

4. NATURALEZA DEL RUIDO AMBIENTAL. Fuentes de ruido.

En prácticamente todos los entornos, sobre todo en los grandes núcleos de población, un gran número de fuentes sonoras distintas contribuyen al ruido resultante en un determinado punto.

En el siguiente esquema se muestran las principales fuentes de ruido presentes en entornos urbanos:



El **ruido ambiental** puede definirse como el *sonido exterior no deseado* o nocivo generado por las actividades humanas que incluye, entre otros, el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo, por emplazamientos de actividades industriales y de construcción y por las zonas de ocio.



Se quiere hacer constar que en este capítulo se han excluido a consideración los niveles sonoros en los ambientes laborales, por ser objeto y estar regulados en normativa específica, que contempla tanto exposiciones prolongadas a niveles sonoros en el ámbito del trabajo como exposiciones puntuales de gran intensidad a veces imperceptibles por el oído humano pero cuya energía sí que es detectada por el cerebro. Dicha normativa también tiene en cuenta los medios de protección acústica de los trabajadores en el ámbito laboral.

Respecto al ruido ambiental, se van ahora a analizar los principales aspectos relacionados con las fuentes emisoras de ruido.

Tráfico rodado

El tráfico rodado constituye la fuente de ruido ambiental más generalizada y la que afecta a un mayor porcentaje de la población.



En un análisis detallado del ruido vehicular se pueden distinguir tres tipos de fuentes de ruido en el tráfico rodado:

- Ruido de motor

- Ruido aerodinámico

- Ruido de rodadura

En el ruido del propio vehículo, a veces denominado como ruido de la unidad de potencia, intervienen los elementos vibrantes que participan en la propulsión salvo los neumáticos: motor, transmisión, sistemas de admisión, frenos, escape y suspensión, etc.

El ruido aerodinámico o de turbulencia se produce por la interacción entre la carrocería del vehículo y el aire. Depende de la forma de la carrocería y aumenta con la velocidad.

El ruido de rodadura se produce por las interacciones entre los neumáticos y la superficie del pavimento.

El factor que determina cuál de las tres componentes del ruido predomina sobre las demás es la velocidad del vehículo. Como norma general se puede indicar que, en el caso de vehículos ligeros circulando hasta 50 ó 60 km/h, la influencia en la generación del ruido es preponderantemente de tipo mecánico (ruido de motor); a velocidades más altas, es de rodadura; mientras que el aerodinámico tiene mayor influencia también a altas velocidades pero en menor medida que el ruido de rodadura. Por tanto, en zonas urbanas, donde la velocidad de circulación es en general relativamente baja, es donde el ruido de los motores de los vehículos produce una mayor contaminación acústica. No obstante, disminuciones de 2 a 3 dBA a nivel global se pueden conseguir mediante la utilización del pavimento adecuado (fonoabsorbente), basado en estudios experimentales llevados a cabo entre el Departamento de Transportes de la UPV y el que ahora es Servicio de Contaminación Acústica del Ayuntamiento de Valencia.

Por otro lado, uno de los factores más importantes que influyen en las emisiones sonoras es el comportamiento al volante. Las fuertes aceleraciones y el aumento de la rotación del motor en situaciones de tráfico denso pueden acarrear emisiones hasta de unos 15 dBA por encima de los niveles normales de emisión que resultan de una conducción más sosegada.

Otras circunstancias relevantes en la generación de esta clase de ruido son el volumen y la categoría del vehículo (las motos y camiones son más ruidosos que los coches); el estado del parque automovilístico, con vehículos cada vez menos ruidosos; la cantidad de los vehículos que circulan y los que lo hacen al mismo tiempo por un lugar determinado; el tipo de calzada – adoquines, hormigón, asfalto, etc.– y su conservación; el trazado de la vía y el tránsito por zonas que implican cambios frecuentes de velocidad y potencia (semáforos, cuestas, intersecciones).

Las medidas correctoras para reducir los niveles de ruido originado por la circulación de vehículos en la ciudad pueden plantearse bajo diferentes aspectos:

- De carácter legal, que obligan a reducir los niveles de ruido de los vehículos
- El diseño de la vía y en los materiales que se utilizan
- Correctoras: como las pantallas y los túneles que dificultan la transmisión de la onda sonora desde donde se produce hasta donde se recibe.

Tráfico ferroviario

El ruido originado por el tráfico ferroviario, entendiéndolo como circulación de trenes y tranvías, a diferencia del producido por el tráfico de vehículos, se caracteriza por ser un ruido discontinuo en el tiempo que obedece a fenómenos discretos con una determinada frecuencia. Las fuentes de este ruido varían en función de la velocidad del tren: para velocidades bajas predominan el ruido motor, en locomotoras diesel, y el ruido de contacto rueda-carril, el cual no tiene una propagación vertical por apantallarlo el propio ferrocarril, mientras que a medida que se incrementa la velocidad tiene mayor importancia el ruido aerodinámico. En los núcleos urbanos hay que incluir como fuente emisora asociada a los ferrocarriles los sistemas de climatización ubicados por lo general en la parte superior de máquinas y vagones.



Otras fuentes de ruido asociadas al tráfico ferroviario proceden de operaciones tales como mantenimiento y limpieza de trenes, megafonía, y operaciones de frenado y puesta en marcha en estaciones, entre otras.

El aumento en la frecuencia de circulaciones ferroviarias, sobre todo en entornos urbanos-periurbanos como consecuencia de mejores prestaciones en el servicio de cercanías, desencadena numerosas denuncias por molestias acústicas.

Otra característica de los niveles de ruido generados por el tráfico ferroviario es su área de influencia, que queda limitada a las zonas adyacentes a las vías y estaciones. Las áreas próximas a las vías soportan niveles elevados de ruido justo en el momento preciso de paso de los trenes y tranvías.

A título indicativo puede decirse que el paso de un tren a 30 metros de distancia produce un nivel sonoro que varía entre 80 y 100 dBA. Otra característica del tráfico

ferroviario es la menor atenuación de niveles sonoros con la distancia respecto al tráfico rodado.

Es preciso mencionar que el tráfico ferroviario es una fuente importante de transmisión de vibraciones, lo cual en áreas interurbanas no tiene especial repercusión pero en las ciudades es fuente importante de denuncias, ya que se convive a diario con dicho tráfico en superficie (tranvías) y en el subsuelo (metro), lo que obliga en construcción a la utilización de raíles sobre plataforma antivibratoria para minimizar la transmisión de vibraciones.

Algunas medidas para combatir la contaminación acústica causada por el tráfico ferroviario consisten en la instalación de pantallas acústicas en determinados puntos con índices elevados de molestias por ruidos, o bien en actuaciones sobre la propia vía (mantenimiento de carril, eliminación de irregularidades, sustitución de desvíos, revisión de elementos deteriorados: tornillos, tirafondos, traviesas, etc.)

Tráfico aéreo

El tráfico aéreo es una fuente de contaminación acústica principalmente en el entorno cercano a los aeropuertos. El problema se agrava cuando en las proximidades del aeropuerto existen zonas densamente pobladas y estas zonas son sobrevoladas con frecuencia por los aviones, que constituyen la principal fuente de ruido.



Las operaciones de despegue y aterrizaje de las aeronaves son las más molestas desde el punto de vista de la contaminación acústica, debido a que la potencia acústica emitida es máxima en estas operaciones y, además, la proximidad del avión al suelo también es máxima. Además de las aeronaves, existen otras fuentes de ruido asociadas de naturaleza muy diversa en los entornos aeroportuarios: autobuses y vehículos de tráfico interno, servicios de mantenimiento, sistemas de carga y descarga, servicios mecánicos de las terminales, etc.

Al igual que ocurre en el tráfico ferroviario, el paso de los aviones produce eventos acústicos puntuales de corta duración que emergen del sonido de fondo. Por tanto, para evaluar con objetividad la repercusión acústica sobre la población es conveniente tener en cuenta el número concreto de vuelos que, sobrevolando zonas habitadas y produciendo emisiones sonoras, puede llegar a ocasionar molestias repetitivas a los receptores acústicos.

Para el tránsito aéreo, la única atenuación posible de niveles sonoros para una determinada ruta aérea consiste en aumentar la altura de vuelo de las aeronaves.

Actividades industriales y de construcción

El ruido industrial puede considerarse desde dos puntos de vista: el ruido dentro de una planta industrial y el ruido que se emite hacia el exterior de la actividad. El ruido interno tiene importancia laboral, tanto para preservar la salud auditiva de los trabajadores como para garantizar las condiciones de confort necesarias para determinadas actividades, particularmente las relacionadas con procesos intelectuales. Por su parte, el ruido externo incide en el entorno vecino del lugar donde se desarrollan los trabajos industriales.

La mayor mecanización en la industria ha dado como resultado mayores niveles de ruido. Algunas actividades laborales que conllevan un riesgo particularmente alto de pérdida de audición son: minería, construcción de túneles, explotación de canteras, ingeniería pesada, trabajos con máquinas que funcionan con potentes motores de combustión, utilización de máquinas textiles y comprobación de reactores de aviones, así como un gran número de procesos industriales de todo tipo.



El ruido producido por los focos industriales es muy variado en intensidad y frecuencia, ya que proviene de innumerables fuentes emisoras diferentes, y depende de múltiples factores, como pueden ser las características de la maquinaria productora del ruido (tipo y modos de funcionamiento, nivel de potencia acústica, directividad del foco, tiempo y períodos de funcionamiento, etc.) y la situación de la misma (altura, distancia a elementos reflectantes y a pantallas acústicas, etc.).

También cabe destacar el ruido originado en áreas de construcción, tanto de infraestructuras como de edificación. Estos ruidos tienen como fuente principal la maquinaria empleada, generalmente de gran tamaño, que produce ruidos continuos de nivel fluctuante y en gran medida, impulsivos. Otras fuentes adicionales de ruido en la construcción son los martillos neumáticos, taladros, sierras y pulidoras.



A todo ello hay que unir en la mayoría de las ocasiones los avisos acústicos, megafonía y la propia actividad laboral de los trabajadores asociada al empleo de la maquinaria.

Zonas de ocio

La concentración de actividades de ocio nocturno en una zona determinada puede producir durante ese período un aumento considerable de los niveles sonoros. Las principales actividades relacionadas con el ocio nocturno son las generadas por las actividades de hostelería, como los establecimientos de restauración (restaurantes, cafeterías, bares, etc.) y sobre todo los establecimientos con ambientación musical (discotecas, salas de baile, pubs, etc.).



El origen de estos niveles superiores de ruido puede centrarse inicialmente en 3 focos principales:

- La música procedente de los propios locales
- La aglomeración de personas en el exterior de los locales, producida por el acceso a los mismos o bien por permanencia en el exterior, incluidas las terrazas.
- El tráfico adicional originado en los accesos a estas zonas

En estas zonas, la franja horaria acústicamente más problemática se sitúa en los períodos nocturnos de fin de semana, englobando a estos efectos desde la noche del jueves hasta la madrugada del domingo, puesto que experimentalmente se ha constatado en innumerables ocasiones que la repercusión acústica de la noche de domingo al lunes es mínima.

La reducción de los niveles sonoros producidos en las zonas de ocio abarca desde medidas en los propios establecimientos (vestíbulos acústicos, aislamientos adecuados, control de volumen de emisión musical...), comportamiento cívico acorde al derecho al descanso nocturno, y en último extremo, medidas administrativas cautelares o de declaración de zona acústicamente saturada.

Otras fuentes de ruido no ambiental. Ruidos domésticos

Estas fuentes sonoras son origen de un conjunto numeroso de quejas y denuncias puntuales de los ciudadanos dirigidas directa y fundamentalmente al Ayuntamiento, con actuaciones de esta Administración en muy breve espacio de tiempo en la mayoría de los casos y en gran número de ocasiones de fácil resolución.

Instalaciones de los edificios:

Las instalaciones de fontanería constituyen una importante fuente de generación y transmisión de ruidos. Así, las bombas de agua pueden llegar a producir niveles de 90 dBA en el local en el que se alojan; las canalizaciones son excelentes transmisores de los ruidos propios originados por regímenes de circulación turbulentos como consecuencia de diseños inadecuados o defectos de montaje; y los ruidos de llenado y vaciado de aparatos sanitarios pueden alcanzar niveles de 75 dBA en el recinto en el que están ubicados.

Los sistemas de climatización centralizados facilitan la propagación de ruidos y vibraciones a lo largo de sus conductos, constituyendo además una vía de transmisión de ruidos entre recintos próximos. Los equipos de aire acondicionado unitarios producen ruidos de transmisión aérea en los que predominan las bajas frecuencias, por lo que su instalación ha de realizarse mediante apoyos y dispositivos elásticos, de modo que se evite la transmisión de energía acústica.



En las instalaciones de ascensores y montacargas el ruido se produce fundamentalmente en el cuarto de máquinas, debiendo cuidarse el montaje y aislamiento de éste, estudiando especialmente el montaje antivibratorios de la maquinaria y la situación y tratamiento de las puertas de acceso. Para este tipo de instalaciones, se pueden distinguir algunas fases en la emisión sonora, como son la fase de arranque y parada, la fase de ascenso y descenso, la fase de apertura y cerrado de puertas, así como los ruidos producidos por relés defectuosos en el cuadro eléctrico del cuarto de máquinas.



Electrodomésticos:

Los niveles sonoros medios producidos por los electrodomésticos se sitúan en torno a los 70 dBA, excepto en el caso de los lavaplatos, que pueden llegar a superarlos, y de los frigoríficos, que producen niveles apreciablemente inferiores pero de bastante más duración.

Equipos de reproducción sonora e instrumentos musicales:

Los equipos de reproducción sonora producen a nivel doméstico niveles sonoros de 65-70 dBA, aunque en algunos casos se pueden superar los 90 dBA. A su vez, los instrumentos musicales pueden producir niveles de utilización comprendidos entre 90 y 100 dBA, con intensidades máximas localizadas en la banda de frecuencias comprendidas entre 50 y 1500 Hertzios. Tanto unos como otros tienen como principal característica la particularidad de que el nivel de emisión sonora está supeditado a la voluntad del usuario o intérprete.

Otros ruidos domésticos:

En este epígrafe pueden englobarse ruidos producidos por la actividad de las personas o por animales de compañía, tales como: el ruido producido por las pisadas, que se transmite fundamentalmente por la estructura y depende entre otros factores del tipo de pavimento y de calzado utilizados, pudiendo alcanzarse en los recintos subyacentes niveles de hasta 55 dBA; el arrastre de muebles, que puede originar niveles sonoros de en torno a 65 dBA; o los sonidos producidos por los animales domésticos, como el ladrido de perros, que puede llegar a alcanzar niveles del orden de 80 dBA.

La principal solución a las molestias producidas por estos ruidos radica en el comportamiento solidario con el resto de vecindario.

Consideraciones finales

Con carácter de orientación, se puede aportar la siguiente **escala de ruidos** señalando algunas fuentes comunes de tales ruidos:

- A 130 dBA, que es el nivel percibido a unos 10 metros de distancia de un avión, el ruido es insoportable y doloroso.
- Con 120 dBA se hace muy peligroso y se necesita alguna protección del oído. Este ruido es el emitido por el reactor de un avión volando a 50 metros.
- 110 dBA resultan peligrosos y muy molestos. Son habituales en una discoteca o en un concierto de rock.
- 100 dBA suponen un riesgo muy grave si la audición es prolongada. Este nivel es frecuente en muchos ambientes laborales industriales, como los rotativos de un diario.
- 90 dBA representan un ambiente muy ruidoso y resultan peligrosos si la exposición se produce por largo tiempo. Es el nivel de ruido característico de un vehículo pesado circulando a 60 km/h y percibido desde unos 10 metros o de un martillo neumático a 5 metros abriendo una acera.
- 80 dBA corresponden a ambientes bastante ruidosos, como el de una calle con mucho tránsito de vehículos pesados.
- 70 dBA suponen un ambiente ruidoso, habitual en zonas comerciales y muchos bares.
- 60 dBA equivalen a un ambiente poco ruidoso y es el nivel habitual de sonido de la voz en una conversación normal.
- 50 dBA representan un ambiente tranquilo. Es el nivel habitual de una sala de estudio.
- 40 dBA son propios de un ambiente de calma y admisibles para mantener el sueño.
- Por debajo de los 30 dBA se estima que el ambiente es silencioso.