



SISTEMAS DE VENTILACION

19-04-13

Requisitos generales de seguridad

1982

Working Hygiene and Safety
Standards System. Ventilation
Systems. General Safety
Requirements

СССР. Системы вентиляционные. Общие
требования безопасности

La presente norma establece los requisitos generales de seguridad que deben cumplir los sistemas de ventilación (SV), para garantizar el mejoramiento de las condiciones microclimáticas y eliminar los riesgos derivados de la emisión y propagación de sustancias nocivas o molestas presentes en el ambiente laboral de los locales de trabajo, en los cuales se realicen actividades de forma permanente o no. La misma será utilizada como documento básico para las normas específicas que se elaboren de los diferentes (SV) o sus partes componentes.

Esta norma es aplicable a las obras de nueva construcción, reconstrucciones y obras existentes.

Esta norma no establece requisitos para la ventilación: En los trabajos mineros bajo la tierra, a los que se realizan a cielo abierto en yacimientos y canteras; en medios de transporte; en los edificios y locales de designación especial en los cuales se producen, almacenan o utilizan explosivos, sustancias químicas explosivas y municiones; de los sistemas empleados en procesos tecnológicos (siempre que éstos no sean proyectados también, para la prevención de factores de producción peligrosos y nocivos); en los SV para el transporte neumático, ni para los sistemas de acondicionamiento de aire.

1. Términos y definiciones

- 1.1 Sistema de ventilación. Se denomina como tal al conjunto de medios técnicos y constructivos necesarios para lograr la generación y el control de las corrientes de aire de acuerdo al efecto deseado.
- 1.2 Sistemas de ventilación general. Son aquellos que considerando como unidad un local de trabajo, las corrientes de aire no actúan en zonas diferenciadas del mismo.
- 1.3 Sistemas de ventilación local. Son aquellos que independientemente de las características del local de trabajo, las corrientes de aire actúan en puntos o zonas determinadas del mismo.
- 1.4 Sistema de ventilación mecánica. Son aquellos que originan el movimiento deseado del aire mediante ventiladores.
- 1.5 Ventilación natural. Es la que resulta del aprovechamiento de la fuerza natural del viento o del efecto que provocan las diferencias de temperaturas entre dos masas de aire.

2. Consideraciones generales

- 2.1** Todo SV proyectado, cuyos objetivos sean los de mejorar las condiciones de intercambio térmico entre el trabajador y su ambiente o para eliminar la propagación de las sustancias nocivas (véase NC 19-01-02:79 SNPHT "Sustancias Nocivas. Clasificación y requisitos generales de seguridad") o molestas, que se generan en las diferentes fuentes, cumplirá además, los requisitos de seguridad que para estos fines se establecen en la NC 19-01-03:80 SNPHT "Aire de la Zona de Trabajo. Requisitos higiénico sanitario generales" y demás normas del Sistema de Normas de Protección e Higiene del Trabajo, así como los requisitos de seguridad establecidos en los documentos jurídicos vigentes.
- 2.2** Todo proyecto de SV estará sujeto a las regulaciones vigentes relativas a nuevas inversiones.
- 2.3** La información necesaria de aquellos valores exteriores de las variables climáticas, cuyos datos se requieran, se obtendrá en la estación meteorológica más cercana a la localidad donde se encuentren ubicadas las edificaciones o donde fueran a establecerse nuevas construcciones.
- 2.4** Para el diseño de los SV, se tomarán en consideración las influencias de todos los factores de producción peligrosos y nocivos, así como su ubicación no implicará la introducción de algunos de estos factores (véanse las NC 19-01-01:79 SNPHT "Factores de Producción Peligrosos y Nocivos. Clasificación y NC 19-02-01:80 SNPHT "Medios de Trabajo. Requisitos generales de seguridad").
- 2.5** Los SV que se instalen, constarán de las partes componentes necesarias para garantizar los objetivos para los cuales sean concebidos.
- 2.6** Las modificaciones tecnológicas o constructivas que se realicen y puedan variar la efectividad del SV existente, implicará un reanálisis de éste, dadas las nuevas condiciones laborales creadas.
- 2.7** Los puntos de toma para inyectar aire fresco hacia el interior de las edificaciones por los SV, con el objeto de mejorar las condiciones microclimáticas (véase la NC 19-01-03), estarán ubicadas preferentemente hacia barlovento.

La expulsión del aire extraído por los SV se realizará preferentemente hacia sotavento, teniendo en cuenta la dirección de los vientos predominantes. Se exceptúan los locales ubicados actualmente que por sus características especiales no sea posible la expulsión a sotavento. El proyectista del SV diseñará la expulsión de forma tal que no introduzca factores de producción peligrosos y nocivos en el propio local o áreas adyacentes.

Las tomas de entrada de aire en ningún caso estarán obstruidas, pero sí protegidas por mallas o rejillas adecuadas, preferentemente metálicas, con el objeto de evitar la introducción de cuerpos extraños.

- 2.8** En el proyecto de los SV se considerará el espacio libre necesario para la realización de las labores de mantenimiento de los mismos, para el montaje o reparación de los sistemas eléctricos, de iluminación, de tuberías conductoras de fluidos, u otras, en el local de trabajo.

- 2.9 El mantenimiento y utilización de los SV se programará y ejecutará de forma tal que asegure el cumplimiento permanente de los parámetros de proyecto.
- 2.10 Los SV no contribuirán a provocar o difundir incendios o explosiones.
- 2.11 Los SV que extraigan aire contaminado con sustancias volátiles capaces de formar concentraciones tales, que puedan provocar incendios o explosiones, se proyectarán a prueba de explosión.
- 2.12 En los locales donde existan riesgos potenciales de incendio, las partes componentes de los SV, así como los soportes colgantes o de apoyo serán de materiales incombustibles.
- 2.13 Aquellos locales de trabajo donde se requiera mantener condiciones constantes de velocidad, temperatura y humedad del aire, se climatizarán.
- 2.14 En ningún caso se utilizará en los SV, la unificación por un conducto común de dos o más contaminantes que puedan reaccionar provocando incendio o explosión.
- 2.15 En el proyecto de los SV expuestos a riesgos por descarga eléctrica atmosférica o que la sustancia que fluya por el sistema pueda generar electricidad estática, se incluirá un sistema de conexión a tierra, que cumplirá los requisitos técnicos y de seguridad establecidos. (Véanse las NC 96-06;79 "Protección contra incendios. Locales o áreas con peligro de explosión o incendios. Clasificación" y NC 96-08;80 "Protección contra incendios. Grados de protección de los aparatos eléctricos. Términos, definiciones y clasificación").
- 2.16 Si el sistema es de conductos, en dependencia con las características del SV a instalar, tendrá en todos sus ramales un dispositivo central para el cierre del flujo del aire, ubicado preferentemente entre locales diferentes, áreas o secciones independientes; con el objeto de que sea capaz de bloquear el paso de dicho flujo, hacia un lugar determinado y estarán situados de forma tal que en caso de emergencia se llegue a éstos rápidamente y tengan además un fácil acceso.

Estos dispositivos de cierre serán independientes de los que se coloquen en las salidas de aire para la regulación de su flujo.

- 2.17 En el proyecto de los SV, se tomará como factor fundamental, independiente del asesoramiento técnico en esta especialidad, a los efectos de prevenir la corrosión, los aspectos siguientes:
- 1) Las partes componentes de los SV que entren en contacto directo con sustancias corrosivas que fluyan por el SV o que por la ubicación geográfica o características del medio industrial, se encuentren expuestos a una atmósfera altamente corrosiva, se construirán de material anticorrosivo.
 - 2) Cuando el ataque de los elementos que fluyan por el SV, la atmósfera industrial u otros agentes puedan provocar una corrosión lenta, los materiales de las partes componentes de los SV recibirán tratamientos anticorrosivos.

- 3) En ningún caso se utilizará en los SV la unificación por un conducto común de dos o más contaminantes que puedan reaccionar y provocar la corrosión de éste.

Además, se consultarán las normas estatales del Sistema de Normas para la Protección Contra la Corrosión.

2.18 En los proyectos de las nuevas construcciones, se considerarán los aspectos siguientes:

- 1) Las condiciones microclimáticas del lugar donde se realice la construcción y las características generales del clima durante las horas más críticas del día y en los distintos períodos del año.
- 2) El horario uso de las instalaciones.
- 3) La ubicación, dimensiones y distancias, de otras edificaciones adyacentes; así como obstáculos naturales.

3. Requisitos generales de seguridad para la ventilación natural

3.1 En toda construcción se preverá el máximo aprovechamiento de la ventilación natural. Esta se utilizará fundamentalmente, para el mejoramiento de las condiciones microclimáticas, en el ambiente laboral.

3.2 Para determinar la orientación de las edificaciones, se tendrán en cuenta todas las variables climáticas exteriores que se requieran.

Se orientarán las construcciones o partes de las mismas de manera tal que, la dirección de los vientos predominantes en la localidad donde éstas se ubiquen y preferentemente de los meses más calurosos, se encuentren comprendidas entre los 45 y 90 grados respecto al eje longitudinal de las edificaciones.

3.3 Cuando se proyecten nuevas edificaciones se tendrá en cuenta que su ubicación, no provoque la interrupción del aprovechamiento de la ventilación natural de las ya existentes.

3.4 La ventilación natural sólo se utilizará con el objeto de contribuir al establecimiento de condiciones microclimáticas permisibles en los locales de trabajo.

3.5 En el interior de los locales con baja generación de radiaciones calóricas, ruido u otros factores nocivos, las paredes divisorias que puedan bloquear la circulación del aire, se construirán preferentemente de rejas, mallas o celosías, totalmente o en parte.

El cumplimiento de este requisito no implicará violación de las regulaciones dispuestas en las normas de Protección contra incendios, relativas a edificaciones y locales.

4. Requisitos generales de seguridad para la ventilación mecánica

4.1 Los SV mecánica, cumplirán los requisitos siguientes:

- 1) La instalación de los SV mecánica no implicará interrupciones del aprovechamiento de la ventilación natural.
- 2) La instalación de los SV se realizará de forma que el ruido producido por éste no exceda los niveles permisibles que establece la NC 19-01-04:80 SNPHT, "Ruido. Requisitos generales higiénico sanitarios".
- 3) Las vibraciones transmitidas por el SV serán tales que no violen los niveles permisibles que se establecen en la NC 19-01-05:80 SNPHT, "Vibración General. Requisitos generales higiénico sanitarios".
- 4) El conducto estará acoplado al ventilador por una unión flexible que no permita la transmisión de vibración o produzca ruido por encima de los niveles permisibles.
- 5) Las partes componentes móviles, así como el motor, se fijarán sobre sistemas amortiguadores adecuados que reduzcan al mínimo la transmisión de vibración o produzcan ruido.

4.2 Ventilación general

4.2.1 La ventilación general se utilizará para los fines siguientes:

- 1) Mejorar las condiciones del microclima laboral
- 2) Suministrar la cantidad de oxígeno necesaria
- 3) Extraer gases y vapores no nocivos a temperatura ambiente o superior a ésta.
- 4) Eliminar olores molestos
- 5) Diluir por debajo o hasta la concentración máxima admisible (CMA) solamente los vapores o gases de los solventes relacionados en el Anexo.

4.2.2 La utilización de la ventilación general de acuerdo con lo que establece el inciso 5 del apartado 4.2.1, se llevará a cabo cuando no sea posible extraer en el punto o zona de generación dichos vapores o gases por medio de un SV local, o cuando existiendo un SV local, persistan concentraciones que excedan las CMA en el puesto o zona de trabajo.

4.2.3 Para lograr la ventilación mecánica general, se utilizará la inyección o la extracción de aire, o la combinación de ambas.

4.2.4 Cuando el aire proveniente de otro local adyacente, resulta perjudicial a un recinto que se esté ventilando, se creará en este último una sobrepresión que evitará penetre dicho aire.

4.2.5 La extracción, por medio de SV mecánica general, de vapores o gases calientes no nocivos emitidos en los procesos productivos se realizará distribuyendo los ventiladores en las partes más altas del edificio y preferentemente en el techo, de forma tal que eliminen rápidamente del local dichos gases o vapores.

4.2.6 En el proyecto de los SV mecánica general, cuyo objetivo sea favorecer el intercambio térmico entre el trabajador y el ambiente laboral, se preverá lograr una diferencia no mayor que 3°C entre la temperatura exterior y la del recinto a ventilar.

Los valores de las variables climáticas tales como temperatura y humedad relativa, de referencia exterior, se tomarán a partir de sus promedios máximos en los meses de verano (junio, julio y Agosto).

4.3 Ventilación local

4.3.1 Los SV local se proyectarán con los objetivos de capturar en el lugar de su emisión las sustancias nocivas o molestas, así como para inyectar aire fresco no contaminado en uno o más puntos, o zonas determinadas, donde se realicen actividades laborales en condiciones microclimáticas críticas y permisibles para los trabajadores.

4.3.2 El control de las sustancias nocivas, las cuales no tienen establecidas las CMA, se efectuará por medio de un SV local y teniéndose en cuenta lo establecido en los apartados 4, 4 y 4, 5 de la NC 19-01-02.

4.3.3 En el proyecto de los SV local, cuyo objetivo sea la extracción de sustancias nocivas o molestas, se tomará en consideración que el aire contaminado en su recorrido no pase por la zona respiratoria del trabajador (véase NC 19-01-03).

4.3.4 Las sustancias nocivas serán capturadas en el lugar de su emisión, aplicándose una velocidad tal, que garantice, su eliminación de la zona de trabajo.

4.3.5 Los SV local serán capaces de garantizar el arrastre de los contaminantes con la velocidad necesaria, de manera que los mismos no se sedimenten en los conductos del sistema.

4.3.6 Los elementos de captura de los contaminantes serán proyectados de forma tal que reduzcan todas las posibilidades de dispersión de estos hacia la zona respiratoria o de trabajo y además, eviten los efectos de corrientes de aire extrañas.

4.3.7 En la inyección de aire fresco por un SV local, el elemento de salida será colocado lo más cercano posible al punto o zona a ventilar con el objetivo de evitar que el aire en su recorrido, se afecte por influencias externas.

4.3.8 En la inyección de aire fresco, las salidas dispondrán de mecanismos de regulación con el fin de dirigir el aire y controlar su velocidad.

4.3.9 Los SV local por conductos cumplirán los siguientes requisitos:

- 1) En los conductos por los que fluya aire contaminado con sustancias corrosivas u otras capaces de formar obstrucciones en su interior, se proyectarán registros que resulten herméticos, para la realización de operaciones de limpieza los que se colocarán a una distancia de 3 m entre ellos en las partes rectas y cerca de codos, curvas, ángulos y uniones.
- 2) Los conductos fabricados con materiales susceptibles de ser atacados por insectos o plagas, nunca serán utilizados.
- 3) La ubicación de los conductos no implicará disminución en los niveles de iluminación que se encuentren establecidos en el local de trabajo.

4.4 Purificación del aire

4.4.1 Se preverá en los SV los métodos o dispositivos adecuados que purifiquen el aire contaminado antes de ser enviado a la atmósfera, de acuerdo a lo establecido.

Tales métodos o dispositivos serán ubicados de forma tal que tanto en condiciones normales de operación como durante su mantenimiento no provoquen contaminación ambiental.

4.4.2 Los accesorios, medios de recambio u otros elementos utilizados que puedan resultar nocivos, se neutralizarán, limpiarán o recibirán el tratamiento adecuado en un lugar seguro y alejado convenientemente de las zonas donde permanecen los trabajadores.

4.4.3 Los sistemas de purificación recibirán mantenimiento periódicamente según las indicaciones del fabricante, para garantizar su efectividad de manera constante.

4.4.4 Los purificadores del aire serán colocados, siempre que sea posible, antes que el ventilador, con el objetivo de reducir la acumulación de impurezas y proteger el funcionamiento adecuado del sistema.

4.4.5 Los contaminantes, aun los que sólo resulten molestos, serán recogidos en sistemas colectores.

4.4.6 En ningún caso se utilizará el aire de descarga para recircularlo con el objeto de mejorar las condiciones microclimáticas o eliminar los efectos de otros factores peligrosos o nocivos.

4.4.7 La expulsión del aire a la atmósfera en los SV por conductos, se efectuará a través de una chimenea situada sobre la parte más alta del edificio; la altura de ésta se calculará en correspondencia con:

- 1) Las propiedades y características del aire contaminado, de forma tal que se logre su efectiva dispersión.
- 2) La altura, distancia y distribución de los edificios colindantes.

5. Ventilación de emergencia

- 5.1 Donde existan riesgos potenciales que puedan crear condiciones inseguras de peligro inminente para la vida de los trabajadores, ya sean provocados por averías, interrupciones u otros imprevistos, se dispondrán sistemas de ventilación de emergencia en los puntos riesgosos. Dichos sistemas serán mecánicos y capaces de extraer con rapidez todo el contaminante emitido, evitando su propagación.

COMPLEMENTO

Normas estatales de referencia:

NC 19-01-02:79	SNPHT	Sustancias Nocivas. Clasificación y requisitos generales de seguridad
NC 19-01-03:80	SNPHT	Aire de la Zona de Trabajo. Requisitos higiénico sanitarios generales
NC 19-01-04:80	SNPHT	Ruido. Requisitos generales higiénico sanitarios
NC 19-01-05:80	SNPHT	Vibración General. Requisitos generales higiénico sanitarios
NC 19-01-01:79	SNPHT	Factores de Producción Peligrosos y Nocivos. Clasificación
NC 19-02-01:80	SNPHT	Medios de Trabajo. Requisitos generales de seguridad
NC 96-06:79	PCI	Locales o Areas con peligro de explosión o incendio. Clasificación
NC 96-08:79	PCI	Grados de protección de los aparatos eléctricos. Términos, definiciones y clasificación

Normas estatales consultadas:

NC 19-00-01:78	SNPHT	Principios Generales
NC 19-00-02:78	SNPHT	Términos y Definiciones
NC 19-03-01:80	SNPHT	Procesos Productivos. Requisitos generales de seguridad

Normas extranjeras consultadas:

URSS	GOST 12.4.021-75	Los sistemas de ventilación. Requisitos generales
RDA	TGL 0.1946.1973	Instalaciones Técnicas de Ventilación. Reglas básicas

Bibliografía consultada:

- MINSAP- Colectivo de autores: Proyecto de Reglamento de Ventilación Industrial, Grupo Nacional de Medicina del Trabajo, Cuba, La Habana 1973
- Normas y Reglas Estatales para Proyectos de Calefacción, Ventilación y Climatización. Comité Estatal de Construcciones y Arquitectura, Bulgaria Sofía, 1962
- MINSAP- Indicaciones para el Cálculo de la Dispersión en la Atmósfera de las Sustancias Nocivas emitidas por las Chimeneas de las Empresas Industriales, Dirección Nacional de Higiene y Epidemiología, Cuba, Ciudad de la Habana, 1979
- FRANK A, PATTY. Higiene Industrial y Toxicología. Edición Revolucionaria, Instituto Cubano del Libro, Cuba, La Habana, 1972
- AGGIB. Ventilación industrial, litografiado por Edwards Brothers, INC USA, 1968
- PRIETO, S. Y A. BOLET. Ventilación Industrial, Instituto de Protección del trabajo, MINTRAB, La Habana, 1976
- VIÑA, S.V. LOPEZ Y S. PRIETO. Seguridad e Higiene del Trabajo, Fac. Ing. Industrial, ISPJAE, Cuba, Ciudad de La Habana, 1978
- CICT-UH. Actualidades de la Arquitectura, Universidad de la Habana, No. 7. Cuba, La Habana, Julio 1974
- Proyecto de Normas Técnicas para las Instalaciones de Ventilación en Edificios de la Rama de la Salud. Manuscrito especialista alemán, Cuba, Ciudad de La Habana, 1979. Traducción del alemán
- Ley 13 de Protección e Higiene del Trabajo. Gaceta Oficial, Cuba, Ciudad de La Habana
- MINSAP, Resolución No. 428. Reglamento de Higiene del Trabajo, Cuba Ciudad de La Habana, 1966
- CETSS. Resolución No. 406. Reglamento para la manipulación, transportación, almacenamiento y uso de sustancias químicas nocivas, Cuba, Ciudad de La Habana, 1979
- LEYVA, L y H. ALVAREZ. Diagnóstico sobre las técnicas, Métodos y Normativas empleadas en los Diseños de Ventilación, Cuba, Ciudad de La Habana, 1979
- LEYVA, L. Diagnóstico sobre fuentes Emisoras de calor y Sistemas de Ventilación, Cuba, Ciudad de La Habana, 1980
- Consejo de Ministros. Acuerdo Bases generales sobre la organización de la Protección e Higiene del Trabajo, Cuba, Ciudad de La Habana, 1981.

LISTADO DE SOLVENTES A LOS QUE SON APLICABLE LA DILU-
CION POR VENTILACIONSustancias

Acetato de etilo

Acetato de metilo

Acetato de n-amilo

Acetato de butilo

Acetato de n-propilo

Acetona

Alcohol butílico

Alcohol etílico

Alcohol metílico

Alcohol isoamílico

Alcohol isopropílico

Butil celosolve (éter monobutílico del etilenglicol butílico)

Celosolve (éter monoetílico del etilenglicol)

Celosolve acetato (acetato de monoetil de etilenglicol)

1,2 Diclono etileno

Dioxano

Eter dietílico

Eter isopropílico

Metilbutilcetona

Metilisobutil cetona

Metilpropilcetona