

CONTROL DE RUIDO EN OBRAS EN CONSTRUCCIÓN

ÍNDICE

1.- Introducción

2.- Fundamentos básicos de control de ruido 2.1 Sonido y ruido

2.2 La escala de decibeles

2.3 Frecuencia y filtros de ponderación 2.4 Instrumentos de medición

2.5 Nivel continuo equivalente (NPSeq.) 2.6 Nivel de presión sonora corregido 2.7
Ruido de fondo

3.- Marco legal

3.1 Decreto Supremo N° 146/97 Ministerio Secretaría
General de la Presidencia

3.2 Ordenanzas Municipales

3.3 Ley 19.300 Sobre Bases del Medio Ambiente

3.4 NCh. 1619 Evaluación del Ruido en Relación con la Comunidad

4.- Plan de reducción de las emisiones de ruido 4.1 Línea Base

4.2 Identificación de Fuentes Críticas

4.3 Ejemplos de Medidas de Mitigación 4.4 Monitoreo Ambiental

Bibliografía

1.- INTRODUCCIÓN

El ruido es un tema frente al cual la sociedad cada vez es más sensible, ya sea por el creciente aumento de la preocupación por los temas ambientales o por lo deteriorada que se encuentra la calidad de vida en las grandes ciudades, motivos que exacerban la voluntad de los ciudadanos de exigir su derecho a vivir en un ambiente sin contaminación. Por otro lado, la legislación vinculada al tema cada vez establece mecanismos más ajustados que regulan las emisiones de ruido a la comunidad, intentando cubrir los vacíos legales y operativos en la fiscalización de situaciones que puedan encontrarse fuera de lo normalmente aceptable.

Es sabido que uno de los principales impactos que genera la construcción de un edificio, es la contaminación acústica en su entorno, una condición que expone a la empresa constructora a posibles pérdidas producto de multas, detenciones de la obra por reclamos del vecindario, con sus consiguientes retrasos y menoscabo de la imagen corporativa. Frente a esto, nace la necesidad de abordar el tema mediante un programa de trabajo coordinado entre la empresa, su personal y sus contratistas.

La presente publicación tiene como objetivo plantear una metodología de trabajo tendiente a mantener bajo control las emisiones de ruido hacia la comunidad, a fin de reducir el impacto y prevenir posibles problemas con organismos fiscalizadores generados por las molestias que percibe el vecindario.

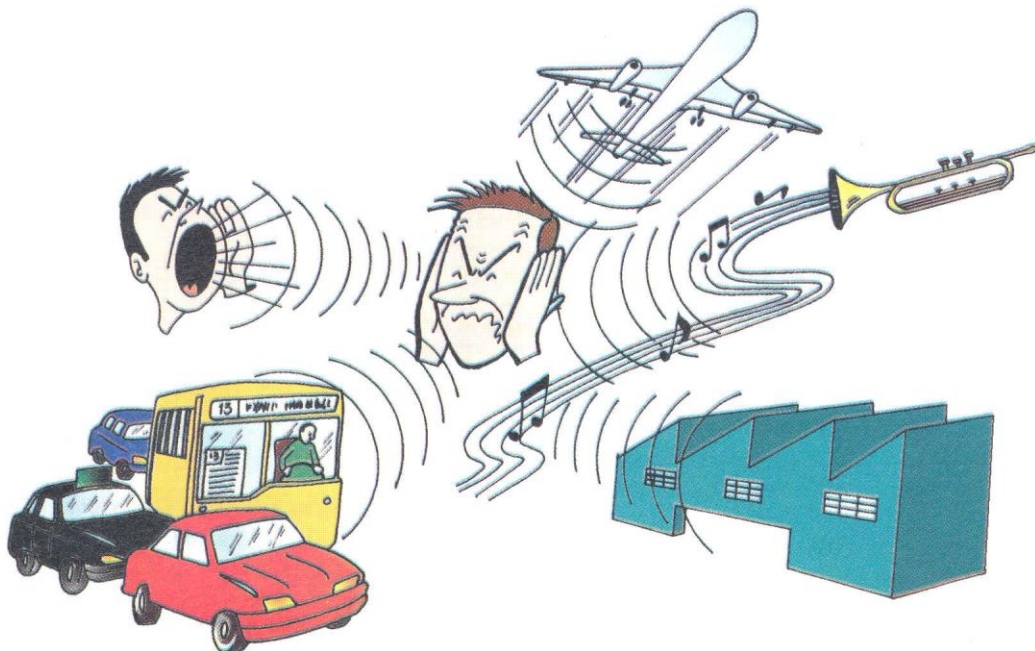
2.- FUNDAMENTOS BÁSICOS DE CONTROL DE RUIDO

En este capítulo veremos la explicación de algunos conceptos que se mencionarán más adelante durante el desarrollo de los siguientes temas.

2.1 Sonido y ruido.

El sonido se produce cuando nuestros oídos captan la presencia de perturbaciones mecánicas en el aire que nos rodea, producto de la acción de un objeto vibrante o de un choque entre dos o más elementos. Estas perturbaciones viajan desde la fuente que las genera hasta nuestros oídos en forma de ondas de presión.

La propagación del sonido habitualmente tiene un comportamiento esférico y omnidireccional, es decir una vez generada la perturbación, ésta tiende a viajar en todas las direcciones.



Desde un punto de vista físico, el sonido y el ruido son lo mismo. La diferencia entre ellos radica principalmente en como nosotros los percibimos, es decir, es subjetiva.

Algunos sonidos nos agradan o a lo menos los aceptamos como normales, sin embargo existen otros que nos molestan, nos irritan o nos desagradan. Estos últimos sonidos son catalogados como ruido.

2.2 La escala de decibeles

La variable que define la magnitud o sonoridad de un sonido es el nivel de presión sonora (NPS).

UMBRAL DEL DOLOR
DESPEGUE DE AVIÓN

ESMERILANGULAR
SIERRA CIRCULAR

NPS MÁXIMO PERMITIDO PARA 8 Hrs. DE
EXPOSICIÓN LABORAL CABINA DE CAMIÓN

FOTOCOPIADORA

OFICINA GENERALES

OFICINA SILENCIOSA
NPS MÁXIMO RECOMENDADO PARA CONCILIAR
EL SUEÑO

HABITACIÓN MUY TRANQUILA EN LA NOCHE

UMBRAL DE AUDICIÓN

El rango de presiones sonoras audibles por el ser humano es muy amplio, llegando a contener progresiones logarítmicas. Para poder describir este gran rango se utiliza el decibel que permite comprimir el rango de presiones sonoras a un rango más compacto de niveles de presión sonora, los cuales utilizan como unidad adimensional y descriptiva el decibel (dB)

La escala de sonidos audibles se inicia en 0 dBA que corresponde al umbral de audición, es decir, el sonido más débil que nuestro oído puede captar y termina en aproximadamente 140 dBA que corresponde al umbral del dolor, zona donde la percepción del sonido es tan fuerte que es capaz de producir dolor en los oídos. Ambos umbrales pueden variar entre distintas personas, dependiendo del estado de conservación del oído y de su sensibilidad natural.

2.3 Frecuencia y filtros de ponderación

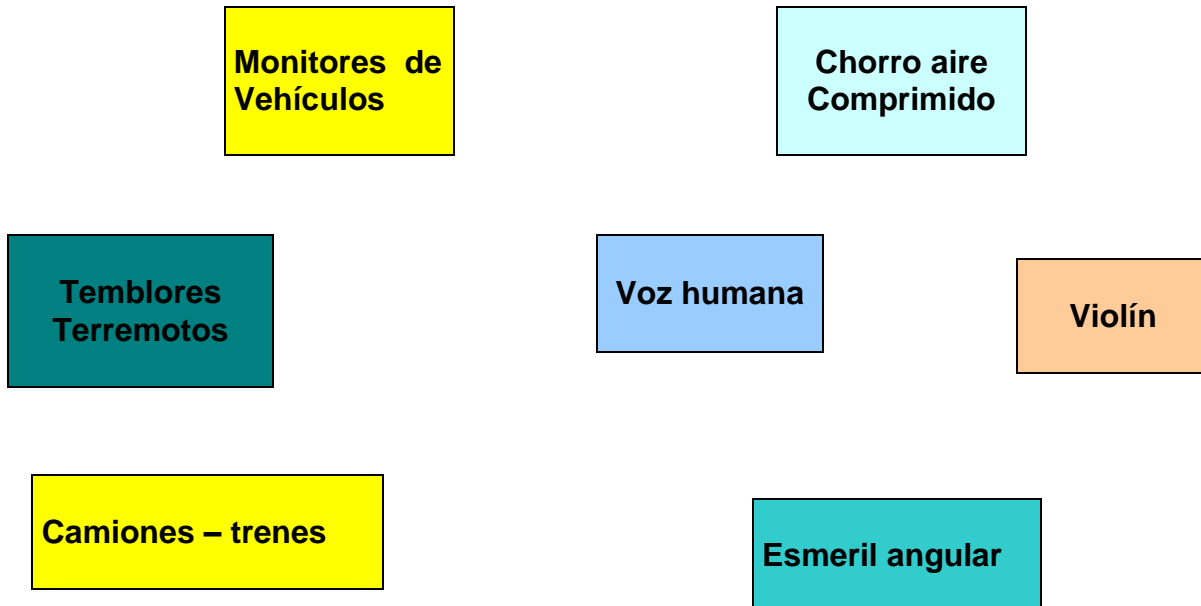
Así como el NPS define la cantidad de energía que poseen las ondas sonoras, existe otra variable que establece la altura tonal, denominada frecuencia.

La frecuencia mide la cantidad de ciclos por unidad de tiempo que tiene una onda sonora, su unidad de medida es el Hertz que equivale a 1 ciclo por cada segundo. Mientras más alta sea la frecuencia, más agudo será el sonido y, a la inversa, mientras más baja la frecuencia, más grave escucharemos un sonido en particular.

El rango de frecuencias audibles por el oído humano normal y en buen estado de conservación, va desde 20 Hz a 20.000 Hz, aproximadamente.

Desde el punto de vista de la audición, la frecuencia es importante porque la sensibilidad del oído es función de ella.

Existe un rango de frecuencias que se encuentra entre 1.000 Hz y 5.500 Hz aproximadamente, donde el oído es mucho más sensible que en el resto de las frecuencias audibles. Por este motivo la susceptibilidad de daños a largo plazo es mayor cuando los individuos se exponen a sonidos que concentran toda su energía en dicho rango.



FRECUENCIA (Hz)

 Infrasonido

Bajos

 Rango de frecuencias
audibles por el oído
humano

Medios

Ultrasonido

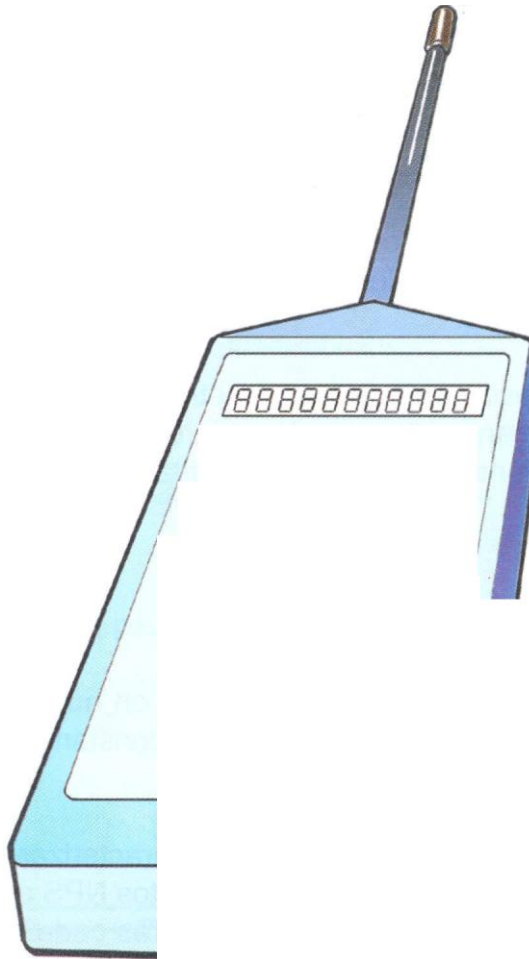
Agudos

Para que los equipos de medición tomen en cuenta la respuesta del oído a distintas frecuencias y consideren la mayor percepción del sonido en la zona más sensible, se utilizan los filtros de ponderación.

Los filtros de ponderación son circuitos electrónicos, cuyo objetivo primordial es simular la respuesta del oído humano a distintas frecuencias. De todos los filtros existentes, el más utilizado es el filtro A. Cuando las mediciones se efectúan usando el filtro A, se designan como NPS en dB-A.

2.4 Instrumentos de medición

El instrumento fundamental para la ejecución de mediciones de ruido es el sonómetro. Básicamente consta de un micrófono, una red de circuitos electrónicos que procesan la señal captada en el micrófono, y una pantalla que indica los resultados de las lecturas. Existe en el mercado una amplia variedad de modelos de distintos precios y calidades, por lo que es necesario tener presente como se clasifican. "



Los diferentes grados de los sonómetros son discutidos en las siguientes normas: IEC 651-1979, IEC 804-1985, ANSI S1.4-1983 y AS1259-1982. Estas publicaciones ubican a los sonómetros en 4 grados, tipo O, 1, 2 Y 3, en orden decreciente en exactitud, tal como se indica a continuación:

Tipo O : Equipo estándar de referencia para laboratorio, su uso se entiende como sólo para la calibración de otros sonómetros.

Tipo 1 : Sonómetro de precisión, se usa en laboratorios y en terreno, cuando se requiere exactitud en las mediciones.

Tipo 2: Sonómetro de propósito general, se usa en terreno para mediciones comunes y para el registro de datos de niveles de ruido, para posteriores análisis de frecuencia.

Tipo 3 : Sonómetro de reconocimiento, su uso se restringe a investigaciones preliminares, tales como la determinación de que tan excesivamente malo es un ambiente ruidoso.

Un accesorio imprescindible del sonómetro lo constituye el calibrador, el cual debe utilizarse antes de cada jornada de mediciones a fin de verificar el buen funcionamiento del equipo y detectar las posibles correcciones a efectuar.

2.5 Nivel continuo equivalente (NPSeq. ó Leq.)

La mayoría de los sonidos que escuchamos en nuestra vida cotidiana no corresponden a un nivel de presión sonora constante, es decir, tienen un comportamiento variable en el tiempo.

El problema aparece cuando es necesario caracterizar la emisión de ruido de una fuente en particular y ésta emite distintos NPS a lo largo del tiempo. Lo más lógico sería tomar una serie de lecturas cada ciertos intervalos de tiempo y luego obtener de ellas el promedio. Sin embargo, la periodicidad de las mediciones jugaría un papel fundamental en la exactitud de los resultados obtenidos, mientras más cortos los intervalos de tiempo entre mediciones, menor es la probabilidad de error y mayor es la cantidad de mediciones que es necesario efectuar, hecho que puede llegar a crear conflictos de orden práctico si no se dispone del equipamiento adecuado.

La tecnología digital y el nivel continuo equivalente han solucionado este problema. El nivel continuo equivalente corresponde a un promedio ponderado de los niveles de presión sonora existentes a lo largo de un período de tiempo y hoy en día existen equipos que lo miden directamente, los cuales se denominan sonómetros integradores. Una definición formal del NPSeq. puede ser la siguiente:

"El NPSeq. corresponde a un valor ficticio que representa la misma energía sonora total contenida en los niveles de ruido variables estudiados en el período de medición."

Grafico

2.6 Nivel de presión sonora corregido (NPC)

En algunos casos cuando existen ruidos de tipo impulsivo, intermitente, etc., la sola medición de NPSeq. puede llegar ser insuficiente o poco representativa del grado de molestia. Esto ocurre porque dos fuentes pueden producir sonidos de igual NPSeq. pero tener distintos valores máximos y mínimos.

El concepto de NPC se utiliza para obtener un NPS más cercano a la realidad de la molestia y sobre el cual se puedan aplicar las respectivas evaluaciones

El NPC nace a partir de un NPSeq. al cual se le suman o restan algunos dB para tomar en cuenta el mayor o menor grado de molestia que un ruido en particular produce. Las correcciones son establecidas por los criterios de evaluación a aplicar en cada caso.

En algunas ocasiones el NPC recibe la denominación de Nivel de Calificación y se designa Nc.



2.7 Ruido de fondo

El ruido de fondo es aquel que permanece en el ambiente cuando la fuente de ruido que produce la molestia no se encuentra en funcionamiento.

El ruido de fondo juega un papel fundamental en la problemática en estudio, ya que el grado de molestia que un ruido puede producir también está relacionado con la diferencia que existe entre este último y el ruido de fondo. De hecho, si la diferencia no fuera apreciable el posible ruido molesto conformaría sólo una parte más del ruido de fondo y pasaría desapercibido.

En algunos casos el ruido de fondo recibe el nombre de Patrón de Ruido.

3.- MARCO LEGAL VIGENTE

3.1.- Decreto N° 146/97 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República.

La Comisión Nacional del Medio Ambiente elaboró un Proyecto de Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas, a partir de la revisión del Decreto Supremo N° 286/84 del Ministerio de Salud, cuya publicación en el diario oficial se efectuó el día 17 de Abril de 1998.

Esta norma establece los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos y los criterios técnicos para evaluar y calificar la emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas hacia la comunidad, tales como las actividades industriales, comerciales, recreacionales, artísticas u otras.

Corresponde a los Servicios de Salud del país fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones de la presente norma, sin perjuicio de las atribuciones específicas que correspondan a los demás organismos públicos con competencia en la materia.

Las mediciones de ruido deben ser efectuadas con un sonómetro integrador debidamente calibrado, utilizando el filtro de ponderación A y la respuesta lenta del instrumento, además ellas deben ejecutarse en el lugar, momento y condición de mayor molestia.

Un informe técnico debe acompañar a las mediciones, conteniendo al menos lo siguiente:

- a) Individualización del titular de la fuente,
- b) Individualización del receptor,
- c) Hora y fecha de la medición,

- d) Identificación del tipo de ruido,
- e) Croquis del lugar en donde se realiza la medición. Deberán señalarse las distancias entre los puntos de medición y entre éstos y otras superficies,
- f) Identificación de otras fuentes emisoras de ruido que influyan en la medición. Deberá especificarse su origen y características,
- g) Valores NPC obtenidos para la fuente fija emisora de ruido y los procedimientos de corrección empleados,
- h) Valores de ruido de fondo obtenidos, en el evento que sea necesario,
- j) Identificación del instrumento utilizado y su calibración,
- k) Identificación de la persona que realizó las mediciones.

Para determinar el nivel de presión sonora corregido (NPC), se deben tener en cuenta algunos mecanismos de corrección de las lecturas obtenidas en las mediciones, los cuales se plantean en función del tipo de ruido, es decir si éste es estable, fluctuante o imprevisto, y si se trata de mediciones internas o externas. Además se considera un procedimiento de correcciones por efectos del ruido de fondo.

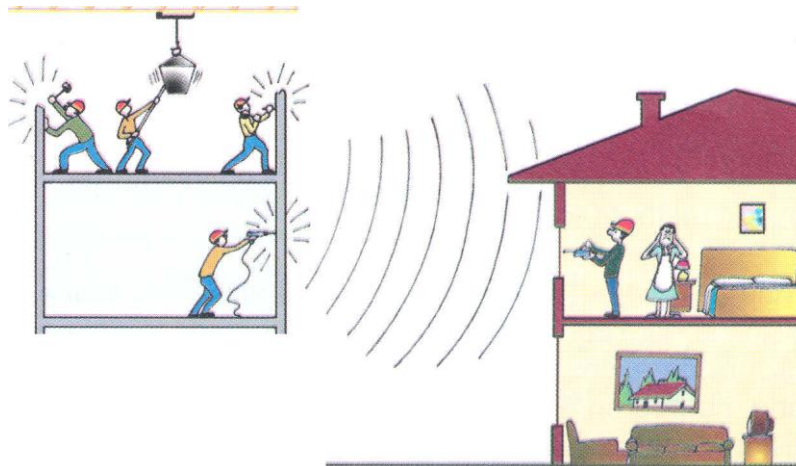
En lo que se refiere a Niveles Máximos Permisibles, define que los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor afectado, no podrán exceder los valores que se fijan en la siguiente tabla, en función de la zonificación urbana:

**NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PRESIÓN
SONORA CORREGIDOS (NPC) EN dBA LENTO**

de 07 a 21 Hrs.

De 21 a 07 Hrs.

Zona I	55	45
Zona II	60	50
Zona III	65	55
Zona IV	70	60



La clasificación las zonas depende de los usos de suelo permitidos de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial, que definen las Direcciones de Obras de cada Municipalidad.

Zona I: Aquella cuyos usos de suelo corresponden a: habitacional y equipamiento a escala vecinal.

Zona II: Aquella cuyos usos de suelo corresponden a los indicados para la Zona I y además se permite equipamiento a escala comunal y/o regional.

Zona III: Aquella cuyos usos de suelo corresponden a los indicados para la Zona 11 y además se permite industria inofensiva.

Zona IV: Aquella cuyos usos de suelo corresponden a industrial, con industria inofensiva y/o molesta.

Como se puede observar, la tabla de niveles máximos permitidos se aplica en lugares donde existe zonificación urbana definida.

En los casos de áreas rurales, los máximos permitidos se plantean en términos de que los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán superar al ruido de fondo en 10 dB(A) o más. Para estos efectos se define como ruido de fondo a aquel que prevalece en ausencia del ruido generado por la fuente fija en estudio.

Un detalle importante a considerar es que las fuentes emisoras de ruido deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de presión sonora correspondientes a la zona en que se encuentra el receptor.

3.2 Ordenanzas Municipales

A lo largo del país existe una cantidad apreciable de municipalidades que han abordado la problemática de ruido a través de ordenanzas municipales. Estas últimas tienden a regular los problemas de ruidos molestos que puedan llegar a presentarse entre los vecinos o entre la comunidad y actividades productivas, recreacionales, sociales u otras, mediante la prohibición, restricción o regulación de algunas actividades o la definición de niveles de presión sonora máximos permitidos.

En la etapa de planificación y antes de iniciar los trabajos de una obra, será necesario informarse acerca de la existencia de ordenanzas que traten el tema de ruido ambiental, a nivel comunal.

A fin de facilitar el acceso a esta información en el Centro de Documentación de la Cámara Chilena de la Construcción existe un compendio de ordenanzas municipales relativas a ruido ambiental.



3.3 Ley 19.300 sobre Bases del Medio Ambiente.

El Decreto Supremo N°30 del 27 de Marzo de 1997, es un reglamento de la Ley 19.300. Este decreto reglamenta el sistema de evaluación de impacto ambiental definiendo, entre otros temas, quienes deben someterse al sistema y que requisitos deben cumplir. A continuación se indica un extracto de los ítems del artículo 3° que guardan relación con obras en construcción.

Artículo 3°. Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, son los siguientes:

a) Acueductos, embalses o tranques y sifones que deban someterse a la autorización establecida en el artículo 294 del Código de Aguas.

Presas, drenaje, desecación, dragado, defensa o alteración significativos de cuerpos o cursos naturales de aguas. Se entenderá que estos proyectos o actividades son significativos cuando se trate de:

a.1. Presas cuyo muro tenga una altura igualo superior a cinco metros (5 m.) o una longitud de coronamiento igualo superior a quince metros (15 m).

a.2. Drenaje o desecación de vegas y bofedales ubicados en las Regiones I y 11, cualquiera sea su superficie.

Drenaje o desecación de cuerpos naturales de aguas tales como lagos, lagunas, pantanos, marismas, turberas, vegas, humedales o bofedales, exceptuándose los identificados en el inciso anterior, cuya superficie afectada sea igualo superior a diez hectáreas (10 há), tratándose de las Regiones I a IV, o a veinte hectáreas (20 há), tratándose de las Regiones V a VII y Metropolitana, o a treinta hectáreas (30 há), tratándose de las Regiones VIII a XII.

Se exceptuarán de lo dispuesto en este literal, la desecación de suelos con problemas de drenaje y cuya principal fuente de abastecimiento de agua provenga de aguas lluvias, tales como los suelos "ñadis".

a.3. Dragado de fango, piedras, arenas u otros materiales de cursos o cuerpos de aguas terrestres, en una cantidad igualo superior a veinte mil metros cúbicos (20.000 m³) de material a extraer y/o a remover, tratándose de las Regiones I a 111, o a cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³) de material a extraer y/o a remover, tratándose de las regiones IV a XII.

Dragado de fango, piedras, arenas u otros materiales de cursos o cuerpos de aguas marítimas, en una cantidad igual o superior a cien mil metros cúbicos (100.000 m³) de material a extraer y/o a remover.

a.4. Defensa o alteración de un cuerpo, cauce o curso natural de agua terrestre, tal que para su modificación se movilice una cantidad igualo' superior a veinte mil metros cúbicos de material (20.000 m³), tratándose de las regiones I a V y Metropolitana, o cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³), tratándose de las. regiones VI a XII.

g) Proyectos de desarrollo urbano ci turístico, en zonas no comprendidas en alguno de los planes a que alude la letra h) del artículo 10 de la Ley.

Se entenderá por proyectos de desarrollo urbano aquellos que contemplen obras de edificación y urbanización cuyo destino sea habitacional, industrial y/o de equipamiento, de acuerdo a las siguientes especificaciones:

g.1. Conjuntos habitacionales con una cantidad igualo superior a ochenta (80) viviendas en áreas rurales, o ciento sesenta (160) viviendas en zonas con límite urbano.

g.2. Proyectos de equipamiento tales como centros comerciales; recintos para aparcamiento de vehículos; restaurantes, salas y recintos de espectáculos, discotecas y otros similares; recintos o parques de diversiones; recintos o instalaciones deportivas; recintos que se habiliten en forma permanente para la realización de ferias; establecimientos educacionales o cementerios.

Asimismo, se entenderá por proyectos de desarrollo turístico aquellos que contemplen obras de edificación y urbanización destinados al uso habitacional y/o de equipamiento para fines turísticos, tales como centros para alojamiento turístico; campamentos de turismo o campings; o sitios que se habiliten en forma permanente para atracar y/o guardar naves especiales empleadas para recreación.

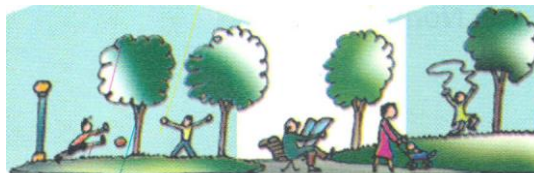
La citada letra h) del artículo 10° de la Ley 19.300 menciona lo siguiente:

h) Planes regionales de desarrollo urbano, planes intercomunales, planes reguladores comunales, planes seccionales, proyectos industriales o inmobiliarios que los modifiquen o que se ejecuten en zonas declaradas latentes o saturadas.

El sistema es administrado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) en la región metropolitana y por los Comités Regionales del Medio Ambiente (COREMA) en regiones.

3.4 Norma Chilena 1619 Of 79. Evaluación del ruido en relación con la comunidad.

Esta norma establece una pauta para evaluar la aceptabilidad del ruido en las comunidades.



Especifica un método para la medición del ruido, los mecanismos de corrección a aplicar a las mediciones para obtener los niveles corregidos o también denominados nivel de calificación (Nc) y una comparación de estos últimos con un patrón de ruido que se obtiene a partir del ruido de fondo más algunas correcciones. Estas últimas pueden depender de distintos factores como el horario del día, zonificación urbana, etc.

Para evaluar el ruido con respecto a la reacción esperada de la comunidad, el nivel corregido (Nc) debe ser comparado con el patrón de ruido. La norma señala que si el nivel corregido excede al patrón, el ruido provocará reacción de la comunidad. La siguiente tabla muestra una estimación de la reacción de la comunidad ante el ruido:

Cantidad en dB(A) en que el nivel de calificación sonora Nc excede al patrón de ruido	Respuesta de la comunidad	
	Categoría	Descripción
0	Ninguna	No se observó reacción
5	Poca	Quejas esporádicas
10	Mediana	Quejas frecuentes
15	Fuerte	Amenazas de acción
20	Muy fuerte	Acción energética de la comunidad

El documento en extenso se encuentra disponible en el Instituto Nacional de Normalización.

4.- PLAN DE REDUCCION DE LAS EMISIONES DE RUIDO

4.1 Línea base

La primera etapa consiste en cuantificar el ruido de fondo existente antes de que la empresa inicie las obras en el sector. Para llevar a cabo esto es necesario realizar mediciones de nivel de presión sonora continuo equivalente durante los distintos horarios del día en que la obra funcionará y en distintos días de la semana.

El establecimiento de una línea base permitirá definir los límites máximos aceptables que existirán si se trata de áreas rurales, además de poder determinar el grado de impacto acústico producido en caso de existir excesos.

4.2 Identificación de Fuentes Críticas

El segundo paso a seguir es efectuar un inventario de las principales fuentes de ruido que tendrá la obra. A continuación se señala una lista clasificada de algunas de las fuentes de ruido más comunes que se pueden presentar en las obras en construcción.

Equipos y Herramientas Manuales

- Picadoras de hormigón
- Vibradores de inmersión
- Taladros percutores
- Taladros neumáticos
- Martillos neumáticos
- Golpes de martillos y combos
- Hidrolavadoras
- SERRUCHO CIRCULAR
- Esmeril angular

Compactadores vibratorios
Trompos revolved ores de hormigón

Manejo de Materiales

Descarga de enfierraduras
Carga y descarga de moldajes
Aterrizado de capachos
Descarga de escombros por ducterías

Vehículos y maquinaria pesada

Camiones (betonero, tolva, etc.)
Retroexcavadoras
Motogrúas
Rodillo compactador

4.3 Ejemplos de Medidas de Litigación

Una vez definidas las principales fuentes de ruido, se definen las medidas de mitigación. A continuación, se indican ejemplos de acciones orientadas al control de ruido emitido por algunas fuentes.

Equipos y Herramientas Manuales

- Usar preferentemente equipos nuevos, de última generación y en buen estado de mantenimiento.
- Capacitar al personal en relación a los métodos correctos de trabajo y de uso de equipos y herramientas.

- Colocar los equipos ruidosos entre acopios a fin de bloquear la radiación de sonido.



- Evitar en lo posible la fabricación de puertas, ventanas, rejas, pasamanos u otros elementos que puedan ser prefabricados fuera de la obra.

Equipos de corte y lavado

- En lo posible no usar hidrolavadoras en el lavado de fierros. En su lugar usar agua corriente a presión normal.
- Evitar el corte de planchas metálicas con esmeril angular, prefiriendo el uso de guillotinas o tijeras, cuando sea posible.



- Realizar tareas ruidosas como cortes con sierra circular o pulimentas y rebajes con esmeril angular, en lugares cerrados tales como bodegas subterráneas o recintos especialmente aislados para estos fines.



- Para reducir la emisión de ruido de la sierra circular, instalar láminas de goma entre la hoja metálica del disco y las piezas metálicas que la sostienen.

Compresores

- En caso de existir equipos estáticos y ruidosos, como compresores, éstos deben contar con sus tapas de aislamiento acústico original y en buen estado. De no contar con ellas será necesario apantallar el equipo, cubriendo las direcciones hacia donde se encuentren los vecinos más cercanos o aquellos que puedan verse afectados. También es posible en algunos casos instalar estos equipos al interior de encerramientos acústicos, debidamente ventilados.



**CONTROL DE RUIDO DE UNA COMPRESORA:
CIERRE LAS TAPAS, USE AMORTIGUADOR
DE RUIDO EN EL MARTILLO NEUMATICO
¡PONGASE OREJERASI**

- Cuando se dispone de compresores con aislamiento acústico es necesario considerar lo siguiente:

Las tapas del compresor deben estar completamente revestidas en su interior con material absorbente acústico con tratamiento ignífugo (lana mineral, espuma plástica, etc.).

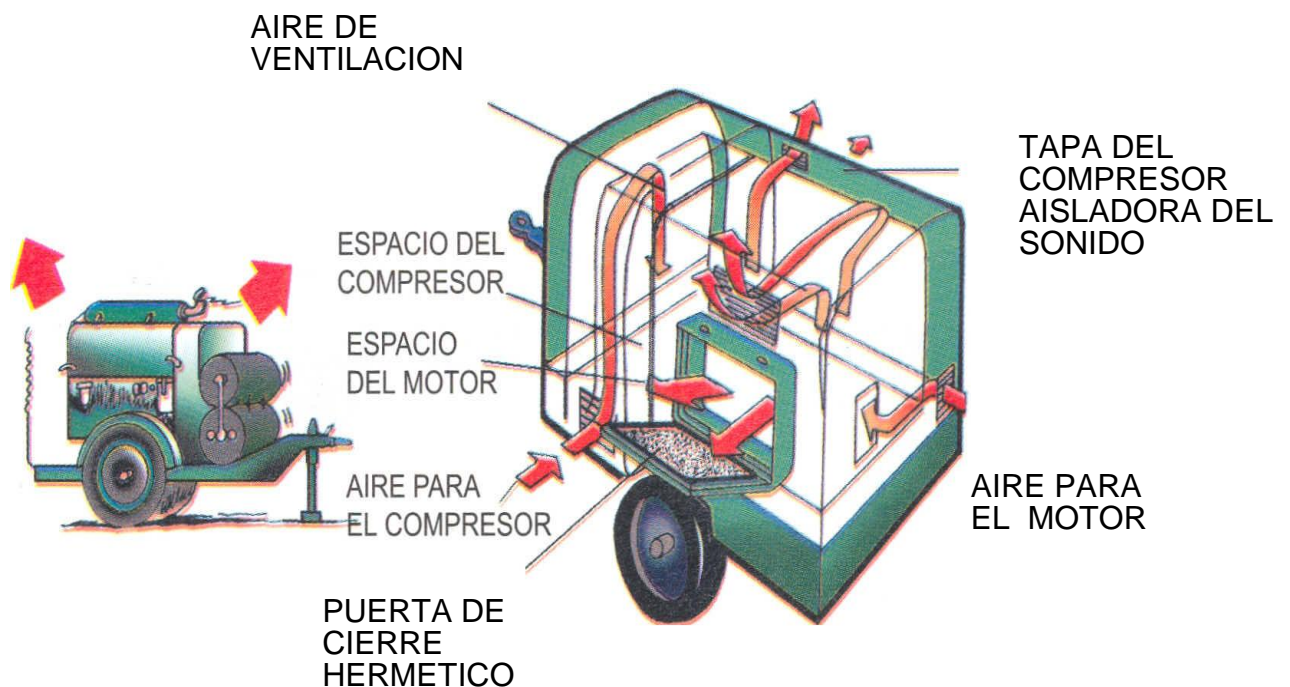
Todas las puertas deben contar con gomas de ajuste y mantenerse cerradas herméticamente durante la operación del equipo.

Las entradas y salidas de aire deben contar con silenciadores constituidos por ductos revestidos con absorbente acústico.

No ubicar los compresores apegados a estructuras como paredes o deslindes que dificulten el flujo de aire de ventilación o que puedan ser afectados por la transmisión de vibraciones.

Ubicar el compresor en posición favorable con respecto al viento

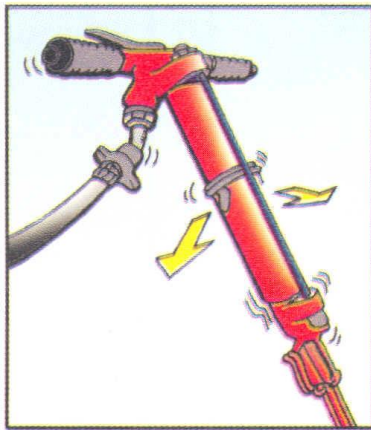
Apoyar, acuar y nivelar correctamente el equipo a fin de prevenir un mal funcionamiento del sistema de aislamiento de vibraciones.



Martillos Neumáticos

- En lo posible utilizar martillos electroneumáticos ya que comparativamente producen menos ruido.

- Instalar carcazas sobre las zonas de descarga de los martillos neumáticos, con salidas tubulares y revestimiento interior absorbente, con el propósito de que actúen como cámaras de expansión. En algunos casos es posible instalar silenciadores de aire comprimido directamente sobre las salidas de aire.

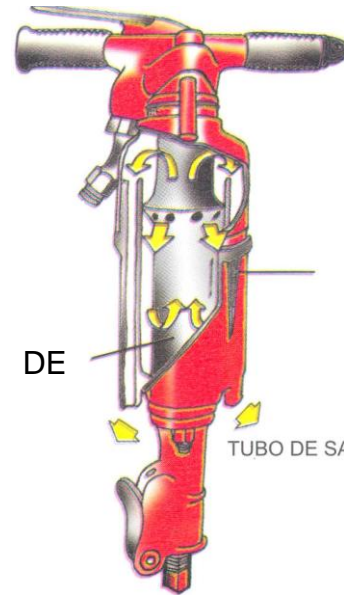


CAMARA
EXPANSION

DE

CARCAZA
AISLADORA
DEL
SONIDO

TUBO DE SALIDA



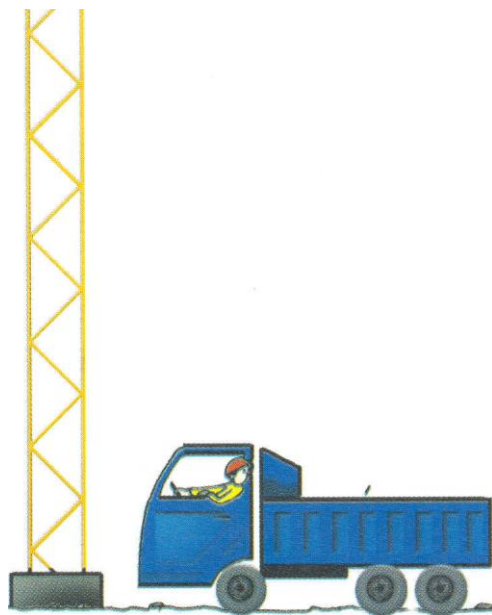
- Evitar el picado de hormigón mediante el uso de moldajes de buena calidad que no requieran tanto trabajo de terminaciones.
- Utilizar aditivos como puentes adherentes que permiten la unión de hormigones antiguos con morteros sin la necesidad de picar en exceso.

Vibrador de Inmersión

- Evitar el uso de vibrador de vaina o inmersión, mediante el empleo de hormigón mezclado con fluidificante, el cual permite obtener una mezcla l, fluida sin segregación que no requiere de vibrado.
- Evitar el contacto de la sonda del vibrador de inmersión con enfierraduras.
- Al efectuar el vibrado no apoyar la vaina sobre las enfierraduras
- Cubrir el motor de accionamiento del vibrador

Manejo de Materiales

- Evitar la descarga manual de fierros, desde el camión
- Descargar y transportar con grúa torre, los fierros en paquetes y dejarlos caer suavemente sobre tierra o en su defecto sobre planchas de goma, en caso de existir superficies hormigonadas.
- Transportar los moldajes metálicos con grúa torre



- Evitar golpear los moldajes en su colocación y desmolde
- Usar los elementos de ajuste y fijación como prensas, pernos u otros elementos.
- No lanzar materiales al vacío desde pisos superiores.
- Usar preferentemente el montacargas o la grúa torre para descender materiales

Dibujo de edificio

- Evitar la descarga de materiales por medio de tambores metálicos. En lugar de éstos, usar una manga de plástico altamente resistente.
- Instalar en la zona de caída al suelo elementos amortiguadores como neumáticos viejos.
- Mantener ordenados los materiales para evitar su caída desde los pisos superiores.
- Realizar el carguío de camiones a la menor altura posible a fin de minimizar el ruido producido por la caída de material.

Vehículos y maquinaria pesada

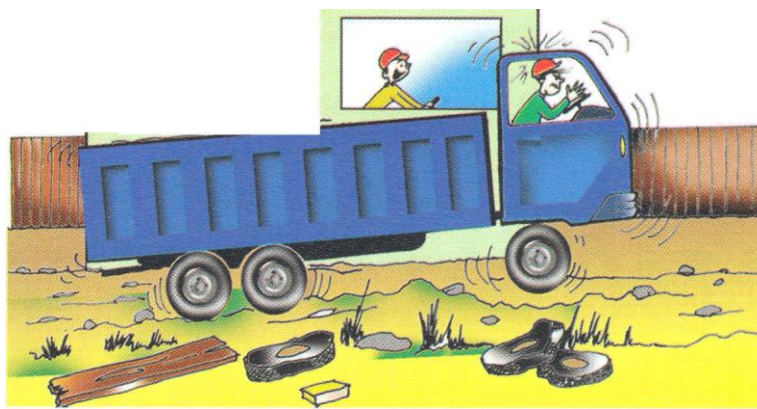
- Revisar estado de silenciadores en motores de combustión y cambiar las unidades defectuosas.
- Preferir el uso de vehículos y maquinaria de última generación.



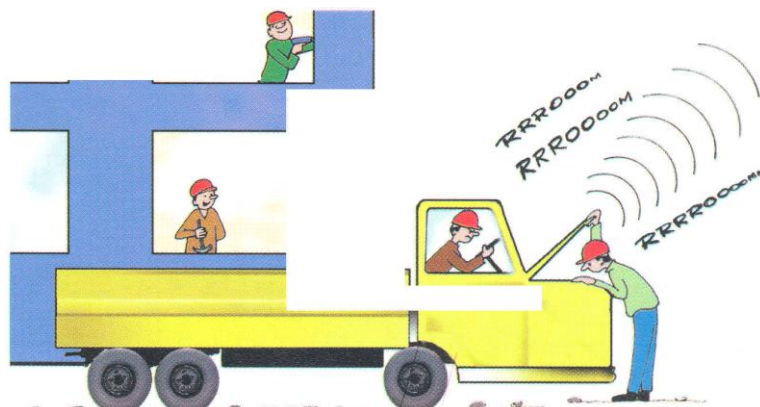
- Fijar piezas sueltas.
- Evitar aceleraciones en vacío y bocinazos innecesarios.
- Programar la llegada y salida de camiones en forma secuencial, a fin de evitar la espera de vehículos de gran tamaño en la vía pública, que obstruyen el flujo vehicular, molestan al vecindario e inducen a los automovilistas a tocar la bocina.
- Coordinar el acceso a la obra con un señalero.
- Prohibir que los camiones estacionados en la obra mantengan encendido el motor, a menos que sea estrictamente necesario.
- Prohibir que los camiones betoneros se desplacen con la canaleta de descarga suelta.
- Limitar la velocidad de desplazamiento de vehículos al interior de la obra a 20 Km/h.



- Penalizar la conducción de vehículos en forma agresiva
- Evitar la caída brusca de las tolvas vacías sobre el chasis de los camiones.
- Mantener los accesos y caminos interiores de la obra lisos, compactados, sin badenes ni baches y sin exceso de humedad.



- No efectuar mantenimientos ni pruebas de motores en la obra



4.4 Monitoreo Ambiental

Durante el desarrollo de la obra es importante evaluar la contaminación acústica generada en los horarios y lugares más críticos, a fin conocer la realidad existente y en caso de exceder a la normativa vigente, poder ejecutar las medidas correctivas que se requieran, antes de que la comunidad se sienta afectada y reaccione con reclamos a las autoridades.

BIBLIOGRAFIA

- Engineering Noise Control, David A. Bies and Colin H. Hansen. E & FN SPON, 1996.
- Manual de Medidas Acústicas y Control de Ruido, Cyril M. Harris. Mc Graw Hill 1995.
- Estudio de Impacto Ambiental Producido por los Ruidos de las Obras de Edificación en Altura, Núñez S. Pilar y Cortés F. Joaquín. Seminario CEPPROVALPO, Universidad de Valparaíso 1996.
- Decreto Supremo N°146 Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, 24 de Diciembre de 1997 (publicado el 17 de Abril de 1998 en el Diario Oficial)
- Compendio de Ordenanzas Municipales Relativas a Ruido. Centro de Documentación CONAMA.
- Ley 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente, Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, 9 de Marzo de 1994
- Decreto N°30 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, 3 de Abril de 1997.

FE DE ERRATA

En la tabla de la página 16 dice que para una Zona IV, en horario de 21 a 07 horas el NPC máximo permitido es de **60** dBA.
Debe decir: **70** dBA.

CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN
COMISIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Elaborado en la Subgerencia de Higiene Industrial de MUTUAL DE SEGURIDAD C. CH.
C.

Preparado por

David González Acevedo
Higienista Industrial Ingeniero Acústico

Revisado por

Luis Ferrada Arca
Subgerente de Higiene Industrial

Diagramación y Dibujos

Conrado Welch Ahumada
Diseñador Gráfico

1998

