan como una banda a tracción, por lo que es fundamental que los extremos estén correctamente anclados.</i></p> <p><i>O.C. 321/95 T y P.</i></p> <p><i>Apdo. 4.1.6.- Extremos</i></p> <p><i>Fichas del catálogo de sistemas de contención</i></p>

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	- ¿El final de la barrera de seguridad supone un riesgo para los usuarios?	<p><i>Los extremos de SCV pueden suponer un riesgo de choque frontal en caso de salida de vía (terminales no abatido o en cola de pez)</i></p> <p>O.C. 321/95 T y P.</p> <p>Apdo. 4.1.6-Extremos</p>
	- ¿La barrera de seguridad se ha proyectado teniendo en cuenta las distancias mínimas y máximas al borde de la calzada?	<p>O.C. 321/95 T y P</p> <p>Tabla 6</p>
	- ¿Se ha tenido en cuenta a la hora de elegir el sistema de contención el espacio necesario entre el sistema y el obstáculo o desnivel para que su deformación absorba la energía del choque?	<p><i>Debe tenerse en cuenta el espacio necesario para la deformación de cada tipo de sistema de contención y la distancia mínima a desniveles, que puede condicionar la anchura de la berma.</i></p> <p>O.C. 321/95 T y P Tabla 7</p>
	- ¿Se ha tenido en cuenta lo establecido en la norma para la cimentación de las barreras de seguridad?(longitud de hincas, cimentaciones especiales...)	<p>O.C. 321/95 T y P.</p> <p>Apdo. 4.1.5.- Cimentación</p> <p>Fichas del catálogo de sistemas de contención</p>
	- ¿Se ha tenido en cuenta a la hora de la elección del poste de las barreras metálicas si se trata de calzada única o separada?	<p>O.C. 6/2001</p>
	- ¿Se ha tenido en cuenta las longitudes de transición entre barreras de diferente rigidez?	<p><i>El cambio de rigidez debe producirse paulatinamente de modo que se garantice la continuidad entre ambas barreras para que el conjunto funcione como una sola.</i></p> <p>O.C. 321/95 T y P Tabla 9</p> <p>Fichas del catálogo de sistemas de contención</p>

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	- ¿Las barreras proyectadas tienen la altura reglamentaria?	<p><i>La altura de la parte superior de la bionda debe encontrarse entre 70 y 75 cm por encima de la calzada, para evitar que los vehículos se incrusten debajo de la bionda o salten por encima. Es preciso cuidar este aspecto en las repavimentaciones.</i></p> <p>O.C. 321/95 Apdo.4.1.3.</p>
	- ¿La barrera de seguridad es segura (esto es, no es probable que cree peligro para usuarios de la vía, incluyendo peatones, ciclistas, motociclistas, etc...)?	
	- Donde peatones y ciclistas circulen por detrás de la barrera, ¿es la parte posterior de la barrera segura para ellos?	<p><i>Sistemas de contención y guía de peatones para evitar caídas en desniveles, en especial en los postes SOS.</i></p> <p>O.C. 321/95 Apdo. 4.1.7.8</p>
	- Se ha tenido en cuenta el diseño de las barreras en zonas singulares (Accesos a puentes, viaductos, obras de paso, túneles, vías de giro en intersecciones y ramales, "narices" de salida, interrupciones en la barrera...)	
	¿Todos los sistemas de contención están adecuadamente detallados en el proyecto?	
<b>3.3.2.- medianas</b>	<b>En</b> - ¿Se ha dispuesto barrera en la mediana donde sean necesarias?	<p><i>En medianas se debe considerar la zona adyacente a cada calzada como un margen. A estos efectos, la calzada contraria debe considerarse un obstáculo.</i></p> <p>O.C. 321/95 Apdo. 3</p>

3. Dotaciones

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	- ¿En algún caso se puede evitar la presencia de barreras en la mediana eliminando el obstáculo que las motiva? (desniveles en mediana, arquetas, ...)	
	- ¿La barrera de la mediana cuenta con el nivel de contención necesario?	<i>O.C. 321/95 T y P Apdo. 2.4.2.- Selección del nivel de contención de barreras de seguridad y pretilos</i>  <i>Fichas del catálogo de sistemas de contención</i>
	- ¿Las barreras en la mediana cuentan con la anticipación necesaria al obstáculo?	
	- ¿Los pasos de mediana previstos están suficientemente alejados de estructuras u otros obstáculos (pilas, soportes de pórticos...) para que las barreras necesarias para proteger estos elementos tengan la suficiente longitud?	<i>200 m de los extremos de túneles y obras de paso.</i>  <i>Norma 3.1-IC, Apdo. 7.4.8.</i>
	- ¿Se ha previsto que en los pasos de mediana el tipo de barrera utilizado sea fácilmente desmontable para el uso de vehículos de emergencia o eventuales desvíos de tráfico?	
	- Las barreras de los pasos de mediana ¿cuentan con el nivel de contención necesario?	
	- ¿Se han considerado todas aquellas particularidades que requieren una atención especial? (p.e. comienzos de mediana).	<i>O.C. 321/95 apdo. 4.1.7.4</i>

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Las barreras de mediana han sido adecuadamente detalladas en el proyecto?</li> </ul>	
<b>3.3.3.- Puentes, obras de drenaje y canales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las barreras de las estructuras y muros de obras de drenaje son seguros en cuanto a:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visibilidad?</li> <li>- Facilidad de reconocimiento?</li> <li>- Proximidad a las corrientes de tráfico?</li> <li>- La posibilidad de causar heridas o daños?</li> <li>- Finales colapsables o frágiles?</li> <li>- Señales y marcas viales?</li> <li>- Conexión con barreras de seguridad?</li> <li>- Protección de peligros de los márgenes de la carretera?</li> </ul> </li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿El pretil de las estructuras tiene la altura y el nivel de contención adecuado?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿El ancho del arcén en la estructura es el mismo que en los tramos de carreteras adyacentes?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se ha previsto la seguridad del tráfico no rodado sobre las estructuras (p.e., peatones, ciclistas, jinetes/ganado...)?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Los muros finales de las obras de drenaje (incluyendo las arquetas) son transitables o están fuera de la berma?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Los canales y badenes inundables están correctamente señalizados y con una adecuada distancia de visibilidad?</li> </ul>	

3. Dotaciones

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
<b>3.3.4.- Otros obstáculos</b>	- ¿Los postes están situados lejos de las corrientes de tráfico?	
	- ¿Se han colocado postes fusibles donde se requieren?	
	- ¿El ancho de la mediana es adecuado para situar postes de luz o árboles?	
	- ¿La posición de los elementos de control de tráfico y otros aparatos es satisfactoria?	
	- ¿Los márgenes están libres de cualquier otro obstáculo que puedan crear riesgos para la seguridad?	
	- ¿Se han tomado las medidas necesarias para quitar, recolocar o proteger todos los elementos peligrosos?	
	- ¿Los drenajes longitudinales y canales pueden ser franqueados con seguridad por vehículos que se salgan de la vía?	
<b>3.4.- Iluminación</b>	- ¿Se requiere iluminación? Si es así, ¿ha sido adecuadamente dispuesta?	<p><i>Valores límite de IMD recomendados para iluminación:</i></p> <p><i>.En carreteras convencionales= 12.000 veh/día</i></p> <p><i>.Autovías y Autopistas= 22.000 veh/día</i></p> <p><i>.Intersecciones= 4.000 veh/día</i></p> <p><i>.Enlaces= 7.000 veh/día</i></p> <p><i>-Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles del Mº Fomento</i></p>
	- ¿El diseño está libre de particularidades que interrumpen la iluminación (p.e. árboles o pasos superiores)?	

3. Dotaciones

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	- ¿Alguna farola representa un peligro permanente en el margen de la carretera?	
	- ¿Se han previsto farolas con fusible estructural?	
	- Iluminación ambiental: Si crea necesidades especiales de iluminación, ¿se han cumplido?	
	- ¿La disposición de la iluminación está libre de efectos engañosos o que confundan en señales o semáforos?	
	- ¿Se iluminan adecuadamente cruces, sendas cercanas, refugios peatonales, etc...?	
	- ¿Se iluminan adecuadamente las isletas?	
	- ¿Todas las zonas de convergencia están adecuadamente iluminadas?	
	- ¿El trazado está libre de zonas de sombras?	
	- Si hay algunas zonas con problemas de accidentalidad conocidos que son susceptibles de ser tratadas con una mejora de la iluminación, ¿se ha previsto esta iluminación?	
	- ¿Se ha considerado la necesidad de pantallas antideslumbrantes por la iluminación de propiedades adyacentes?	
<b>3.5.- Jardinería</b>	- ¿Los conductores son capaces de ver a los peatones (y viceversa) más allá y/o a través del ajardinamiento?	
	- ¿El campo visual en las intersecciones se mantiene más allá y/o a través del ajardinamiento?	

3. Dotaciones

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	<p>- ¿ La seguridad será suficiente con el crecimiento estacional (p.e., no bloqueando la visión de las señales , efectos de sombras y luces, superficies resbaladizas...)?</p>	<p><i>En medianas ajardinadas entre barreras rígidas, se debería suprimir la vegetación en curvas a izquierda</i></p>
	<p>- ¿La plantación de árboles se ha evitado o se ha usado vegetación "frágil" en las zonas donde es más probable la salida de vehículos?</p>	
<p><b>3.6.- Tratamientos medioambientales</b></p>	<p>- La localización de los elementos de protección medioambiental ¿se han considerado desde el punto de vista de la seguridad vial? (p.e. ubicación de pantallas antirruído)</p>	

**3. Dotaciones**

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
<b>4.1.- Terrenos adyacentes</b>	- ¿Se ha estudiado la correcta ubicación de los accesos?	<p><i>No se deben disponer accesos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Donde haya un carril adicional para el adelantamiento</i></li> <li>- <i>En los carriles para cambio de velocidad</i></li> <li>- <i>En las vías de giro de las intersecciones</i></li> <li>- <i>En los ramales de los enlaces</i></li> </ul> <p><i>Si la inclinación es pronunciada, conviene crear una banqueta horizontal para la detención del vehículo hasta la realización de la maniobra y tener pavimentados al menos los primeros 25 m para facilitar entradas y salidas.</i></p>
	- ¿Se permite el acceso a la vía desde las propiedades colindantes?	
	- En caso afirmativo, ¿todos los accesos desde y hacia las propiedades/terrenos adyacentes son seguros?	<p><i>Requiere:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Una visibilidad suficiente para el vehículo que salga del acceso</i></li> <li>- <i>Una buena perceptibilidad del acceso desde la vía principal</i></li> <li>- <i>Fuera de poblado, la presencia de un arcén en la margen opuesta al acceso. De esta manera se podrá esquivar por la derecha a un vehículo detenido en la calzada principal esperando girar a la izquierda.</i></li> <li>- <i>Una distancia suficiente entre la puerta de acceso a la parcela y la calzada, que permita detener a un vehículo mientras se abre</i></li> </ul>

4. Seguridad de otros usuarios de la vía

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
		<i>o cierra la puerta.</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se han tenido en cuenta las necesidades especiales de la agricultura y movimientos de ganado?</li> </ul>	
<b>4.2.- Peatones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Los peatones pueden cruzar con seguridad en:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intersecciones?</li> <li>- Cruces de peatones señalizados?</li> <li>- Refugios peatonales?</li> <li>- Márgenes aborillados?</li> <li>- Puentes y obras de drenaje?</li> <li>- Otras localizaciones?</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>1-Conveniente cruce a distinto nivel</i></li> <li><i>2-Con baja IMD y velocidad reducida pueden ser a nivel pero sin prioridad peatonal</i></li> <li><i>3- Para cruces a nivel con IMD y velocidades más altas tomar medidas de moderación de velocidad.</i></li> <li><i>- Norma 8.1-IC, arts. 9.8.1. y 9.8.2.</i></li> <li><i>- Calmar el tráfico</i></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-¿En cada punto de cruce es satisfactoria:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- La visibilidad, en ambas direcciones?</li> <li>- El uso por discapacitados?</li> <li>- El uso por las personas mayores?</li> <li>- El uso por niños/escuelas?</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>- Norma 3.1-IC, apdo. 3.2</i></li> <li><i>- Norma 8.1-IC. apdo 9.8 y 9.9</i></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Son necesarias y se han previsto barandillas peatonales en espacios reservados y medianas en cada cruce?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Las vallas son las adecuadas en autopistas?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se impide el cruce de peatones en lugares inseguros?</li> </ul>	

4. Seguridad de otros usuarios de la vía

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Las señales referentes a los peatones son apropiadas y adecuadas?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿La anchura, cotas y superficie de las rutas peatonales, cruces, etc... son satisfactorias?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-¿Se han dispuesto en los cruces rampas en los bordillos?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Los canales y cunetas se han evitado en los cruces peatonales?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿La iluminación es adecuada en los cruces?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Los cruces están situados para propiciar su máximo uso?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Es improbable eludir un cruce (p.e. con una alternativa mas directa pero menos segura)?</li> </ul>	
<b>4.3.- Ciclistas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se han tenido en cuenta las necesidades de los ciclistas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- En las intersecciones (particularmente en las glorietas)?</li> <li>- Especialmente en las vías de alta velocidad?</li> <li>- En rutas ciclistas y cruces?</li> <li>- En ramales de acceso y salida de autopistas?</li> </ul> </li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Las instalaciones ciclistas/peatonales compartidas (incluyendo túneles y puentes) están señalizadas adecuadamente y con seguridad?</li> </ul>	- Norma 8.1-IC, art. 9.8
<b>4.4.- Motociclistas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La localización de dispositivos u objetos que puedan desestabilizar una motocicleta se han evitado en la superficie de la carretera?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Los avisos o balizamientos son adecuados para los motoristas?</li> </ul>	

4. Seguridad de otros usuarios de la vía

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se ha evitado la colocación de barreras de hormigón en zonas de alta velocidad?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En las zonas donde es más probable salidas de vía de las motos, el borde de la carretera es clemente o cede con seguridad?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Son necesarios todos los postes, pilas y dispositivos instalados? (Si es así, ¿protegerlos es una opción?)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Las cunetas y pozos de drenaje son atravesables por las motos?</li> </ul>	
<b>4.5.-Tráfico ecuestre y ganado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se han considerado las necesidades del tráfico ecuestre y de ganado, incluso el uso de márgenes o delimitaciones de bordes y normas que contemplen el uso de la carretera?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Las instalaciones de los pasos inferiores pueden ser usadas por el tráfico ecuestre o de ganado?</li> </ul>	
<b>4.6.- Transporte de mercancías</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se han tenido en cuenta las necesidades de los camioneros, incluyendo radios de giro y anchura de carriles?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se han considerado las necesidades del transporte de mercancías y su adecuada señalización?</li> </ul>	
<b>4.7.-Transporte público</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se han considerado las necesidades de los usuarios del transporte público?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se han tenido en cuenta las necesidades de maniobra de los vehículos de transporte público?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Las paradas de autobús están correctamente localizadas desde el punto de vista de la seguridad vial?</li> </ul>	

4. Seguridad de otros usuarios de la vía

ETAPA PROYECTO: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA S.V. DE LA OBRA PROYECTADA		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	<p>- ¿Se ha considerado la necesidad de segregación total de determinadas paradas para evitar conflictos con el tráfico circulante?</p> <hr/> <p>- ¿Se ha contemplado la información al conductor sobre la inminencia de una parada de autobús?</p>	
<b>4.8.- Vehículos de emergencia</b>	<p>- ¿Se han previsto accesos y maniobras seguras para los vehículos de emergencia?</p> <hr/> <p>- El diseño y disposición de medianas y barreras permiten a los vehículos de emergencia parar y girar sin entorpecer innecesariamente el tráfico?</p> <hr/> <p>- ¿Se han tenido en cuenta los vehículos averiados o con paradas de emergencia?</p> <hr/> <p>- ¿La provisión de teléfonos de emergencia es satisfactoria?</p> <hr/> <p>- ¿Los pasos de mediana en carreteras de calzadas separadas están situadas con seguridad (esto es, frecuencia, visibilidad...)?</p>	
	<p>- ¿Se han considerado adecuadamente las necesidades de los vehículos de mantenimiento?</p> <hr/> <p>- ¿Los vehículos de mantenimiento pueden ser situados con seguridad?</p>	

4. Seguridad de otros usuarios de la vía

### 4.3.- SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En este apartado se relacionarán las disposiciones adoptadas en cuanto a la señalización de las obras, los desvíos de tráfico previstos y las disposiciones de seguridad adoptadas. Entre ellas pueden encontrarse:

- La disposición de carriles de encauzamiento de la circulación cuando sean necesarios desvíos.
- La adecuación de las medidas para adecuar la visibilidad nocturna y diurna en los tramos en obras.
- El acondicionamiento de las zonas de transición de velocidad o anteriores a las pérdidas de carril, etc...
- La ordenación de los movimientos de los vehículos de obra, del personal y de los acopios para que no supongan un elemento de riesgo.

Como ayuda para realizar el análisis de todos los aspectos que puedan influir en la seguridad vial en esta fase del proyecto, de modo orientativo se incluye un listado de los puntos a tener en cuenta, cuyo índice es el que sigue:

- 1. Planificación de los trabajos**
- 2. Seguridad de los carriles y visibilidad**
- 3. Accesos a la zona de trabajos**
- 4. Cierre de carriles y desvíos provisionales**
- 5. Barreras de seguridad**
- 6. Peatones, ciclistas y motociclistas**
- 7. Apertura a la circulación**



ETAPA CONSTRUCCIÓN: SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
<b>1. Planificación de los trabajos</b>	- Si la construcción se va a dividir en varios subproyectos, ¿el orden de ejecución establecido es seguro? (esto es, las etapas no se ejecutan de manera que creen condiciones inseguras)	
	- Si el proyecto se va a dividir en etapas o va a ser ejecutado en distintas fases: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿La planificación y programación de la construcción se ha organizado para asegurar al máximo la seguridad?</li> <li>- ¿Los planos constructivos y la programación de la obra incluyen medidas específicas de seguridad, señalización, adecuadas transiciones geométricas, etc..., para cada distribución temporal?</li> </ul>	- <i>Adaptar el esquema de señalización y balizamiento a las diferentes situaciones a lo largo y durante la obra.</i> - <i>Revisión de la señalización existente antes de la obra y eliminación de la que contradiga las condiciones de circulación durante las obras.</i>  - <i>Norma 8.3-IC, apdo. 1.2</i>
<b>2.- Seguridad de los carriles con tráfico y visibilidad</b>	- ¿El área de trabajo está claramente definida?	<i>Hay que señalar claramente el inicio de las obras formalizando una correcta y perceptible "puerta de entrada". Agrupar en un cartel la señal TP-18 de obras, la R-301 de velocidad permitida, y la indicación de la longitud en la que van a tener lugar las restricciones, puede ayudar al usuario a aceptar más sosegadamente el contratiempo que siempre supone una obra.</i>
	- ¿Las rutas de tráfico están claramente definidas para ambos sentidos del tráfico? ¿El área de trabajo está adecuadamente separada del tráfico que pasa?	
	- ¿Los trabajos en la carretera están ubicados con seguridad respecto a alineaciones horizontales y verticales? Si no, ¿la señalización de obras trata este aspecto adecuadamente?	
	- ¿Las transiciones desde las carreteras existentes a la carretera en obras son seguras y están claramente señalizadas?	<i>Inclusión en el proyecto de los cambios necesarios a realizar en los tramos contiguos para evitar situaciones contradictorias durante las obras y tras la puesta en servicio.</i>

**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

ETAPA CONSTRUCCIÓN: SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	- ¿Las líneas de eje, de carriles y de borde son claras y no ambiguas?	<i>Importante el premarcaje de, al menos, las marcas viales de borde en caso de apertura al tráfico tras el extendido de una capa bituminosa.</i>
	- ¿Las distancias de visibilidad y parada son adecuadas en las zonas de trabajo y en las intersecciones de las vías con tráfico?	
	- ¿Las paradas de autobús están adecuadamente ubicadas con una adecuada separación de los carriles con tráfico para la seguridad y la visibilidad?	
	- ¿Pueden los usuarios andar con seguridad desde y hasta la parada del bus?	
	- ¿Se ha provisto de una adecuada iluminación u otro balizamiento en la zona de los trabajos para asegurar que la zona es segura por la noche?	
	- ¿La zona de trabajo es segura para peatones y ciclistas por la noche?	
	- ¿Pueden los trabajos de mantenimiento de la carretera continuar con seguridad durante la construcción (considerando a los trabajadores y a los usuarios)?	
	- Durante los trabajos en la carretera ¿se mantienen con seguridad los accesos a las propiedades colindantes? ¿Se han adoptado medidas adicionales?	
<b>3.- Accesos a la zona de trabajo</b>	- ¿Las entradas y salidas de la zona de trabajo están situadas con seguridad con una adecuada distancia de visibilidad?	
	- ¿Los trenzados, salidas, entradas, giros están adecuadamente balizados y controlados?	
	- ¿Se ha proporcionado suficiente longitud de trenzado?	
	- ¿Se han situado controles de tráfico adecuados donde interaccionen el tráfico de la obra y el tráfico de la carretera?	
	- ¿Se han dispuesto "banderas" o señales temporales de tráfico donde se necesitan? ¿Dónde, cuanto tiempo y cómo?	

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ETAPA CONSTRUCCIÓN: SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	- ¿Las zonas de trabajo están claramente definidas y está claro por donde cruza el tráfico donde no se han dispuesto operarios con bandera?	
<b>4.- Cierre de carriles y desvíos provisionales</b>	- ¿Los radios de giro y las cuñas están contruidos de acuerdo a las normas?	
	- ¿Las cuñas o estrechamientos están balizados con conos de obra donde sea necesario?	
	- ¿La anchura de los carriles es satisfactoria para los vehículos que usan la zona de obras?	
	- ¿Las alineaciones de los bordillos, isletas deflectoras y medianas son satisfactorias?	
	- ¿Los desvíos temporales permiten a los vehículos pesados y a los autobuses maniobrar con seguridad en su carril designado?	
	- ¿Se ha contemplado el acondicionamiento de las zonas de transición de velocidad o anteriores a las pérdidas de carril?	
	- ¿Están colocadas en el sitio adecuado todas las señales de regulación, advertencia y dirección necesarias?	
	- ¿Están correctamente colocadas y tienen el tamaño y la retrorreflexión necesaria?	
	- ¿Están conforme a la norma 8.1 IC, 8.2 IC y 8.3 IC y otras normas y recomendaciones de aplicación?	
	- Donde se han instalado paneles direccionales, ¿se han usado los tipos correctos?	
	- ¿Todas las señales de tráfico están correctamente colocadas, con el adecuado gálibo vertical y horizontal?	
	- ¿Se han dispuesto las señales de limitación de velocidad requeridas para los trabajos que se están realizando? Si es así, ¿se aplican correctamente?	
	- ¿Las señales de limitación de velocidad requieren ser mantenidas todo el día y de noche?	

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

<b>ETAPA CONSTRUCCIÓN: SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS</b>		
<b>Asunto</b>	<b>Aspectos a considerar</b>	<b>Comentarios</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Las señales están colocadas de manera que no restrinjan la visibilidad, sobre todo de los vehículos que giran?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Las señales innecesarias se han retirado cuando los trabajos no están ejecutándose (p.e. por la noche, festivos, etc.)?</li> </ul>	
<b>5.- Barreras de seguridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Las barreras de seguridad se usan donde son requeridas para separar las zonas de los trabajos de las áreas públicas?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se han usado barreras de seguridad donde se requieran para proteger al tráfico de otros peligros?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Las barreras son las adecuadas para su propósito y están ubicadas y montadas correctamente?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Las barreras de seguridad están puestas de manera que:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- No supongan un peligro para el tráfico?</li> <li>- No obstruyan la visibilidad?</li> </ul> </li> </ul>	
<b>6.- Peatones, ciclistas y motociclistas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se han considerado los efectos de las zonas de trabajo sobre estos usuarios?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se han previsto rutas adecuadas de paso para peatones y ciclistas?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Los peatones, ciclistas y motociclistas han sido adecuadamente advertidos de los obstáculos y peligros causados por los trabajos en sus rutas?</li> </ul>	<i>Especialmente delicado para los motociclistas es el balizamiento nocturno teniendo en cuenta la menor iluminación de estos vehículos. Habrá que cuidar las transiciones, cierres de carriles, y otros obstáculos en su trayectoria.</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se han previsto accesos seguros para personas mayores, discapacitados, niños, sillas de ruedas y carritos de bebé (p.e. pasarelas, bordillos rebajados en pasos de medianas, rampas...)?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Las rutas son adecuadas para ciclistas, tienen continuidad y están libres de zonas resbaladizas y zanjas?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se ha previsto el efecto de las operaciones de fresado de firme, escalones laterales, colocación de BTA, material suelto, etc. en los motociclistas?</li> </ul>	<i>El estado superficial del firme y las pequeñas variaciones en la inclinación del pavimento como roderas, fresados, etc. pueden comprometer seriamente su estabilidad</i>

**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

<b>ETAPA CONSTRUCCIÓN: SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS</b>		
<b>Asunto</b>	<b>Aspectos a considerar</b>	<b>Comentarios</b>
<b>7.- Apertura a la circulación</b>	- ¿Se han considerado los efectos de la apertura a la circulación de las zonas de trabajo tras su terminación?	

**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**



#### 4.4.- ETAPA DE EXPLOTACIÓN

Aspectos relacionados con la explotación.

- Análisis de la formación de colas en ramales de entrada y salida o en intersecciones y medidas adoptadas.
- Medidas relativas al estacionamiento de vehículos en la vía.
- Localización y disposición de las paradas de vehículos de transporte público.
- Accesos para vehículos de emergencia.
- Situación frente a eventos especiales: Capacidad de la vía



ETAPA DE EXPLOTACIÓN		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
<b>1.- Actividades y desarrollos colindantes con la carretera</b>	- ¿Se ha recabado información sobre las actividades presentes y futuras en los terrenos colindantes con la carretera?	
	- ¿Se han tenido en cuenta la intensidad de los movimientos de acceso de los vehículos a las instalaciones colindantes y su canalización?	
	- ¿Se han establecido itinerarios para los posibles flujos de peatones hacia las instalaciones?	
<b>2.-Análisis de formación de colas</b>	- ¿Se ha planteado la necesidad de adoptar medidas para solventar la formación de colas en ramales de entrada y salida o en intersecciones?	
<b>3.- Estacionamiento de vehículos</b>	- ¿ Se han dispuesto las medidas necesarias para evitar el estacionamiento de vehículos en la vía?	
	- ¿ Se dispone de zonas seguras de detención para los vehículos averiados?	
<b>4.-Transporte público</b>	- ¿Se han considerado las necesidades del transporte público, estableciendo las zonas de parada necesarias y señalizándolo adecuadamente?	
	- ¿Se encuentran canalizados los flujos de peatones en las inmediaciones de las paradas?	

ETAPA DE EXPLOTACIÓN

ETAPA DE EXPLOTACIÓN		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se han adoptado las medidas necesarias para garantizar el cruce seguro de peatones?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-¿ Es adecuado el diseño de los accesos a las paradas de transporte público?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se han tenido en cuenta las necesidades de maniobra de los vehículos de transporte público?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se ha considerado la necesidad de segregación total de determinadas paradas para evitar conflictos con el tráfico circulante?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se ha contemplado la información al conductor sobre la inminencia de una parada de autobús?</li> </ul>	
<b>5.- Vehículos de emergencia y de mantenimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se han previsto accesos y maniobras seguras para los vehículos de emergencia?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El diseño y disposición de medianas y barreras permiten a los vehículos de emergencia parar y girar sin entorpecer innecesariamente el tráfico?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Los vehículos de mantenimiento pueden parar con seguridad?</li> </ul>	
<b>6.- Vehículos especiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-¿ Se ha determinado la capacidad de la vía para absorber tráfico especiales?</li> </ul>	
<b>7.- Publicidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-¿ Se ha considerado el efecto de la publicidad en los tramos urbanos fuera de travesía?</li> </ul>	

ETAPA DE EXPLOTACIÓN

ETAPA DE EXPLOTACIÓN		
Asunto	Aspectos a considerar	Comentarios
<b>8.- Marcas viales</b>	-¿ Se ha planteado la necesidad de garantizar la eliminación de las marcas viales antiguas o provisionales?	
<b>9.- Otros aspectos de seguridad</b>	<p>- ¿Tendrán lugar eventos especiales? ¿Se han considerado cualquier otra consecuencia inusual o condiciones peligrosas?</p> <hr/> <p>- ¿La carretera será capaz de asumir la presencia de transportes especiales, o vehículos grandes como camiones, autobuses, vehículos de emergencia y vehículos de mantenimiento?</p> <hr/> <p>- Si se requiere, ¿ la carretera podrá ser cerrada para eventos especiales de manera segura?</p> <hr/> <p>- En caso de ser de aplicación, ¿se satisfacen los requerimientos especiales de rutas pintorescas o turísticas?</p>	

**ETAPA DE EXPLOTACIÓN**