Resolución Ministerial

N° 232-2020-VIVIENDA

Lima, 22 SEP. 2020

VISTOS, el Informe N° 160-2020-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS y el Memorándum Nº 383-2020-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento (DGPRCS); los Informes N°s. 413 y 491-2020-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS-DC de la Dirección de Construcción; el Informe N° 001-2020-CPARNE de la Comisión Permanente de Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones (CPARNE); y,

CONSIDERANDO:

Que, los artículos 5 y 6 de la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, establecen que el citado Ministerio es el órgano rector de las políticas nacionales y sectoriales dentro del ámbito de su competencia, entre otros, en materia de construcción, que son de obligatorio cumplimiento por los tres niveles de gobierno en el marco del proceso de descentralización y en todo el territorio nacional; asimismo, tiene competencia exclusiva para dictar normas y lineamientos técnicos para la adecuada ejecución y supervisión de las políticas nacionales y sectoriales;

Que, el numeral 1 del artículo 9 de la citada Ley señala entre las funciones exclusivas del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), desarrollar y aprobar tecnologías, metodologías o mecanismos que sean necesarios para el cumplimiento de las políticas nacionales y sectoriales, en el ámbito de su competencia;

Que, el literal d) del artículo 82 del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, aprobado por el Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA, modificado por el Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA, establece que la DGPRCS tiene entre sus funciones proponer actualizaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), en coordinación con los sectores que se vinculen, en el marco de los Comités Técnicos de Normalización, según la normatividad vigente;

Que, mediante Decreto Supremo Nº 015-2004-VIVIENDA se aprueba el Índice y la Estructura del RNE, aplicable a las habilitaciones urbanas y a las edificaciones que se ejecuten a nivel nacional, estableciendo en sus artículos 1 y 3, que el MVCS aprueba mediante Resolución Ministerial, las normas técnicas de acuerdo al mencionado índice y sus modificaciones según los avances tecnológicos;

Que, por el Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA se aprueban 66 normas técnicas del RNE, entre ellas, la Norma Técnica EM.030 Instalaciones de Ventilación, modificada por el Decreto Supremo Nº 005-2014-VIVIENDA; y, se crea la CPARNE, encargada de analizar y formular las propuestas para la actualización de las citadas normas técnicas;

Que, con el Informe N° 160-2020-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS y el Memorándum Nº 383-2020-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS, la DGPRCS sustenta la propuesta de modificación de la Norma Técnica EM.030 Instalaciones de Ventilación del RNE, la cual tiene por objeto establecer los lineamientos técnicos mínimos que se deben considerar para el diseño, construcción, instalación y operación de los sistemas de ventilación mecánica en una edificación, con la finalidad de obtener niveles adecuados de calidad y cantidad del aire en las edificaciones, a fin de garantizar la seguridad así como, la salubridad e higiene de las personas;

Que, asimismo, la citada propuesta normativa cuenta con la conformidad de la CPARNE, emitida a través del Informe N° 001-2020-CPARNE de fecha 06 de febrero de 2020, de acuerdo al Acta de la Septuagésima Sexta Sesión de la CPARNE, del 04 de diciembre de 2019;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 084-2020-VIVIENDA se dispuso la publicación del proyecto de Resolución Ministerial que modifica la Norma Técnica EM.030 Instalaciones de Ventilación, contenida en el Numeral III.4 Instalaciones Eléctricas y Mecánicas, del Título III Edificaciones del RNE en el Portal Institucional; recibiendo sugerencias, comentarios y aportes de las personas interesadas, siendo la Dirección de Construcción de la DGPRCS la encargada de su consolidación y revisión;

Que, de acuerdo a lo expuesto en los considerandos precedentes, corresponde modificar la Norma Técnica EM.030 Instalaciones de Ventilación del RNE, conforme a lo señalado por la DGPRCS y la CPARNE, a fin de actualizar y complementar su contenido;

De conformidad con lo dispuesto en la Ley Nº 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; su Reglamento de Organización y Funciones, aprobado por el Decreto Supremo Nº 010-2014-VIVIENDA, modificado por el Decreto Supremo Nº 006-2015-VIVIENDA; el Decreto Supremo N° 015-2004-VIVIENDA, que aprueba el Índice del Reglamento Nacional de Edificaciones; el Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, que aprueba 66 Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones; y, el Decreto Supremo N° 005-2014-VIVIENDA, que modifica el Reglamento Nacional de Edificaciones;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Modificación de la Norma Técnica EM.030 Instalaciones de Ventilación del Reglamento Nacional de Edificaciones

Modifícase la Norma Técnica EM.030 Instalaciones de Ventilación, del Numeral III.4 Instalaciones Eléctricas y Mecánicas, del Título III Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por el Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, modificada por el Decreto Supremo N° 005-2014-VIVIENDA, conforme al Anexo que forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.

Resolución Ministerial

Artículo 2.- Publicación y Difusión

Publícase la presente Resolución Ministerial y la Norma Técnica a que se refiere el artículo precedente, en el Portal Institucional (www.gob.pe/vivienda), el mismo día de su publicación en el diario oficial El Peruano.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA TRANSITORIA

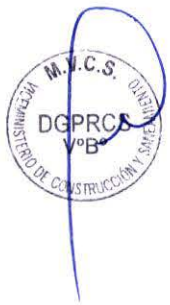
Única.- Normativa aplicable a proyectos de edificación en trámite

Los proyectos de edificación comprendidos en los alcances de la Norma Técnica EM.030 Instalaciones de Ventilación, que a la entrada en vigencia de la presente Resolución Ministerial, cuenten con expediente técnico aprobado en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones - Invierte.pe, y/o que respecto de los cuales se haya iniciado el procedimiento para obtener la licencia de edificación ante la municipalidad competente, respectivamente, se rigen hasta su culminación con la Norma Técnica anterior.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

CARLOS LOZADA CONTRERAS
Ministro de Vivienda,
Construcción y Saneamiento

NORMA TÉCNICA EM.030 INSTALACIONES DE VENTILACIÓN DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES



ÍNDICE

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- Objeto

Artículo 2. - Finalidad

Artículo 3. - Ámbito de aplicación

Artículo 4. - Definiciones

CAPÍTULO II. DISEÑO DE SISTEMAS DE VENTILACIÓN EN EDIFICACIONES

Artículo 5.- Condiciones mínimas de calidad de aire interior para el diseño de sistemas de ventilación en edificaciones

Artículo 6.- Tasa Mínima de Ventilación (Vbz)

Artículo 7.- Filtros

Artículo 8.- Valores límites permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo

Artículo 9.- Tasas Mínimas de Extracción

Artículo 10.- Distancias mínimas de separación a tomas de ingreso de aire exterior

Artículo 11.- Temperatura del aire interior

Artículo 12.- Altitud

CAPÍTULO III. DISEÑO PARA SISTEMAS DE VENTILACIÓN MECÁNICA

Artículo 13.- Disposiciones generales para el diseño de sistemas de ventilación mecánica

Artículo 14.- Disposiciones específicas para el diseño de sistemas de ventilación mecánica por tipo de edificación

CAPÍTULO IV. SISTEMAS ESPECIALES DE VENTILACIÓN MECÁNICA

Artículo 15.- Sistemas especiales de ventilación mecánica

Artículo 16.- Extracción de humos

Artículo 17.-. Extracción de grasas

CAPÍTULO V. DUCTOS

Artículo 18.- Condiciones generales del diseño de ductos

Artículo 19.- Consideraciones para el diseño de ductos para cocinas comerciales

Artículo 20.- Aberturas de ventilación de aparatos a gas

M.V.C.S. DGPRCS V°B°

Artículo 21.- Consideraciones para el diseño de ductos y campanas de cocinas para uso residencial

Artículo 22.- Instalación de Emisores Ultravioleta de Banda C



CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- Objeto

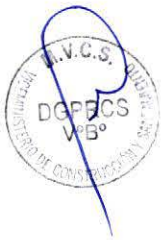
Establecer los lineamientos técnicos mínimos que se deben considerar para el diseño, construcción, instalación y operación de los sistemas de ventilación mecánica en una edificación.

Artículo 2.- Finalidad

Obtener niveles adecuados de calidad y cantidad del aire en las edificaciones a fin de garantizar la seguridad, así como, la salubridad e higiene de las personas.

Artículo 3.- Ámbito de aplicación

3.1 La presente norma técnica se aplica de forma obligatoria en todo el territorio nacional, en el diseño, construcción, instalación y operación de los sistemas de ventilación mecánica de los ambientes destinados para la ocupación humana permanente en las edificaciones establecidas por el Reglamento Nacional de Edificaciones, siendo de aplicación complementaria a las instalaciones de aire acondicionado que se encuentran establecidas en la Norma Técnica EM.050 Instalaciones de climatización del Reglamento Nacional de Edificaciones.



3.2 En los tipos de edificaciones no comprendidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, el Proyectista debe sustentar técnicamente el diseño del sistema de ventilación mecánica ante la autoridad competente, y considerar la aplicación de medidas complementarias, de acuerdo al proyecto.

3.3 En todo lo no indicado de manera expresa en la presente norma técnica, debe aplicarse las siguientes normas, o en su defecto una norma equivalente:

a) ASHRAE 90.1 *Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Building* (Norma energética para los edificios excepto los residenciales de baja altura).
b) ASHRAE 52.2 *Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size - ANSI Approved* (Método de Ensayo General de Ventilación por Dispositivos de Limpieza de Aire para la Eficiencia de Remoción por Tamaño de Partícula).
c) ASHRAE *Standard 62.2. Ventilation and Acceptable Indoor Air Quality in Low- Rise Residential Buildings - Building. (Norma de ventilación y calidad del aire interior aceptable en edificaciones residenciales bajas)*
d) NFPA 101 Código de Seguridad Humana.
e) NFPA 90.1 *Standard Classification for Incident Reporting and Fire Protection Data* (Norma de clasificación para informes de incidentes y datos de protección contra incendios).
f) NFPA 91 *Standard for Exhaust Systems for Air Conveying of Vapor, Gases, Mists and Particulate Solids* (Norma para sistemas de escape para transporte aéreo de vapor, gases, niebla y partículas sólidas).
g) NFPA 92B *Standard for Smoke Management Systems in Malls, Atria, and Large Spaces* (Norma para Sistemas de Gestión de Humo en Centros Comerciales, Atrios y Espacios Grandes).
h) NFPA 96. *Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations* (Norma para control de ventilación y protección contra incendios de operaciones comerciales de cocina).

Artículo 4.- Definiciones

Para efectos de la aplicación de la presente norma técnica, se entiende por:

4.1 Abertura de ventilación.- Orificio o hueco practicado en uno de los elementos constructivos que delimitan un local para permitir la transferencia de aire entre el mismo y otro local contiguo o el espacio exterior.

4.2 Ambiente.- Es el espacio limitado por una envolvente (generalmente muros y techos) y que forma parte de una edificación. Puede ser un ambiente cerrado o abierto, de acuerdo a la cantidad de superficie de la envolvente.

4.3 Aire exterior.- Aire alrededor de la edificación que entra a ella, mediante aberturas intencionales, como ventilación natural y/o mediante ventilación mecánica.

4.4 Aire interior.- Aire localizado en un ambiente cerrado y habitable.

4.5 Aire de suministro.- Aire impulsado a un ambiente interior de forma mecánica o natural y que es el resultado de una combinación de aire exterior, recirculado o transferido. También denominado aire de Impulsión

4.6 Aire de extracción.- Aire que es extraído de un ambiente interior y que se expulsa al exterior mediante sistemas de ventilación natural o mecánica.

4.7 Aire de renovación.- Cualquier combinación de aire exterior y recirculado, cuyo objetivo es sustituir el aire viciado y no filtrado.

4.8 Aire de transferencia.- Aire desplazado de un ambiente interior a otro.

4.9 Aire de ventilación.- Aquella parte del aire de suministro que es la suma del aire exterior y cualquier aire recirculado que ha sido tratado, con el fin de mantener unas condiciones adecuadas de calidad de aire interior.

4.10 Aire recirculado.- Aire tomado de un ambiente interior y que es reutilizado como aire de suministro.

4.11 Arrestancia.- Es una prueba gravimétrica que compara el peso del polvo sintético de prueba retenido por el filtro con el peso alimentado, para medir la capacidad del filtro, a este valor se le llama porcentaje (%) de arrestancia.

4.12 Asepsia.- Es la condición libre de microorganismos o materia séptica que producen enfermedades o infecciones. Como medida de bioseguridad, en los establecimientos de salud, es necesario mantener la asepsia de determinados ambientes.

4.13 Caudal de aire.- Volumen de aire que se aporta a un ambiente por unidad de tiempo.

4.14 Conducto de extracción.- Conducto que sirve para sacar el aire viciado al exterior.

4.15 Contaminantes (del aire).- Partículas indeseadas en suspensión en el aire, capaces de reducir la calidad adecuada del mismo.

4.16 Ducto.- Conducto empleado para conducir el aire de un lugar a otro. Sus características técnicas dependen de su aplicación en cuanto a geometría y materiales.

4.17 Extractor.- Equipo electromecánico dotado de un motor y de un conjunto de aspas o de álabes accionados por éste, que se utiliza para extraer aire.

4.18 Inyector de aire.- Equipo electromecánico dotado de un motor y de un conjunto de aspas o de álabes accionados por éste, que se utiliza para aportación de aire a un ambiente o recinto.

4.19 Filtro.- Elemento de un sistema de ventilación que sirve para retener contaminantes del aire como polvo, polen, bacterias y otros.

4.20 G-60.- Codificación del acero que precisa características técnicas de la concentración de Zinc por unidad de área en las planchas galvanizadas.

4.21 Microorganismos.- Organismos visibles al microscopio, como bacterias, hongos, protozoarios, entre otros.

4.22 MERV (Valor Reportado de Eficiencia Mínima).- Es una escala de medición para evaluar la eficacia de los filtros de aire.

4.23 Olor.- Propiedad de los gases, líquidos o partículas para estimular el sentido del olfato.

4.24 Partes por millón (p.p.m).- Unidad de medida de concentración que indica la cantidad de unidades de la sustancia que hay por cada millón de unidades del conjunto.

4.25 Presión negativa.- Cuando la diferencia de presiones estáticas entre un ambiente y otro ambiente de referencia (o valor de presión de referencia), es menor que cero.

4.26 Presión positiva.- Cuando la diferencia de presiones estáticas entre un ambiente y otro ambiente de referencia (o valor de presión de referencia) es mayor de cero.

4.27 Proyectista.- Ingeniero mecánico o ingeniero mecánico – eléctrico colegiado y habilitado, a cargo del diseño y/o estudio del proyecto de ventilación mecánica, quien elabora la memoria descriptiva, la memoria de cálculo, las especificaciones técnicas del proyecto, entre otros, conforme a lo dispuesto en la Norma Técnica GE.020 Componentes y características de los proyectos del Reglamento Nacional de Edificaciones, a fin de cumplir con lo establecido en la presente norma.

4.28 Renovación de aire.- Sustitución del aire contenido en una sala o recinto por otro equivalente de aire limpio en un periodo de tiempo determinado.

4.29 Sistema de detección de monóxido de carbono.- Sistema automático de vigilancia de la concentración de monóxido de carbono existente en un local. Se utiliza para poner en funcionamiento los aspiradores mecánicos del sistema de ventilación cuando se alcanzan los valores de la concentración considerados inadecuados o peligrosos.

4.30 TEFC.- Siglas del término inglés "*Totally Enclosed, Fan-Cooled*" (Totalmente cerrado, refrigerado por ventilador): Motores que son totalmente cerrados y refrigerados con una carcasa que no permite que el aire exterior circule libremente por su interior.

4.31 Unidad Productora de Servicios de Salud (UPSS).- Es la unidad básica funcional del establecimiento de salud, constituida por recursos humanos y tecnológicos en salud: infraestructura, equipamiento, medicamentos, procedimientos clínicos, entre otros. Se organiza para desarrollar funciones homogéneas y producir determinados servicios de salud, en relación directa con su nivel de complejidad, en la cual se desarrollan los procesos operativos del establecimiento de salud y a aquellos procesos de soporte que corresponden a las UPSS de Atención de Soporte en Salud.

4.32 Ventilación.- Proceso de suministrar o retirar aire de un ambiente con el fin de controlar los niveles de contaminación del aire, la humedad y/o la temperatura dentro de este.

4.33 Ventilación natural.- Ventilación generada por diferencias de temperatura, viento o difusión que se produce a través de puertas, ventanas, ductos, pozos u otras aberturas intencionadas practicadas en el edificio.

4.34 Ventilación mecánica.- Ventilación mediante equipos electromecánicos denominados ventiladores.

4.35 Zona de respiración.- Región dentro de un ambiente ocupado situado entre 0,075 m a 1,80 m por encima del piso y a más de 0,60 m desde las paredes o el equipo de aire acondicionado.

CAPÍTULO II

DISEÑO DE SISTEMAS DE VENTILACIÓN EN EDIFICACIONES

Artículo 5.- Condiciones mínimas de calidad de aire interior para el diseño de sistemas de ventilación en edificaciones

5.1 Las edificaciones deben disponer de medios para que sus ambientes se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual, durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción del aire viciado por los contaminantes. El aire exterior puede tener contaminantes que es necesario filtrar.

5.2 El Proyectista debe considerar los siguientes aspectos, según corresponda:

a) Tasa mínima de ventilación (Vbz), conforme a lo dispuesto en el artículo 6.

b) Filtros, conforme a lo dispuesto en el artículo 7.

c) Valores Límites Permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo, conforme a lo dispuesto en el artículo 8.

d) Tasas Mínimas de Extracción, conforme a lo dispuesto en el artículo 9.

e) Distancias mínimas de separación a tomas de ingreso de aire exterior, conforme a lo dispuesto en el artículo 10.

f) Temperatura de aire interior, conforme a lo dispuesto en el artículo 11.

g) Altitud, conforme a lo dispuesto en el artículo 12.

h) Emisores Ultravioleta de Banda C, conforme a lo dispuesto en el artículo 22.

Artículo 6.- Tasa Mínima de Ventilación (Vbz)

6.1 La Tasa Mínima de Ventilación (Vbz) es el coeficiente que expresa el intercambio de un volumen de aire por unidad de tiempo.

6.2 Resulta de la aplicación de los valores incluidos en la Tabla N° 01, en la siguiente fórmula:

$$Vbz = Rp \times Pz + Ra \times Az,$$

Donde:

- Vbz es el caudal de aire exterior (l/s),
- Rp es el caudal de aire exterior requerido por persona (l/s), según valores de Tabla N° 01,

- Ra es el caudal de aire exterior requerido por unidad de superficie (m^2), según valores de Tabla N° 01,

- Pz es el número de personas en la zona ventilada en horario de uso, según el diseño del Proyectista,

- Az, es la superficie neta habitable de la zona ventilada, (m^2).

6.3 Si la tipología de ocupación de una edificación o ambiente no aparece en la Tabla N° 01, el Proyectista debe utilizar los requisitos para el tipo de ocupación del listado, que más se asemeje en cuanto a la densidad de ocupación, actividades y construcción de edificios, de acuerdo a norma nacional vigente sobre la materia o, de no existir, la última versión de la norma ASHRAE 62.1 *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality* (Ventilación para una adecuada calidad del aire interior).

Tabla N° 01

Tasas mínimas de ventilación

Tipo de ocupación	Rp l/s*persona	Ra l/s*m²	Rd #/100 m²	Rt l/s*persona
Centros de Enseñanza (Norma Técnica A.040 Educación)				
Centros de día (hasta 4 años)	5	0,9	25	8,6
Centros de día (enfermería)	5	0,9	25	8,6
Aulas (5-8 años)	5	0,6	25	7,4
Aulas (más de 9 años)	5	0,6	35	6,7
Sala de conferencias	3,8	0,3	65	4,3
Sala de conferencias (asientos fijos)	3,8	0,3	150	4,0
Aula de arte	5	0,9	20	9,5
Laboratorio de ciencias	5	0,9	25	8,6
Laboratorios universitarios	5	0,9	25	8,6
Taller de madera/metal	5	0,9	20	9,5
Laboratorio informático	5	0,6	25	7,4
Sala multimedia	5	0,6	25	7,4
Música/teatro/ danza	5	0,3	35	5,9
Sala multiusos	3,8	0,3	100	4,1
Servicios de alimentación y bebidas (Normas Técnicas A.070 Comercio y A.100 Recreación y Deportes)				
Restaurantes y comedores	3,8	0,9	70	5,1
Cafetería - comedores de comida rápida	3,8	0,9	100	4,7
Bares, zona de barra	3,8	0,9	100	4,7
Cocinas	3,8	0,6	20	7,0

General				
Salas de reposo	2,5	0,3	25	3,5
Salas de café, kitchenette	2,5	0,3	20	4
Salas de conferencias / reuniones	2,5	0,3	50	3,1
Pasillos	---	0,3	---	
Salas habitables con almacenamiento de productos diversos no contaminantes	2,5	0,6	2	32,5

Hoteles, Moteles, Resorts (Norma Técnica A.030 Hospedaje)				
Salas de estar	2,5	0,3	10	5,5
Dormitorios comunes	2,5	0,3	20	4,0
Lavandería, central	2,5	0,6	10	8,5
Lavandería por apartamento/vivienda	2,5	0,6	10	8,5
Vestíbulos	3,8	0,3	30	4,8
Sala multiusos	2,5	0,3	120	2,8

Edificios de Oficinas (Norma Técnica A.080 Oficinas)				
Descanso	2,5	0,6	50	3,5
Recepción principal	2,5	0,3	10	5,5
Salas de almacén de materiales secos	2,5	0,3	2	17,5
Ambiente de oficinas, zonas de trabajo	2,5	0,3	5	8,5
Zonas de recepción	2,5	0,3	30	3,5
Telefonía/manejo de datos	2,5	0,3	60	3

Ambientes variados				
Depósitos de establecimientos bancarios/cajas de seguridad	2,5	0,3	5	8,5
Establecimientos bancarios o recepción de los mismos	3,8	0,3	15	6
Computadoras (sin impresión)	2,5	0,3	4	10
Congeladores y ambientes refrigerados (<10°C)	5,0	0	0	0
Manufactura en general (no incluye industria pesada y	5,0	0,9	7	18

M.V.C.S. DGRRCS VºBº MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO

procesos industriales que utilicen productos químicos)				
Farmacia (área de preparación)	2,5	0,9	10	11,5
Estudios de fotografía	2,5	0,6	10	8,5
Envío y recepción de paquetes	5,0	0,6	2	35
Clasificación y embalaje	3,8	0,6	7	12,5
Cabinas telefónicas	---	0	---	
Áreas de espera transporte público y privado	3,8	0,3	100	4,1
Almacenes en general	5,0	0,3	---	

Ambientes Públicos				
Auditorios	2,5	0,3	150	2,7
Centro de culto religioso	2,5	0,3	120	2,8
Juzgados	2,5	0,3	70	2,9
Cámaras legislativas	2,5	0,3	50	3,1
Bibliotecas	2,5	0,6	10	8,5
Vestíbulos	2,5	0,3	150	2,7
Museos (niños)	3,8	0,6	40	5,3
Museos/galerías	3,8	0,3	40	4,6

Residencial				
Unidad de vivienda	2,5	0,3	F	
Pasillos comunes	---	0,3		

Comercio (Norma Técnica A.070 Comercio)				
Zona de ventas (excepto los puntos siguientes)	3,8	0,6	15	7,8
Áreas comunes de Centros Comerciales	3,8	0,3	40	4,6
Peluquerías	3,8	0,3	25	5
Salones de belleza	10	0,6	25	12,4
Tiendas de mascotas (zona de animales)	3,8	0,9	10	12,8
Supermercados	3,8	0,3	8	7,6
Lavanderías de autoservicio	3,8	0,6	20	7,0
Deportes y Entretenimiento (Norma Técnica A.100 Recreación y Deportes)				
Gimnasio, estadios de deporte (área de juego)	10	0,9	7	23

Zonas de espectadores	3,8	0,3	150	4,0
Natación (piscina y solarium)	---	2,4	---	
Disco/pistas de baile	10	0,3	100	10,3
Gimnasio/sala de aeróbicos	10	0,3	40	10,8
Gimnasio/sala de pesas	10	0,3	10	13,0
Bolera (asientos)	5	0,6	40	6,5
Salas de juegos (casinos)	3,8	0,9	120	4,6
Salas de juegos	3,8	0,9	20	8,3
Estudios	5	0,3	70	5,4

Fuente: ASHRAE 62.1-2016 *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality* (Ventilación para una adecuada calidad del aire interior).

Notas de la Tabla N° 01:

1. Las tasas de ventilación de esta tabla se basan en que todos los demás requisitos de la norma ASHRAE 62.1 sean aplicados.
2. Esta tabla se aplica a las zonas libres de tabaco.
3. Densidad del aire: Las tasas de ventilación de la Tabla se basan en una densidad del aire seco de 1,2 Kg $_{aire\ seco}$/m3 a una presión barométrica de 1 atm y una temperatura del aire de 21°C. Las tasas pueden permitir ajustes para la densidad real. En caso no se cumpla debido a la ubicación geográfica, el Proyectista hará el cálculo correspondiente teniendo esta tabla como base.
4. Es aplicable el valor de la Densidad de ocupación por defecto (Rd) cuando el aforo de un ambiente no estuviera regulado por una norma.
5. Es aplicable el valor de la Tasa combinada de aire exterior por defecto (Rt) cuando el aforo de un ambiente no estuviera regulado por una norma.

M.V.C.S. DGPRCS V°B° MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO

Artículo 7.- Filtros

Las edificaciones incluidas en la Tabla N° 02 deben aplicar filtros, según se especifica a continuación:

Tabla N° 02

Tipos de Filtros para ventilación mecánica

Clasificación MERV	Eficiencia	Arrestancia	Aplicaciones
1 - 4	< 20%	>10 micras	A.070 Comercio, articulo 2, numeral 1, literal a): Tienda independiente
5 - 8	< 20% a 35%	3 a 10 micras	A.030 Hospedaje A.040 Educación A.060 Industria A.070 Comercio, articulo 2, numeral 1, literales b) hasta literal f) A.080 Oficinas A.090 Servicios comunales A.100 Recreación y Deportes A.110 Transporte y comunicaciones
9 - 12	40% a 75%	1 a 3 micras	A.060 Industrial A070 Comercio, articulo 2, numeral 1, literales g) y h) así como numeral 2.
13 – 16	80% a 95%	0,3 a 1 micras	A.050 Salud

Fuente: *ANSI/ASHRAE Standard 52.2-2017 "Understanding* MERV"

Notas de la Tabla N° 02:

1. Los filtros de aire que tengan un valor menor o igual a 8 de Eficiencia Mínima Declarada (por sus siglas en inglés *MERV: Minimum Efficiency Reporting Value*"), siempre y cuando no se estén usando como pre filtros, deben colocarse antes del equipo de ventilación mecánica.
2. Para otros tipos de aplicaciones se debe considerar una norma nacional vigente o, de no existir, la última versión de la norma ASHRAE 62.1 *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality* (Ventilación para una adecuada calidad del aire interior) y de la norma ASHRAE 52.2 *Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size - ANSI Approved* (Método de Ensayo General de Ventilación por Dispositivos de Limpieza de Aire para la Eficiencia de Remoción por Tamaño de Partícula), según corresponda.
3. Se debe considerar como filtro tipo HEPA a un MERV superior a 16.

Artículo 8.- Valores límites permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo

8.1 Los valores límites permisibles para las concentraciones de los agentes químicos en el aire representan condiciones a las cuales la mayoría de las personas pueden estar expuestas día tras día en su ambiente laboral, durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para su salud.

8.2 Ningún tipo de ambiente de trabajo debe exceder los valores detallados en la Tabla N° 03.

Tabla N° 03

Valores límites permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo

MATERIA	Valores Límites Permisibles		MATERIA	Valores Límites Permisibles	
	Partes por millón	mg/m3		Partes por millón	mg/m3
Acetona	500	1187	Cloroformo	10	49
Acido Acético	10	24,5	Dióxido de carbono	5000	9000
			Dióxido de cloro	0,1	0,28
Acido fórmico	5	9,4	Flúor	1	1,6
Alcohol etílico	1000	1884	Fosgeno	0,1	0,4
Amoniaco	25	17	Mercurio		0,025
Anilina	2	7,6	Nitrobenceno	1	5
Arsenamina	0,05	0,16	Ozono	0,08	0,16
Benceno	0,5	1,6	Plomo		0,05
Bromo	0,1	0,65	Seleniuro de hidrógeno	0,05	0,17
Butano	800	1902	Sulfuro de hidrógeno	10	14
Cloro	0,5	1,45	Tetracloruro de carbono	5	31

Fuente: Valores límite permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo – DIGESA – Ministerio de Salud, 2005.

8.3 En caso existiese una sustancia no incluida en la Tabla Nº 03, el Proyectista puede tomar como referencia lo dispuesto por el Reglamento sobre Valores Límite Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo y sus Anexos, aprobado por el Decreto Supremo N° 015-2005-SA.

Artículo 9.- Tasas Mínimas de Extracción

Todo tipo de ambiente debe considerar como tasas mínimas de extracción los valores detallados en la Tabla N° 04.

Tabla N° 04

Tasas Mínimas de Extracción

Tipo de ocupación	Tasa de extracción (inferior y superior) l/s*unidad	Tasa de extracción l/s*m^2	Notas
Almacenamiento de ropa sucia	---	5,0	5
Almacenes, productos químicos	---	7,5	5
Baños	---	5,0	
Baños privados	12,5 / 25	---	4
Baños públicos	25 35	---	3
Cabinas de pintura	---	---	5
Clases de arte	---	3,5	
Cocinas	---	1,5	
Cocinas domésticas	25 / 50	---	6
Cocinas industriales	---	3,5	
Cuarto de revelado	---	5,0	
Estadios	---	---	2
Laboratorio de ciencias educativo	---	5,0	
Peluquerías	---	2,5	
Salones de belleza	---	3,0	
Salas de fotocopiado e impresión	---	2,5	
Salas de limpieza, basura, reciclado	---	5,0	
Salas de máquinas de refrigeración	---	---	5
Salas de reparación de automóviles	---	7,5	1
Taquillas para instalaciones deportivas, industriales y cuidado de la salud	---	2,5	
Cualquier otro tipo de taquilla	---	1,25	

Duchas	10 / 25		6 - 7
Tiendas de mascotas (zona de animales)	---	4,5	
Tiendas y aulas de artesanía	---	2,5	

Fuente: ASHRAE 62.1-2016 *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality* (Ventilación para una adecuada calidad del aire interior).

Notas de la Tabla N° 04:

1. Cuando los motores estén funcionando debe existir un dispositivo de conexión del tubo de escape directo al exterior para prevenir escapes de humos.
2. Donde se prevea el uso de equipos de combustión en la zona de juego, debe proveerse de ventilación adicional para diluir los contaminantes, controlarlos directamente en el foco, o ambas.
3. La tasa es por inodoro, urinario o ambos. Considerar la tasa más elevada cuando el Proyectista considere un uso intenso. Debe permitirse la utilización de la tasa inferior en otros casos.
4. La tasa es para un baño que deba ser usado por una persona a la vez. Cuando se prevea el funcionamiento continuo durante las horas de uso, debe permitirse la utilización de la tasa inferior. En cualquier otro caso utilizar la tasa superior.
5. El Proyectista debe analizar la conveniencia de aplicar la última versión de la norma ASHRAE 90.1 *Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Building* (Norma energética para los edificios excepto los residenciales de baja altura), o en su defecto una norma equivalente
6. Cuando se prevea el funcionamiento continuo durante las horas de uso, debe permitirse la aplicación de la tasa inferior. En cualquier otro caso aplicar la tasa superior.
7. La tasa es por cabezal de ducha.
8. Para otros tipos de aplicaciones que no estén incluidos en la Tabla N° 04 se debe considerar una Norma Técnica nacional. En caso de no existir, tomar de base una norma internacional o en su defecto la última versión de la norma ASHRAE 62.1 *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality* (Ventilación para una adecuada calidad del aire interior).

M.V.C.S. DGPRCS V°B° MINISTERIO DE CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO

Artículo 10.- Distancias mínimas de separación a tomas de ingreso de aire exterior

10.1 Todo tipo de ambiente debe considerar las distancias indicadas en la Tabla N° 05, cuya información se encuentra basada en la concentración relativa de contaminante aplicando los siguientes criterios:

10.1.1 Clase 1: Aire con baja concentración de contaminante, baja intensidad de irritación sensorial y olor inofensivo.

10.1.2 Clase 2: Aire con moderada concentración de contaminante, leve intensidad de irritación sensorial u olores levemente ofensivos (el aire Clase 2 incluye también el aire que no es necesariamente dañino o cuestionable pero que no es apropiado para transferencia o recirculación en ambientes usados para diferentes propósitos).

10.1.3 Clase 3: Aire con importante concentración de contaminante, importante intensidad de irritación sensorial u olores ofensivos.

10.1.4 Clase 4: Aire con gases o humos altamente objetables o con partículas potencialmente peligrosas, gases en concentraciones suficientemente altas para ser considerados dañinos.

Tabla N° 05

Distancia Mínima de Separación a Tomas de Aire Exterior

Objeto	Distancia mínima (m)
Salida de aire de extracción/alivio Clase 1	--
Salida de aire de extracción/alivio Clase 2 (ver Nota 1)	3,00
Salida de aire de extracción/alivio Clase 3 (ver Nota 1)	5,00
Salida de aire de extracción/alivio Clase 4 (ver Nota 2)	10,00
Tomas de saneamiento terminando a menos de 1 m por encima del nivel de la toma de aire exterior	3,00
Tomas de saneamiento terminando como mínimo a 1 m por encima del nivel de la toma de aire exterior	1,00
Venteos, chimeneas y conductos de humos procedentes de equipos de combustión (ver Nota 3)	5,00
Entradas de garaje y zona de carga y descarga (ver Nota 4)	5,00
Zona/Muelle de carga y descarga de camiones y de parking de autobuses (ver Nota 4)	7,50
Entrada, pasillos y plazas de garaje (ver Nota 4)	1,50
Vías públicas con alta densidad de tráfico	7,50
Tejado, zona ajardinada o cualquier otra superficie directamente debajo de la toma (Ver Nota 5)	0,30
Zona de almacenamiento y recogida de basura, contenedores	5,00
Tomas de torres de refrigeración o balsa	5,00
Extracción torre de refrigeración	7,50

Fuente: ASHRAE 62.1-2016 *Ventilation for acceptable indoor air quality*



Notas a la Tabla N° 05:

1. Estos requisitos aplican a la distancia entre las tomas de aire exterior para un sólo sistema de ventilación y las de extracción y alivio de cualquier otro sistema de ventilación.
2. La distancia mínima no es aplicable a tomas de aire exterior para zonas o áreas especiales, según lo indicado por la Norma Técnica A.050 Salud del Reglamento Nacional de Edificaciones.
3. La distancia mínima respecto a las salidas de los equipos de combustión también debe ser considerada por el ingeniero Proyectista y nunca debe ser menor a 5,00 m.
4. Las distancias indicadas constituyen las distancias medidas al lugar más próximo en el que probablemente esté localizada la extracción de los gases de escape del vehículo.
5. La distancia mínima de separación no debe aplicarse cuando las superficies exteriores por debajo de las tomas de aire exterior estén inclinadas más de 45° sobre la horizontal o cuando el ancho de tales superficies es inferior a 30 mm.

Artículo 11.- Temperatura del aire interior

Cuando la temperatura exterior sea menor de quince grados Celsius (15°C), la temperatura mínima de ingreso del aire de renovación en ambientes habitualmente usados por seres humanos, no debe ser menor a dieciocho grados Celsius (18°C), salvo ambientes con requerimientos especiales.

Artículo 12.- Altitud

Por encima de los quinientos metros de altura sobre el nivel del mar (500 m.s.n.m.), deben efectuarse las correcciones para que los caudales a la altitud de diseño, correspondan en peso a los caudales establecidos en este reglamento, basados en aire estándar a 20° C y 760 mm Hg con un peso específico de 1,2 Kg por metro cúbico.

CAPÍTULO III

DISEÑO PARA SISTEMAS DE VENTILACIÓN MECÁNICA

Artículo 13.- Disposiciones generales para el diseño de sistemas de ventilación mecánica

13.1 El Proyectista debe considerar, antes del diseño del Sistema de Ventilación Mecánica, lo indicado respecto a ventilación en las Normas Técnicas incluidas en el numeral III.1 Arquitectura del Título III Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.

13.2 Se debe considerar para todos los tipos de ocupación humana, una adecuada inyección de aire exterior según lo indicado en el artículo 5, excepto para edificaciones residenciales.

13.3 En caso se considere aplicar sistemas de ventilación mecánica en edificaciones residenciales (viviendas), previamente se debe cumplir con lo indicado en el numeral 13.1 del artículo 13 de la presente norma técnica.

13.4 En caso se considere aplicar sistemas de ventilación mecánica en establecimientos de educación, previamente se debe cumplir con lo indicado en el numeral 13.1 del artículo 13 de la presente norma técnica, así como conforme a lo dispuesto en las Normas de Infraestructura Educativa establecidas por el Ministerio de Educación que correspondan.

13.5 En caso se considere aplicar sistemas de ventilación mecánica en establecimientos de salud, previamente se debe cumplir con lo indicado en el numeral 13.1 del artículo 13 de la presente norma técnica, así como con lo indicado en las Normas Técnicas vigentes establecidas por el Ministerio de Salud. Se debe complementar en lo que corresponda con lo señalado en el estándar *ASHRAE 170 Ventilación de Instalaciones de Centros de Salud* o normativa equivalente

13.6 Los sistemas de ventilación mecánica deben estar diseñados de tal manera que el aire para ventilación circule por todo el ambiente.

13.7 Cuando se reduzca el suministro de aire natural mientras el ambiente esté ocupado, se debe disponer un sistema de ventilación mecánica que garantice la adecuada calidad del aire interior, de acuerdo a la Tabla N° 01.

13.8 Los sistemas de ventilación mecánica deben estar diseñados para evitar que por el sistema de extracción vuelva a ingresar condensación, congelación, agentes contaminantes o microrganismos.

13.9 La separación entre la toma de aire y las salidas de aire debe ser establecida por el Proyectista del diseño, de tal manera que ésta evite la contaminación del aire de inyección.

13.10 Las tomas de aire, deben evitar los contaminantes de fuentes como las torres de enfriamiento, ventilaciones sanitarias, escapes de vehículos en garajes de estacionamiento, muelles de carga y tráfico pesado de vehículos en las calles.

13.11 Las tomas de aire exterior, deben incluir una rejilla diseñada para prevenir la penetración de una sonda de 13 mm de diámetro. El material de la rejilla debe ser resistente a la corrosión. La rejilla debe colocarse o deben tomarse otras medidas para evitar el anidamiento de aves en la toma de aire exterior.

13.12 Todo aire de suministro debe ser debidamente filtrado, según lo indicado en el artículo 7 de la presente norma técnica.

13.13 Toda inyección de aire de las edificaciones debe estar enclavada al sistema de detección de humos, para que cuando haya un siniestro de esa índole, el ventilador se apague y no inyecte aire a la edificación.

13.14 En el diseño de las instalaciones de ventilación, debe considerarse lo relativo a los sistemas de seguridad contra incendio indicados en la Norma Técnica A.130 Requisitos de Seguridad del Reglamento Nacional de Edificaciones.

13.15 El sistema de ventilación mecánica debe colocarse sobre una estructura de soporte, de manera estable, utilizando anclajes y elementos anti vibratorios.

13.16 Los empalmes y conexiones de ductos deben evitar la entrada o salida de aire, en esos puntos, dentro de los márgenes de tolerancia respectiva.

13.17 Si la velocidad de ingreso del aire exterior excede de 3,00 m/s, el borde superior de la toma de aire debe estar como mínimo a 2,40 m. sobre el nivel del piso terminado. En caso no se pudiera realizar las aberturas en la ubicación antes descritas debido a motivos estructurales, se debe ejecutar a partir de la cara inferior de la viga.

13.18 En la instalación de los equipos se debe aplicar lo establecido en el Código Nacional de Electricidad - Utilización, aprobado por la Resolución Ministerial N° 037-2006-MEM/DM y modificatorias, así como por el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad - 2013, aprobado por la Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM-DM y modificatorias.

Artículo 14.- Disposiciones específicas para el diseño de sistemas de ventilación mecánica por tipo de edificación

14.1 En establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo, se debe cumplir con la Norma Técnica A.050 Salud del Reglamento Nacional de Edificaciones, en forma conjunta con las siguientes disposiciones:

14.1.1 En los establecimientos de salud es necesario mantener la asepsia en los siguientes ambientes:

a) UPSS Centro Quirúrgico.

b) UPSS Cuidados Intensivos

c) UPSS Central de Esterilización.

d) Otros ambientes especiales que requieran esta condición.

M.V.C.S. DGPROS V°B° MINISTERIO DE CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO

14.1.2 Otra medida que debe adoptarse en los establecimientos de salud, es la existencia de las condiciones físicas de los ambientes que faciliten el aislamiento de pacientes infectados de los susceptibles huéspedes, áreas o ambientes contaminados del resto de ambientes, áreas donde se manejen o almacenen muestras, dispositivos, materiales, sustancias, residuos peligrosos, cualquier clase de dispositivos o bienes en general que estén contaminados, tales como:

a) UPSS Patología Clínica (Laboratorio clínico).

b) Salas de pacientes aislados.

c) Ambientes de almacenamiento y/o procesamiento de residuos sólidos peligrosos, o en estado líquido o gaseoso con potencial riesgo biológico.

d) Otros ambientes contaminados.

14.1.3 Las UPSS de los establecimientos de salud donde se requiera asepsia o aislamiento, deben estar provistas de sistemas de ventilación mecánica con presión positiva o negativa, de acuerdo a los siguientes criterios:

a) Cuando el objetivo es mantener la asepsia del aire circulante en la habitación y libre de contaminación, se debe usar presión positiva.

b) Cuando el objetivo es el aislamiento del ambiente y evitar que el aire interior contaminado pase a ambientes adyacentes, se debe usar presión negativa.

c) Se debe usar sistemas de ventilación mecánica y acondicionamiento de aire, del tipo 100% de aire exterior, con presión positiva en los ambientes de: UPSS Centro Quirúrgico, UPSS Cuidados Intensivos, UPSS Central de Esterilización y otros ambientes especiales que requieran asepsia.

d) En las salas de operaciones, salas de cuidados intensivos y salas de partos se debe aplicar, además, humectación para reducir la formación de carga eléctrica estática, de ser necesario.

e) La distribución de aire en la sala de operaciones debe ser a través de un sistema de flujo laminar y/o cortinas de aire, además de contar por lo menos con dos (02) puntos de extracción que deben de ubicarse a 0,15 m. del nivel del piso terminado.

f) El nivel de ruido producido por el aire de impulsión o extracción en salas de operaciones no debe superar los 58 dB.

g) Se deben usar sistemas de ventilación mecánica y acondicionamiento de aire del tipo 100% aire exterior con presión negativa, en los ambientes que requieran aislamiento de la UPSS Patología Clínica (Laboratorio clínico), salas de pacientes aislados, ambientes de almacenamiento y/o procesamiento de residuos sólidos peligrosos, o en estado líquido o gaseoso con potencial riesgo biológico u otros ambientes contaminados.

h) Para evitar la contaminación entre ambientes de una misma UPSS, el sistema de ventilación mecánica y acondicionamiento ambiental debe diseñarse de modo que exista diferenciales de presión, positiva o negativa entre los diversos ambientes adyacentes, para mantener controlados los niveles de bioseguridad y seguridad ocupacional dentro de la UPSS.

i) Los ambientes donde se requiera asepsia o aislamiento, se debe incluir el equipamiento necesario para pre filtración, filtración de alta eficacia y filtración absoluta, el cual debe equiparse con manómetros indicadores de presión diferencial, de acuerdo a las necesidades específicas.

14.1.4 Aplicar las normas técnicas de salud vigentes, el Reglamento sobre Valores Límites Permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo, aprobado por el Decreto Supremo N° 015-2005-SA y sus modificaciones, y lo indicado en el numeral 3.3 del artículo 3 de esta misma norma técnica, en lo que corresponda.

14.2 En edificaciones industriales, se debe cumplir con la Norma Técnica A.060 Industria del Reglamento Nacional de Edificaciones, de forma conjunta con las siguientes disposiciones:

14.2.1 Edificaciones industriales no peligrosas.- Incluyen establecimientos como: Factorías, plantas de ensamblaje y manufactura, molinos, laboratorios, industrias lácteas, lavanderías, plantas frigoríficas, aserraderos, plantas de laminados, fábricas de cajas, talleres de carpintería con equipo fijo o portátil, así como locales similares. En estas, se deben cumplir las siguientes disposiciones:

a) Todos los ambientes habitualmente usados por seres humanos, deben ser dotados de ventilación natural cruzada, por medio de ventanas con una abertura para ventilación no menor a un veinteavo (1/20) de la superficie del piso de la habitación, o en caso contrario, instalar un sistema de ventilación mecánica.

b) Todos los ambientes de las edificaciones, en los cuales se use o almacene líquidos inflamables o se guarden o manejen automóviles, deben ser provistos de un sistema de ventilación mecánica; salvo que, la autoridad competente, pueda eximir de este requisito cuando la edificación cuente con ventilación cruzada mediante una abertura para ventilación no menor a un veinteavo (1/20) de la superficie del piso de la habitación, y que brinde las renovaciones de aire indicadas en el artículo 6 de la presente norma técnica, según corresponda.

c) Se debe proveer con sistemas individuales de extracción y recolección de polvo, a todos los equipos, máquinas y/o herramientas, que produzcan o generen fibras, residuos o polvos combustibles; estos sistemas deben cumplir con lo indicado en los artículos 6 y 7 de la presente norma técnica, según corresponda.

d) En edificaciones o ambientes destinados para plantas de lavado en seco, debe haber como mínimo una renovación de aire cada tres (03) minutos y, cumplir con lo establecido en los artículos 6 y 7 de la presente norma técnica, según corresponda.

14.2.2 Locales industriales de alto riesgo: Se incluyen en el presente numeral los locales industriales de alto riesgo con usos peligrosos, tales como el almacenamiento y uso de materiales que son fácilmente inflamables y se queman con extrema rapidez. Se distinguen las siguientes divisiones:

a) División 1: Almacenamiento y manejo de explosivos y materiales altamente combustibles, tales como: Manufactura, venta y almacenamiento de explosivos; fábricas de polvo de aluminio; fabricas, almacenes y salas de venta de plásticos de nitrato de celulosa; molinos de cereales; molinos de harina y alimentos; elevadores de granos; fábricas de colchones; fábricas de jebe; plantas de papel de desecho; y, plantas de almacenamiento y procesado de poliestireno.

b) División 2: Almacenamiento y manejo de líquidos inflamables de las clases I, II y III, que incluye los siguientes usos, tales como: Destilerías, grandes plantas de gasolina, factorías de barnizado, grandes plantas de almacenamiento o carga de gas licuado de petróleo, manufactura de pinturas, pintura por rociado, almacenaje y manejo de adelgazantes y solventes de pinturas; y, almacenaje y manejo de compuestos de estireno.



14.2.3 Se establecen las disposiciones específicas siguientes, en los locales industriales de alto riesgo:

a) Para estos tipos de locales y/o ambientes, considerados en la división 1 y 2, el Proyectista especialista en las materias indicadas, debe realizar un proyecto en el cual cumpla, como mínimo, lo indicado en los artículos 6, 7, 8 y 9 de la presente norma técnica, según corresponda, y además las disposiciones normativas específicas de la autoridad competente.

b) Los ambientes donde se efectúen trabajos que generen gases tóxicos, inflamables, corrosivos, etc., deben tener como mínimo una renovación de aire por minuto y deben cumplir lo establecido en los artículos 6, 7, 8 y 9 de la presente norma técnica, según corresponda.

14.2.4 Las edificaciones, locales y ambientes que no estén considerados en el presente numeral, deben ser evaluados, definidos y sustentados por el Proyectista.

14.2.5 Cumplir lo establecido en el numeral 3.3 del artículo 3 de la presente norma técnica, en todo cuanto sea aplicable.

14.3 En centros comerciales, retail y supermercados se debe cumplir con la Norma Técnica A.070 Comercio del Reglamento Nacional de Edificaciones, de forma conjunta con las siguientes disposiciones:

14.3.1 Las edificaciones para uso retail, deben suministrar un aire exterior de calidad de acuerdo a lo indicado en el artículo 7, debido a la alta concentración de ocupación humana para la que están diseñadas. Debe ser suministrado mediante ventilación natural y/o mecánica, de acuerdo al aire de impulsión, considerando el sustento del Proyectista del diseño.

14.3.2 Cumplir lo establecido en el numeral 3.3 del artículo 3 de la presente norma técnica, en todo cuanto sea aplicable.

14.4 En edificios de oficinas se debe cumplir con la Norma Técnica A.080 Oficinas del Reglamento Nacional de Edificaciones, de forma conjunta con las siguientes disposiciones:

14.4.1 Las edificaciones que estén consideradas para usarse como oficinas, deben contar con uno o más ductos montantes que deben utilizarse solo para la inyección de aire exterior, los cuales deben recorrer todos los pisos donde se haya considerado ocupación humana y, de acuerdo al diseño, debe contar con una ventilación mecánica.

14.4.2 Las oficinas y/o ambientes deben conectarse por medio de ductos metálicos y ventilación mecánica a estos ductos montantes los cuales deben brindar un adecuado aire exterior para las renovaciones necesarias.

14.4.3 Cumplir lo establecido en el numeral 3.4 del artículo 3 de la presente norma técnica, en todo cuanto sea aplicable.

M.V.C.S. DGPRCS V°B°

14.5 En locales de recreación, deportes y entretenimiento, se debe cumplir con las Normas Técnicas A.070 Comercio y A.100 Recreación y deportes del Reglamento Nacional de Edificaciones, de forma conjunta con las siguientes disposiciones:

14.5.1 Las edificaciones de recreación y deportes incluidas en la Norma Técnica A. 100 Recreación y deportes del Reglamento Nacional de Edificaciones, deben incluir lo indicado en los artículos 6 y 7 según corresponda. Asimismo, considerar en lo que sea aplicable, lo indicado en el numeral 3.3 del artículo 3, de la presente norma técnica.

14.5.2 Para el caso de locales de entretenimiento nocturno que cuenten en su interior con materiales acústicos, que sean derivados del poliuretano y poliestireno, debido a la alta nocividad del material en mención cuando entra en combustión, debe contar obligatoriamente con un sistema de extracción de humos, de acuerdo al artículo 16 de la presente norma técnica, para que facilite la rápida evacuación de las personas que se encuentran en el interior. Dicho sistema debe ser por medio de ventilación mecánica y cumplir lo indicado en la Norma Técnica A.130 Requisitos de Seguridad del Reglamento Nacional de Edificaciones, según corresponda.

14.5.3 En relación con el escenario, debe haber uno o más extractores de humo, que deben cumplir lo indicado en el artículo 16 de la presente norma técnica, dichos extractores deben:

a) Ser construidos de metal u otros materiales incombustibles.

b) Ubicados cerca al centro y encima del punto más alto de cualquier escenario permanente y erigidos encima del techo.

c) Contar con un área total de ventilación, igual por lo menos, al 5% del área del piso entre las paredes del escenario.

d) Contar con puertas o tapas que se abran por gravedad, se mantengan cerradas y se operen mediante cordones que se extiendan hacia cada lado del escenario. Estos cordones deben estar equipados con tres (03) eslabones fusibles, uno (01) de los cuales se debe colocar en el extractor de humo encima del nivel principal de techo y los otros dos (02) en puntos

aprobados, no afectados por las cabezas rociadoras. Tales eslabones se deben fundir y separar a 71°C.

e) Ser abiertos y cerrados, por lo menos una vez antes de cada función.

14.5.4 En relación con la sala de proyección, la ventilación de las cabinas de proyección debe cumplir con lo siguiente:

a) Incluir dos (02) o más ductos de suministros de aire exterior con rejillas de descarga ubicadas en extremos opuestos, con el borde superior a una cota de 30 centímetros sobre el nivel del piso terminado y dimensionadas para permitir un cambio de aire cada tres (03) minutos.

b) En caso de máquinas de última tecnología, se debe cumplir las recomendaciones del fabricante.

c) Incluir un sistema de extracción operado mecánicamente, independiente de los otros sistemas en el edificio, con el motor del extractor externo al sistema de ductos, con una o más salidas de aire, localizadas de modo que aseguren una circulación total y dimensionadas para una renovación de aire cada tres (03) minutos.

d) El sistema de extracción debe descargar al exterior del edificio, en un lugar tal que, el aire expulsado no pueda ser recirculado dentro del sistema de suministro de aire.

e) Los sistemas de ventilación indicados en el presente numeral también pueden servir para ambientes auxiliares, como los de generación y rebobinado.

14.5.5 Los proyectores deben ser equipados con sistemas que extraigan aire de cada lámpara y descarguen directamente al exterior del edificio, mediante ductos de materiales rígidos incluyendo conectores flexibles continuos aprobados para el propósito, de tal modo que el aire de expulsión, no sea recirculado dentro de sistemas de suministros o interconectado con otros sistemas. La capacidad de tales ductos debe ser:

a) 36 m^3 por hora, como mínimo para cada lámpara de arco conectado al sistema, o de acuerdo a la recomendación del fabricante.

b) 54m^3 por hora, como mínimo para cada lámpara de Xenón, o no menos que lo recomendado por el fabricante, para mantener una temperatura de operación en el alojamiento de la lámpara, no mayor de 54°C.

c) Cumplir lo establecido en el numeral 3.3 del artículo 3 de la presente norma técnica, en todo cuanto sea aplicable.

14.6 En baños, se deben cumplir las siguientes disposiciones:

14.6.1 Todos los cuartos de baño, duchas y servicios sanitarios similares, en caso incluyan un sistema de ventilación mecánica, deben ser dotados de un sistema de extracción mecánica, que produzca una renovación de aire cada tres (03) minutos; salvo que el aire de ventilación sea acondicionado, en cuyo caso, se requiere como mínimo una renovación de aire cada siete y medio minutos. La recirculación de aire, no está permitida en tales ambientes.

14.6.2 La ventilación mecánica en baños públicos o servicios higiénicos para el público, se debe efectuar mediante un sistema de extracción que descargue al exterior de la edificación.

14.6.3 Cumplir lo establecido en el numeral 3.3 del artículo 3 de la presente norma técnica, en todo cuanto sea aplicable.

14.7 En bóvedas y cuartos de máquina, se deben cumplir las siguientes disposiciones:

14.7.1 La ventilación de bóvedas y cuartos de máquinas ubicadas en sótanos, requiere como mínimo de una renovación de aire cada tres (03) minutos durante los períodos de ocupación humana, salvo que estén dotados de ventilación permanente.

14.7.2 Cumplir lo establecido en el numeral 3.3 del artículo 3 de la presente norma técnica, en todo cuanto sea aplicable.

14.8 En edificaciones con uso diferente a estacionamientos y que se ubiquen en sótanos, se deben cumplir las siguientes disposiciones:

14.8.1 Contar con un sistema de extracción de humos por medio de ventilación mecánica.

14.8.2 El proyecto debe sustentarse mediante una simulación por medio de un modelamiento matemático apoyado en un software o en estudios logarítmicos, a fin de tener la mejor configuración para la extracción del humo e inyección de aire fresco, que permita elevar la altura del humo y se facilite la rápida evacuación de las personas que se encuentran en el interior.

14.8.3 Cumplir lo establecido en el numeral 3.3 del artículo 3 de la presente norma técnica, en todo cuanto sea aplicable.

14.9 En estacionamientos (incluye el área de circulación), se deben cumplir las siguientes disposiciones:

14.9.1 En todas las edificaciones empleadas para estacionamiento o manejo de automóviles operando con su propio motor, se debe proveer de una ventilación que produzca como mínimo una renovación de aire cada 12 minutos, $12m^3/h.m^2$ y una concentración máxima de 50 ppm. El Proyectista debe presentar los tres (03) cálculos respectivos y optar por el valor mayor.

14.9.2 En estacionamientos ubicados en primer nivel o niveles superiores, así como en semisótanos, se puede diseñar un sistema de ventilación natural cruzada, solo cuando el Proyectista sustente que la ventilación natural es suficiente y cumple con el valor mayor de provisión de ventilación mecánica según lo indicado en el sub numeral 14.9.1 del numeral 14.9 del artículo 14 de la presente norma técnica, de lo contrario debe utilizar ventilación mecánica.

14.9.3 En estacionamientos ubicados en sótanos.

a) Se debe cumplir con lo indicado en la Tabla N° 06.

Tabla N° 06

Condiciones de Diseño para Estacionamientos

Ubicación de estacionamiento	Ventilación Natural	Ventilación Mecánica
Primer sótano y segundo sótano	Solo cuando se cumplan los siguientes requisitos: a. Proveer de una ventilación que produzca como mínimo una renovación de aire cada 12 minutos, $12m^3/h.m^2$ y una concentración máxima de 50 ppm. El Proyectista debe presentar los tres cálculos respectivos y optar por el valor mayor. b. La ventilación natural debe ser cruzada. c. Deben disponerse aberturas hacia el medio ambiente exterior por lo menos en dos muros opuestos, de tal forma que su reparto sea uniforme y que la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del local y la abertura más	

	próxima a él sea como máximo igual a 25 m. Si la distancia entre las aberturas opuestas más próximas es mayor que 30 m debe disponerse otra equidistante de ambas hacia el medio ambiente exterior permitiéndose una tolerancia del 5%. d. El proyecto de ventilación debe sustentarse mediante una simulación por medio de un modelamiento matemático apoyado en un software o en estudios logarítmicos a fin de tener la mejor configuración para la extracción del humo e inyección de aire fresco que permita elevar la altura del humo y se facilite la rápida evacuación de las personas que se encuentren en el interior En caso contrario debe aplicarse ventilación mecánica	
Tercer sótano y siguientes		Obligatorio el cumplimiento de lo indicado en la presente norma.

b) El sistema mecánico de impulsión de aire se debe instalar en la parte superior lo más cercano al techo, la ubicación de la extracción debe ser definida por el Proyectista.

c) Los gases producto de motores de combustión interna (equipos electrógenos, motobombas contra incendios, entre otros) deben descargar a una altura mínima de 3,00 m del nivel de la vereda y dentro de los retiros, siempre y cuando no afecte las edificaciones colindantes, caso contrario, optar por otra forma de descargue, debidamente sustentado.

d) Para el caso de estacionamientos en sótanos sin edificaciones en pisos superiores (estacionamientos públicos), la altura de descarga mínima debe ser de 3,00 m por encima del nivel del techo y el sistema de extracción debe contar con ductos de salida de gases que no afecte las edificaciones colindantes, la vía pública, ni a la propia edificación; en cuyo caso se usan filtros.

e) En estacionamientos en sótanos a partir de cinco (05) plazas o de 100 m^2 útiles, se debe contar con un sistema de detección de monóxido de carbono (CO) en cada planta o nivel, que active automáticamente el sistema de ventilación cuando se alcance una concentración de 50 p.p.m.

f) Se prohíbe que los sótanos o pisos estén comunicados entre sí por medio de pases o rejillas en los pisos.

g) Los ventiladores de impulsión, tales como los ventiladores tipo JET FAN, pueden ser utilizados como parte del sistema de ventilación y deben sustentarse por medio de un software especializado que no permita la recirculación de humos y gases.

h) Para la ventilación de un estacionamiento en sótanos se debe contar con un sistema mixto de inyección y extracción de aire.

14.9.4 En edificaciones con estacionamientos adyacentes cerrados: Con el fin de limitar la entrada de los gases de escape de vehículos a los ambientes habitables, el diseño debe cumplir con lo siguiente:

a) Mantener la presión del estacionamiento cerrado adyacente en o por debajo de la presión de los ambientes habitables adyacentes.

b) Utilizar un vestíbulo para proporcionar una barrera de aire entre el estacionamiento cerrado y los ambientes habitables adyacentes.

c) Limitar la migración de aire desde el estacionamiento cerrado a los ambientes cerrados adyacentes habitables del edificio, de una manera aceptable por la autoridad competente.

CAPÍTULO IV

SISTEMAS ESPECIALES DE VENTILACIÓN MECÀNICA

Artículo 15.- Sistemas especiales de ventilación mecánica

Todos los sistemas de extracción de humos, presurización de escaleras, vestíbulos previos ventilados, extracción de grasas en cocinas industriales y otros vinculados con la seguridad de las personas, seguridad en caso de siniestros y seguridad en el uso cotidiano en condiciones normales, deben considerar lo establecido en una norma internacional y tener certificación UL y/o FM o equivalente.

Artículo 16.- Extracción de humos

16.1 Los ventiladores deben cumplir con lo establecido en una norma internacional y tener certificación UL y/o FM o equivalente, para soportar temperaturas de 400°C por 2 horas o más.

16.2 Los ductos para extracción de humos deben ser fabricados en fierro negro y estar bridados y/o soldados.

16.2.1 En caso de ser bridados, éstos deben llevar una junta cortafuego.

16.2.2 En caso de ser soldados, se debe considerar lo establecido en las normas de la Sociedad Americana de Soldadura (AWS por sus siglas en inglés).

16.3 En caso de incendios, se recomienda que la inyección de aire fresco en los sótanos se mantenga prendida, ya que esto es parte del sistema de extracción de humos.

16.4 El estudio sustentatorio para el diseño del proyecto de un sistema de extracción de humos de incendio debe realizarse por medio de un modelamiento matemático apoyado en un software o en estudios de métodos numéricos.

16.5 Los humos provenientes de la extracción de grasas de cocina, son evacuados conforme a lo indicado en la Norma Técnica EM.060 Chimeneas y hogares del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Artículo 17.- Extracción de grasas

Para la extracción de grasas de cocina, los extractores centrífugos deben tener alabes inclinados o curvados hacia atrás con motores TEFC para alta temperatura.

CAPÍTULO V

DUCTOS

Artículo 18.- Condiciones generales del diseño de ductos

18.1 El sistema de ductos (para cada tipo de aire indicado en el artículo 4 Definiciones), debe ser independiente, sin ninguna conexión con otro sistema.

18.2 Todos los ductos de aire se deben construir íntegramente de metal o de otros materiales incombustibles aprobados según las normas técnicas peruanas, o en su defecto por normativa internacional, regional o nacional, siempre y cuando no se generen desprendimientos de material que, por efectos del paso del aire afecten a las personas.

18.3 En las instalaciones de ventiladores de ático, se debe instalar, en lugar del requisito señalado en el numeral 18.2 del artículo 18, un sistema cortafuego con ductos en caso de incendio.

18.4 Los ductos deben tener un nivel de estanqueidad según el estándar SMACNA vigente, de acuerdo a la presión estática de construcción, sin más aberturas que las esenciales para el funcionamiento del sistema. Deben estar asegurados o soportados por miembros estructurales sustanciales, colgadores metálicos, soportes laterales o sus equivalentes.

18.5 Los ductos no deben atravesar ningún muro cortafuegos a menos que sea inevitable, previo sustento del proyectista. En tal caso, estos deben contar con sello cortafuegos y proveerse de puertas automáticas contra incendio o compuertas de cierre.

18.6 Cada junta de los ductos metálicos redondos, debe ser asegurada contra desplazamientos, por lo menos con un tornillo metálico, excepto en las construcciones para viviendas unifamiliares o similares, en las cuales puede usarse cinta plástica aprobada para sellar y asegurar las juntas.

18.7 Los ductos, provenientes de extracción de baños, campanas de cocina y secadores, deben descargar al exterior de la edificación sin afectar a las edificaciones colindantes. El sistema de ductos debe ser independiente, sin ninguna conexión con otro sistema.

18.8 Los registros de inspección y limpieza, deben estar equipados con tapas herméticas y con seguros para evitar su caída y se deben colocar en el caso de los tramos horizontales, a los lados del ducto para prevenir goteos; su espaciamiento no debe exceder de seis (06) metros.

18.9 Los ductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y ser practicables para su registro y limpieza.

18.10 Debe preverse el paso de los ductos a través de los falsos cielos rasos y otros elementos de partición horizontal de tal forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello, tales como: Brochales y zunchos.

18.11 Los tramos verticales situados al exterior de las edificaciones, deben ser soportados adecuadamente por las paredes exteriores.

18.12 En la base de cada tramo vertical se debe proveer una trampa para residuos, con facilidades para limpieza.

18.13 Si los ductos atraviesan particiones de material combustible, deben tener una separación de 0,45 m., a menos que, la partición se haya aislado para obtener una protección mínima de una (01) hora de resistencia al fuego; en cuyo caso, la separación puede reducirse a 0,075 m.

18.14 Los ductos metálicos deben tener una calidad mínima G-60.

Artículo 19.- Consideraciones para el diseño de ductos para cocinas comerciales

19.1 El diseño, instalación y uso de componentes de extracción tales como: Campanas, eliminadores de grasa, ductos, reguladores, aparatos de movimiento de aire, así como, equipamiento auxiliar para el sistema de extracción y equipamiento de cocina, usado en aplicaciones de cocinas comerciales, industriales, institucionales y similares, deben cumplir con las normas técnicas peruanas correspondientes. En caso de no existir, se debe aplicar normas internacionales o subsecuentemente, normas regionales que regulen lo relativo a este tema, caso contrario, se pueden aplicar normas nacionales o en su defecto, normas de asociación.

19.2 Los requisitos de este apartado no son de aplicación a campanas y ductos, empleados para extraer únicamente calor de unidades de cocina tales como, lavaderos, cafeteras, calentadores de agua y equipos similares de cocina en los que se anticipe producción de humo o vapores con grasa.

19.3 Todo equipo de cocina que se use en procesos asociados con producción de humo o vapores con grasa, debe ser equipado con un sistema de extracción, compuesto de una campana, un sistema de ductos, equipo de eliminación de grasa y equipo contra incendios.

19.4 Los ductos para la extracción de todo aire caliente, deben ser de acero inoxidable no menor a 1,09 mm o fierro negro no menor 1,37 mm. Las uniones deben estar bridadas o soldadas.

19.5 En el caso se requiera hacer limpieza en el interior del ducto, extracción de grasas de cocina, se debe considerar tapas de registro cada 2 m., siempre y cuando el ducto sea horizontal y tenga una pendiente menor de los 45°, conforme a lo establecido en la NFPA 96.

19.6 El diseño de ductos para las campanas, debe seguir las siguientes disposiciones:

a) Las campanas que se instalen encima de todo equipo de calentamiento o cocción en general y lavadoras con agua caliente o vapor, deben ser construidas con materiales incombustibles, con uniones estancas y manteniendo una separación mínima de 0,45 m., de todo material combustible sin protección.

b) Los sistemas de ductos deben crear una velocidad de acarreo del aire en el sistema de extracción de no menos de 7,5 m/s y no más de 11 m/s. La velocidad del aire a través de la cara de la campana, debe ser como mínimo de 0,5 m/s.

c) Las campanas de cocina tipo industrial o campanas de restaurantes deben ser de acero inoxidable y deben contar por lo menos con su filtro bafle de acero inoxidable.

d) Las campanas no se deben alzar más de 2,10 m. sobre el nivel del piso terminado.

e) La longitud y ancho de las campanas se debe extender un mínimo de treinta (30) centímetros adicionales sobre el aparato que sirven.

f) Donde las condiciones del ambiente lo permitan, las campanas deben tener una altura no menor de sesenta (60) centímetros, configurando un reservorio que confine momentáneamente las burbujas de humo y grasa, hasta que el sistema de extracción pueda evacuarlo.

M.V.C.S. DGPRCS V°B°

Artículo 20.- Aberturas de ventilación de aparatos a gas

Las aberturas de ventilación, que también funcionan como sistemas de extracción, de los aparatos de cocina que funcionen con gas, a excepción de hornos, se deben prolongar a través o más allá de la rejilla o filtro de grasa y se regulan conforme las disposiciones de la Norma Técnica EM.040 Instalaciones de gas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Artículo 21.- Consideraciones para el diseño de ductos y campanas de cocinas para uso residencial

21.1 Las campanas de cocina con un ducto incombustible deben ventilar al exterior de la edificación.

21.2 Pueden instalarse campanas de cocina sin ductos. Los ductos de campanas de cocina o de sistemas de ventilación residenciales, deben cumplir con las normas técnicas peruanas correspondientes y se aplican únicamente a las instalaciones que estén dentro de una unidad residencial unifamiliar.

21.3 Los sistemas de extracción para gases inflamables, deben cumplir con normas técnicas peruanas. En caso de no existir regulación nacional, se debe aplicar normas internacionales o subsecuentemente normas regionales que regulen lo relativo a este tema, caso contrario, se pueden aplicar normas nacionales o en su defecto, normas de asociación.

21.4 Si se usan ventiladores asociados a la extracción de gases inflamables (gas licuado de petróleo, gas natural), deben instalarse dispositivos de protección que detengan la operación del ventilador en caso de incendio.

Artículo 22.- Instalación de Emisores Ultravioleta de Banda C

Se debe instalar Emisores Ultravioleta de Banda C que tengan una longitud de onda de 253,7 nanómetros y una densidad de radiación efectiva no menor a 30mJ/cm^2 (30 mili Joules por centímetro cuadrado), en todo el serpentín de enfriamiento y hacer uso de filtros en los sistemas de inyección de aire fresco con una eficiencia mínima MERV-13, cuando en las edificaciones se incluyan instalaciones de aire acondicionado.

