
**TRATAMIENTO DEL IMPACTO AMBIENTAL EN
PROYECTOS DE CARRETERAS LOCALES EN ZONAS
URBANAS**

José Murillo Díaz

TRATAMIENTO DEL IMPACTO AMBIENTAL EN PROYECTOS DE CARRETERAS LOCALES EN ZONAS URBANAS

1. INTRODUCCION

Las actuaciones de carretera en zona urbana son especialmente delicadas por la afección a la población de la zona; por su integración en un medio dinámico, condicionándolo en gran medida; por la multiplicidad de usuarios, siendo imprescindible tener en cuenta a los no motorizados y por la exigencia de medidas específicas que garanticen la seguridad y la calidad ambiental de los usuarios de la vía y de los afectados por ella.

El planeamiento y proyecto de carreteras en medio urbano ha sido una constante en la actividad de las diferentes Administraciones, siendo habitual que en sus Planes a medio y largo plazo se incluyan Programas de Actuación en Medio Urbano que recogen tanto las carreteras de nuevo trazado como los acondicionamientos de carreteras existentes.

El aumento de tráfico experimentado en la red viaria, particularmente en las áreas urbanas, ha justificado la dedicación de importantes recursos públicos a la construcción y mejora de las redes de carreteras. Si en los años 80 el peso de la inversión se ha centrado más en la red interurbana, los años 90 plantean el reto de la mejora de la red urbana y de los tramos de conexión entre itinerarios interurbanos.

Esta mejora debe realizarse atendiendo a todos los factores que intervienen o se ven afectados por un trazado de viario urbano junto a los problemas funcionales de la circulación de los vehículos, tenemos que pensar en los aspectos urbanísticos de la carretera, en los balances económicos derivados de una mejor accesibilidad longitudinal o de una penalización de la accesibilidad transversal, así como en la forma de minimizar los impactos físicos que genera su trazado. Todas estos factores afectan notablemente al proyecto de una carretera urbana e imposibilitan un estudio centrado exclusivamente en los problemas de circulación.

2.- CARRETERA EN ZONA URBANA

Debemos distinguir funcionalmente una carretera urbana de otra trazada fuera de poblado y de una calle de ciudad. Para diferenciarlas de las carreteras fuera de poblado, se considera que la carretera es urbana si es utilizada parcialmente por tráfico urbano, atraviesa áreas urbanas consolidadas o previstas por el ordenamiento urbanístico o genera impacto ambiental sobre el medio urbano próximo.

Por el contrario se diferencia de una calle en que canaliza movimientos de paso o de acceso a la población, que si bien puede ser inferior a la de los vehículos estrictamente urbanos, no deja de ser apreciable.

La concepción y planeamiento de las carreteras urbanas y de las redes viarias municipales están fuertemente relacionadas. Aunque los proyectos puedan realizarse de manera autónoma sólo los estudios que integran estos dos tipos de viario pueden resolver globalmente los problemas de tráfico en la ciudad.

3.- IMPACTO AMBIENTAL Y COSTE UMBRAL AMBIENTAL

La mayor accesibilidad en automóvil a la ciudad, manteniendo un mismo nivel de calidad ambiental, implica un mayor nivel de infraestructura y, consecuentemente, mayores costes de ejecución. O lo que es lo mismo: con un coste de ejecución en infraestructura limitado, el aumento de accesibilidad producido por una nueva red viaria se traduce en una merma de la calidad ambiental urbana, por lo que habrá que decidir entre uno de los dos objetivos.

La integración de la dimensión ambiental en el proceso de planeamiento ha permitido abordar el proyecto de carreteras urbanas desde perspectivas no centradas exclusivamente en los aspectos de capacidad vial. Uno de estos nuevos conceptos es el llamado umbral ambiental de una determinada área urbana.

El umbral ambiental puede imponer a la carretera unos límites de capacidad más estrictos que los simplemente justificados en el estudio de tráfico.

Tal sería el caso de establecer un nivel máximo de ruido a una distancia dada de la carretera, o un límite a la emisión de contaminantes de los vehículos. Los principales problemas que aparecen con la imposición de un umbral ambiental provienen de la dificultad de limitar el número de vehículos que circulan por la carretera, si ésta tiene una capacidad superior. Las soluciones pueden basarse en la planificación de itinerarios alternativos o con un diseño viario que tiene la capacidad y se acomoda a los umbrales ambientales admitidos en la zona atravesada.

4.- EL MEDIO ATRAVESADO

El viario urbano atraviesa distintos tipos de tejido urbano o suburbano. El proyecto de una carretera deberá tener en cuenta este medio, decidir su mayor o menor adaptación al mismo y el nivel de impacto ambiental producido.

El medio urbano es un concepto que engloba una realidad compleja y diversa que puede ser entendida desde muy diversos puntos de vista. Considerado como espacio físico donde se ubican unos usos que ocupan un suelo susceptible de ser afectada por la construcción de la carretera o por los diversos impactos ambientales de los vehículos que circulan por ella, es necesario identificar los condicionantes que imponen al proyecto y construcción de una nueva carretera.

- Areas centrales de alta densidad. Los impactos de una nueva carretera en este medio urbano son, principalmente, la ocupación de suelo, el efecto barrera y el impacto ambiental sobre las zonas aledañas pudiendo paliarse a base de soluciones constructivas de coste alto. Es, asimismo, alto el coste de expropiación de la carretera.
- Areas residenciales exteriores de alta densidad. El suelo no será en general, un recurso escaso y no condicionará la construcción de la nueva carretera, a no ser que las reservas para viales hayan sido ocupadas para otros usos (zonas verdes o equipamiento deportivo). Por el contrario, los impactos más importantes seguirán siendo el efecto de barrera y los impactos ambientales (ruido y contaminación).
- Nuevas Zonas Industriales. Las zonas industriales de nueva planta son muy sensibles a una localización cercana a las carreteras urbanas. Los principales problemas de las carreteras en medio industrial se remiten a la conciliación de los movimientos de paso con el tráfico de acceso al área o el puramente interior a la misma. Se opta por soluciones de separación total de tráfico y construcción de vías de servicio. Desde el punto de vista ambiental los impactos no serán tan relevantes como en las áreas residenciales.
- Centros comerciales. No existen problemas específicos derivados del impacto de las carreteras a su paso por las grandes áreas comerciales. El principal aspecto a considerar radica, como en el caso industrial, en el diseño correcto del sistema de accesos y nudos, así como en la segregación entre tráficos locales y tráficos de paso.
- Suelo vacante en entorno urbano. La mayor parte de nuestras ciudades se han desarrollado sobre áreas de alta intensidad separadas por superficies vacías donde todavía se mantenían actividades agrícolas o ganaderas. El trazado de nuevas carreteras por este tipo de suelos puede generar impactos de importancia que afecten a su valor agrícola y ganadera que, a pesar de no ser un impacto estrictamente urbano, puede llegar a tener gran relevancia.

5.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE UNA CARRETERA LOCAL EN ZONA URBANA

En general se trata de carreteras que admiten intersecciones a nivel y bajo control de accesos; discurren por medios urbanos y suburbanos, canalizando fundamentalmente tráficos locales.

Algunas de las características básicas de este tipo de carreteras serían:

- El bajo control de accesos a las propiedades colindantes, permite la realización de intersecciones en "T" e incorporaciones a la carretera. En todo caso, nos estamos refiriendo a carretera y no a calles por lo que siempre debe existir un cierto control de accesos a las propiedades colindantes.
- Se dificulta la segregación entre peatones y automóviles; los itinerarios peatonales se insertan en el dominio de la carretera, longitudinalmente en las aceras y transversalmente en los cruces a nivel.
- La inmensa mayoría de los nudos son intersecciones a nivel, por lo que la capacidad de la carretera se obtiene por la de sus intersecciones antes que por la de los tramos continuos.

En este tipo de carreteras las prioridades cambian, supeditando la velocidad de proyecto a los condicionantes urbanos, lo que repercute en algunos parámetros de trazado y sección transversal, que vendrán definidos por las restricciones impuestas por el medio urbano.

Por otro lado se intenta conseguir una mayor capacidad viaria que altas velocidades de proyecto y asimismo, la seguridad, aspecto clave al permitir intersecciones a nivel, se convierte en un elemento básico de diseño.

6.- ALTERNATIVAS DE TRAZADO E IDENTIFICACION DE IMPACTOS

La delimitación de la franja de territorio por la que discurre un trazado de carretera debe englobar todas las alternativas; el nivel de trabajo debe adaptarse a una definición suficiente del trazado, así como a la identificación de impactos que permitan evaluar las distintas alternativas.

En el caso de las carreteras urbanas se utilizan criterios funcionales, urbanísticos y ambientales, que permiten seleccionar entre las diferentes alternativas. Los criterios ambientales suelen ser:

- Niveles admisibles de ruido y contaminación atmosférica
- Afección al medio natural
- Afección al paisaje.

Siempre que se trate de carreteras de nuevo trazado, no incluidas en la ordenación urbanística vigente, se debe incluir una evaluación del impacto ambiental. Estos estudios siguen las directrices del Real Decreto Legislativo 1302/86, reglamentado posteriormente mediante Real Decreto 1131/86. En todo caso, siempre se realizará un estudio ambiental a incluir en el proyecto, con las medidas preventivas y correctoras necesarias.

De esta forma el proyecto de una carretera en medio urbano deberá tener en cuenta todos los efectos sobre el medio atravesado, producidos por la infraestructura o por los vehículos que circulan por la misma. La evaluación del impacto no puede ser posterior al proceso de definición del trazado sino simultánea; la función de los estudios de impacto no es simplemente corregir los efectos negativos de un trazado viario sino colaborar en su propia definición.

Los impactos más relevantes de las carreteras en el medio urbano, a los que se debe dar respuesta en la fase de proyecto, pueden ser resumidos en los grupos siguientes:

- Afección a peatones y ciclistas.

- La relación vehículo-peatón es un elemento básico de seguridad y de calidad ambiental

- Seguridad

Los problemas de seguridad tienen características específicas en el medio urbano por las altas intensidades del tráfico y por la importancia de los flujos de peatones. Debemos conseguir un adecuado ordenamiento de los accesos, junto con la percepción de los conductores de que están atravesando una zona urbana.

- Permeabilidad transversal

En el proyecto de una carretera urbana es imprescindible definir el grado de permeabilidad transversal para vehículos y peatones, así como el número y tipo de cruces.

- Aspectos físicos y paisaje

Las decisiones sobre una adecuada integración de la carretera en el medio urbano tienen una dimensión física y otra paisajística.

- Ruido y contaminación del aire

El ruido, junto con la contaminación del aire, constituyen el impacto ambiental más característico de las carreteras urbanas. Si la contaminación del aire es difícil de tratar sin incidir sobre la intensidad del tráfico y el tipo de vehículo, el ruido es susceptible de ser drásticamente reducido mediante modificaciones en el trazado en planta y en el perfil longitudinal. Cabe por último la posibilidad de acudir a sistemas específicos de protección mediante masas de vegetación, pantallas antirruído o la cobertura de la carretera todos estos aspectos deben ser definidos en el proyecto.

7.- TRATAMIENTO DEL IMPACTO AMBIENTAL: PEATONES Y RUIDO

El tratamiento del impacto ambiental adquiere una singular importancia en las carreteras trazadas en zona urbana. Además de minimizar los efectos de su construcción en la zona, debemos de proteger la calidad de vida de las personas que residen, se desplazan o trabajan en sus inmediaciones. Junto a los impactos producidos por la construcción de la carretera (ocupación de suelo, demoliciones o efectos barrera) es necesario añadir los impactos que ocasionará el tráfico que circule por la carretera a los residentes en la zona. Estos impactos son, principalmente, la seguridad de los peatones y el ruido producido por los vehículos.

La contaminación del aire es un impacto de primera magnitud, una de las causas de la degradación de la vida urbana de nuestras poblaciones, pero se trata de un impacto cuya resolución es escasamente abordable en el marco de un proyecto de carretera; sus soluciones deberán ser globales y ocuparán el conjunto de la política de transporte urbano.

7.1. Seguridad de los peatones

Los movimientos de peatones en las inmediaciones de las carreteras son parte del entorno urbano y, por tanto, un elemento más a considerar en el proyecto de la vía.

En general, la separación entre peatones y automóvil no es total. Se admite la existencia de aceras dentro de la sección transversal de la vía, a continuación de la berma o junto a la calzada en tramos muy urbanos. Asimismo, se admiten cruces de peatones a nivel, preferentemente ubicados en las intersecciones.

Lo que decide la mayor o menor compatibilidad entre peatones y automóviles es la velocidad: sólo por debajo de 30 km/h pueden plantearse soluciones integradas peatón-automóvil. A velocidades de hasta 60 km/h. pueden plantearse soluciones con separación física (aceras o caminos con o sin protección), así como cruces a nivel. Por encima de 60 km/h la segregación debe ser total, con pasos a distinto nivel

y separación física de recorrido en toda su longitud.

El conocimiento de los puntos de generación y atracción de peatones es garantía de un correcto diseño de sus itinerarios. El tratamiento de los itinerarios se realizará atendiendo a los caminos peatonales preexistentes; el peatón mantiene sus hábitos, busca los caminos mínimos y es capaz de superar importantes obstáculos puestos en su camino. El itinerario peatonal deberá, por tanto, adaptarse en la mayor medida posible al itinerario natural, evitando rodeos excesivos, rampas o escalones prolongados, y medios hostiles (pasos inferiores estrechos y mal iluminados, carriles canalizados sin visibilidad, etc) que disuadan al peatón de utilizar el itinerario.

Deben de estudiarse los movimientos longitudinales de los peatones para incluir y dimensionar las aceras, así como los puntos de cruce para intentar conseguir que los peatones no atraviesen la carretera en puntos no deseados.

Tratamiento peatonal

La seguridad del peatón está ligada al factor velocidad y al cumplimiento efectivo de las limitaciones legales de velocidad; este cumplimiento precisa de medidas físicas destinadas a limitar la velocidad de circulación en las inmediaciones de los cruces peatonales. Las medidas de limitación de la velocidad deben ser acordes a la seguridad de los automovilistas, debiéndose evitar obstáculos físicos (barreras, estrechamientos bruscos, badenes, etc), como primer elemento de aviso para reducir la velocidad; es conveniente la instalación de dispositivos de aviso de carácter luminoso o señalización específica, al tiempo que pueden adoptarse modificaciones graduales en el trazado en planta y en la sección transversal de la vía.

Las pautas básicas seguidas por el peatón en sus desplazamientos obedecen a criterios distintos a los del automóvil. Se pueden destacar entre ellos los siguientes:

Tendencia a recorridos mínimos evitando rodeos.

Tendencia a subvalorar el tiempo necesario para cruzar la calzada.

El peatón se guía más por la propia circulación de vehículos que por la señalización.

Espera mínima de tiempo en los cruces.

El parámetro básico a considerar por el conductor, es la distancia necesaria para detener el vehículo, que depende de la velocidad, de su visibilidad y de las características y condiciones del firme y del vehículo.

La ubicación de los pasos debe recoger los itinerarios más frecuentados, con mínimas distancias. En vías urbanas con importante dinámica de usos no es conveniente separar los pasos más de 100 m, bajo riesgo en caso contrario, de cruces imprevistos. Los criterios a seguir son los siguientes:

Buena visibilidad mutua vehículo peatón.

Correcta señalización.

Canalización mediante barreras de los recorridos peatonales.

Disposición de isletas centrales en anchuras superiores a 12 m. o en semáforos en 2 fases.

Instalación de semáforos con pulsador.

En carreteras urbanas con velocidad alta las aceras en sus márgenes deben de estar separadas de la calzada y protegidas mediante barreras vegetales o elementos de mobiliario urbano. El objeto de esta

protección es variado; por un lado, impiden el acceso de peatones a la calzada y, por otro, se evita la sensación de inseguridad. Entre los elementos más utilizados como protectores pueden citarse los siguientes:

Bordillos elevados

Barreras metálicas

Vallas para peatones

Bolardos en aceras

Barreras rígidas de piedra u hormigón

Jardineras.

7.2. Ruido

El ruido es el impacto urbano más estudiado y el que afecta a capas más amplias de la sociedad. En los últimos veinte años, el ruido producido por los automóviles ha sido analizado con exhaustividad dando lugar a un panorama muy amplio de métodos de detección del nivel de ruido, de evaluación de sus efectos sobre las personas y medidas de atenuación o eliminación del mismo.

En carreteras locales urbanas el ruido producido por los automóviles se deberá fundamentalmente al motor del vehículo, factor principal a bajas velocidades, así como bocinas, frenazos, etc. siendo menos importante la rodadura del vehículo sobre la calzada, predominante con velocidades altas.

Son numerosas las recomendaciones sobre los umbrales por encima de los cuales el nivel de ruido puede ocasionar fuertes molestias.

A título de ejemplo y en función de los usos urbanos existentes, se indican los siguientes valores para nuevas construcciones, medidos a 2 m de la pared exterior de los edificios:

Zonas residenciales	Leq (7 h a 23 h)	65 dB(A)
	Leq (23 h a 7 h)	55 dB(A)
Zonas de Enseñanza y Hospitales	Leq (7 h a 23 h)	55 dB(A)
	Leq (23 h a 7 h)	45 dB(A)
Zonas comerciales e industriales	Leq (7 h a 23 h)	75 dB(A)
	Leq (23 h a 7 h)	75 dB(A)

Para construcciones existentes se utilizan los valores anteriores aumentados en 10 dB(A)

Para paliar el ruido, debemos actuar en varios frentes; es necesario silenciar al máximo la fuente productora, actuar sobre el medio transmisor, el aire, y el receptor, edificación o espacio público.

En el ámbito del proyecto el ruido se reduce actuando sobre el firme de la carretera mediante pavimentos porosos que colaboran a la reducción del ruido sobre piso mojado y no refleja el ruido emitido por los vehículos. La reducción del ruido de rodadura mediante actuaciones sobre los firmes puede oscilar entre 3 dB(A) para vehículos pesados y 4 dB(A) para ligeros.

Más importante en carreteras urbanas, para reducir el ruido, es un trazado óptimo, evitando fuertes

aceleraciones y deceleraciones bruscas, rampas de especial influencia en el ruido de vehículos pesados, interrupciones por cruces, estrechamientos, informaciones confusas o cualquier otro tipo de obstáculo.

En el caso de vías urbanas, los problemas de ruido se ven agudizados por las detenciones en las intersecciones o por una semaforización incorrecta que obligue a constantes paradas.

Las medidas a incluir en el proyecto que impiden la libre prolongación de las ondas sonoras, caben ser agrupadas en vegetación, diques de tierra y pantallas acústicas. El efecto de la vegetación es más psicológico que real; sólo con grandes masas y vegetación densa se pueden conseguir resultados apreciables de amortiguación sonora. No obstante, es conveniente destacar las ventajas de su utilización combinada con otros medios de amortiguación del ruido, aportando sus cualidades paisajísticas.

Los diques de tierra se utilizan como barrera longitudinal de protección y se obtienen resultados semejantes a los conseguidos con pantallas de gran masa y altura similar.

Las pantallas acústicas están diseñadas especialmente para reducir los efectos del ruido allí donde la falta de espacio impida otros tratamientos más extensivos, basados en barrera de tierra o plantaciones.

La pantalla se sitúa a la mínima distancia de seguridad del borde de la plataforma; su altura viene definida por la necesidad de dejar la edificación o espacio a proteger en zona de sombra, no siendo eficaces alturas inferiores a 1 m ni admisibles alturas superiores a 4 m. y su longitud debe prolongarse antes y después de la zona a proteger, salvo que se recurra a formas convexas.

Las pantallas deben tener un buen comportamiento ante la posibilidad de choques, mediante barreras previas o dotando a la pantalla de características resistentes.

Supone un obstáculo visual y restringe las vistas hacia los márgenes de la carretera, por lo que deberemos evaluar el valor de las vistas laterales y, en todo caso, diseñar la pantalla de forma que tenga amenidad propia.