

# SIVEXOR

Sistemas de Ventilación y Extracción Ortiz

## ▶ VENTILACIÓN

# ¿Que es la Ventilación?

Se dice **ventilación** a la renovación de aire del interior de una inmueble mediante extracción o inyección.

## Los objetivos de la ventilación son:

- Asegurar la limpieza del aire respirable.
- Asegurar la salubridad del aire, tanto el control de la humedad, concentraciones de gases o partículas en suspensión.
- Ayudar en el acondicionamiento térmico del inmueble.
- Combatir los humos en caso de incendio.
- Disminuir las concentraciones de gases o partículas a niveles adecuados para el funcionamiento de maquinaria o instalaciones.
- Asegurar la no contaminación de productos, personal, herramientas y los servicios que se ofrezcan.

# Tipos de ventilación

## ▶ Ventilación natural

Es la que se realiza mediante la adecuada ubicación de superficies, pasos o conductos aprovechando las depresiones o sobrepresiones creadas en el edificio por el viento, humedad, sol, convección térmica del aire o cualquier otro fenómeno sin que sea necesario aportar energía al sistema en forma de trabajo mecánico.

## ▶ Ventilación forzada

Es la que se realiza mediante la creación artificial de depresiones o sobrepresiones en conductos de distribución de aire o áreas del edificio. Éstas pueden crearse mediante extractores, ventiladores, unidades manejadores de aire (UMAs) u otros elementos accionados mecánicamente.

## ▶ Ventilación selectiva

Es una estrategia de diseño bioclimático de edificios propuesta por Giovani cuando el contenido de humedad del aire es bajo y de aplicarse estrategias como la ventilación cruzada el edificio tendría incomodidad higrotérmica. Esto debido a que una corriente de aire con bajo contenido de humedad sobre la piel produce su desecación con el consiguiente discomfort.

En estos casos la ventilación selectiva se aprovecha de la diferencia de entalpia entre el aire diurno y nocturno favoreciendo el refrescamiento de los espacios interiores de los edificios.

Esto implica que durante el día la ventilación de los locales será mínima y deberán ser umbrios (sombreados) reduciendo todo lo posible la incidencia de la radiación solar directa y difusa. Con esto se pueden mantener los locales frescos.

# Tipos de Ventilación

- ▶ **Ventilación cruzada.** Con este concepto podemos hacer que el aire cruce del extremo más lejano hasta el opuesto del recinto por ventilar, llevándose o barriendo a su paso todas las partículas contaminantes. Estos sistemas generalmente se pueden aplicar en invernaderos, bodegas, fábricas, etcétera; en sí, en donde se desee que todo el aire contaminado sea extraído con efectividad. Es muy importante considerar lugares donde se esté generando aire contaminado al aplicar la ventilación cruzada para que los contaminantes queden del lado cercano al de la extracción; de esta forma, logramos sacar los contaminantes de inmediato, en lugar de transportarlos de un lado al otro del recinto.
- ▶ **Ventilación semicruzada.** Busca una trayectoria un poco más corta por la cual pueda crearse un barrido de aire y llevarse a su paso el aire contaminado, sacándolo lo más pronto posible. Generalmente, para este tipo de ventilación, los extractores se colocan a todo lo largo de la cumbrera de un techo de dos aguas. Con esto se logra barrer todos los contaminantes hacia el centro de la nave industrial y sacarlos de una forma más efectiva. Ésta es una forma efectiva de extraer calor, olores o contaminantes que se estén generando en muchos lugares del recinto. Es muy importante no causar un cortocircuito de aire. Este tipo de errores se provocan cuando se coloca la extracción muy cerca de la inyección de aire; por lo tanto, el aire inyectado está siendo extraído de inmediato, logrando una baja eficiencia en la renovación de aire.
- ▶ **Ventilación por capas.** Aquí se considera la porción del recinto donde están las personas, los animales, procesos o elementos por ventilar. Este concepto se aplica en el momento en el que se calcula la altura del recinto y reduce considerablemente el volumen de aire requerido; en consecuencia, produce ahorro en equipos de ventilación, obteniendo resultados iguales. Generalmente, se puede aplicar en naves industriales donde la altura supera los 4.5 metros. Esto quiere decir que se puede ajustar a casi cualquier caso, ya que la altura promedio norma de las naves industriales es de 6 a 7 metros; por tanto, en algunos sistemas de ventilación es muy recomendable sólo realizar los cálculos en la capa donde se encuentra la gente. Un ejemplo de esto: si se tiene una nave industrial de 14 metros de altura y la gente radica únicamente en los primeros 2 metros de altura, podemos sumarle un par de metros para asegurar un buen resultado de ventilación y evitar la necesidad de hacer un proyecto con una altura de 14 metros, lo cual prácticamente resultaría en una cantidad excesiva de equipos de ventilación y elevaría los costos más de 200 por ciento.

- ▶ ***Ventilación natural.*** Se utilizan sistemas de extracción e ingestión de aire de forma estática, provocando a su paso un barrido de aire. Los elementos que la conforman pueden ser extractores gravitatorios, louvers, rejillas de paso de aire o cualquier elemento que se encuentre estático.
- ▶ Es importante no confundir el sistema de ventilación natural con ventanas abiertas. Las principales funciones de las ventanas es poder ver hacia el exterior, y una consecuencia es la aireación de un recinto; sin embargo, es un error tomarlas en cuenta como un sistema de ventilación. Cabe recordar que un sistema de ventilación se compone por un sistema de ingestión de aire y uno de extracción; por lo tanto, una ventana sólo puede cumplir con la mitad del principio de ventilación. En caso de que se desee utilizar una ventana como medio de ingestión o extracción de aire, tiene que ir acompañada de un extractor o inyector de aire.
- ▶ ***Ventilación centralizada.*** Vincula varios sistemas de ventilación de aire a uno troncal de extracción centralizada o inyección, creando a su paso un barrido de aire en cada uno de los recintos conectados a él. Éstos, habitualmente, se utilizan en edificios donde, por un conducto troncal, se conectan todos los baños, campanas de cocinas, boilers, así como cualquier contaminante que requiera ser extraído. De la misma forma, debe existir un sistema de ingestión de aire generalizado, por el cual se alimentará todo el edificio de aire.

- ▶ **Ventilación inteligente o automatizada.** Cuenta con sensores de humedad, temperatura, pureza, tiempo o movimiento conectados al sistema de ventilación, los cuales permiten que el sistema se encienda cuando el contaminante haya alcanzado el rango programado. Con la ventilación inteligente podemos tener ahorros considerables de energía. Son aplicables para cualquiera de los casos anteriores.
- ▶ **Ventilación por impulsión.** El sistema de ventilación por impulsión consiste en impulsar el aire de un ventilador a otro. Generalmente, se realiza con ventiladores tipo jet. El uso más común tiene lugar en túneles, estacionamientos, edificios, subterráneos o en cualquier otro en el que el flujo de aire tenga que alcanzar largas distancias para ahorrar el uso de ductos o canalizaciones, ya que el mismo recinto actúa como una gran canalización.
- ▶ **Ventilación ecológica.** En el concepto, se utilizan sistemas de extracción o ingestión que cumplan con las siguientes condiciones:
  - ▶ • Consumo de energía eléctrica parcial o ahorro total
  - ▶ • Fabricado con materiales reciclables
  - ▶ • Con mantenimiento parcial o nulo
  - ▶ • Proceso de fabricación del producto con bajo impacto ambiental
  - ▶ • Transportación del producto con impacto ambiental bajo
  - ▶ • Los equipos más sobresalientes son extractores atmosféricos, eólicos o giratorios; extractores gravitatorios y louvers
- ▶ **Ventilación sostenible**  
Aquí se manejan sistemas de extracción o ingestión de aire con un diseño que garantice la integridad ecológica de los sistemas naturales que sustentan nuestros requerimientos sociales y económicos, presentes y futuros.
- ▶ Los elementos que la conforman pueden ser extractores atmosféricos, extractores/inyectores solares, equipos eólico-solares, extractores gravitatorios, extractores eólicos o giratorios.

# Ventilación por sobrepresión y Depresión

- ▶ Ventilación por sobrepresión.
- ▶ Se dice así cuando impulsamos aire del exterior hacia el interior, es decir cuando utilizamos un ventilador (centrifugo, axial etc.) que este inyectando aire al interior realizando la sobrepresión y este mismo presionara al ya inyectado a salir por rejillas, louver, ventanas etc.
  
- ▶ Ventilación por Depresión.
- ▶ Se dice así cuando extraemos aire del interior de un inmueble es decir cuando instalamos algún extractor (atmosférico, axial tipo hongo, etc) y la depresión que causa este hace que el aire fresco ingrese del exterior por puertas, rejillas, ventanas, etc.



# Ventilación de confort según la Norma NOM-001-STPS-1999 de la STPS.

- ▶ De acuerdo a la norma NOM-001-STPS-1999 de la Secretaría de Trabajo y Prevención Social indica:
- ▶ La ventilación mecánica controlada ha sustituido a la ventilación natural descontrolada, permitiendo así, obtener un aire de calidad, es decir, confort. Básicamente, consiste en equipos de extracción instalados generalmente en cubierta o bajo cubierta del edificio, una red aerúlica de conductos, varias bocas de extracción y tomas de aire, instalado todo ello convenientemente de modo que en todos los rincones del local se asegure una perfecta renovación de aire. Para locales de los centros de trabajo, tales como oficinas, cuartos de control, centros de cómputo y laboratorios, entre otros, en los que se disponga de ventilación artificial para confort de los trabajadores o por requerimientos de la actividad en el centro de trabajo, se recomienda tomar en consideración la humedad relativa, la temperatura y la velocidad del aire, de preferencia en los términos siguientes:
- ▶ Humedad relativa entre el 20% y 60%;
- ▶ Temperatura del aire de  $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  para épocas de ambiente frío, y  $24.5^{\circ}\text{C} \pm 1.5^{\circ}\text{C}$  para épocas calurosas;
- ▶ Velocidad media del aire que no exceda de 0.15 m/s, en épocas de ambiente frío, y de 0.25 m/s en épocas calurosas, y
- ▶ Se recomienda que la renovación del aire no sea inferior a 5 veces por hora.
- ▶ Sería conveniente que en los programas de revisión y mantenimiento de los sistemas de ventilación se revisen parámetros como:
- ▶ La regulación del aire;
- ▶ El control de los caudales de ventilación;
- ▶ El aislamiento acústico;
- ▶ La limitación de la propagación de ruido;
- ▶ Las no condensaciones de la humedad, y La instalación eléctrica.

Información obtenida de la STPC <http://www.gob.mx/stps/>

# Norma Oficial Mexicana: NOM-STPS- No. 016. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo referente a ventilación

## ▶ Objetivo.

▶ Establecer la ventilación necesaria por medio de sistemas naturales o artificiales que contribuya a prevenir daño en la salud de los trabajadores.

## ▶ Campo de aplicación.

▶ La presente NOM-STPS- debe aplicarse en los centros de trabajo, donde las labores requieran ventilación con disponibilidad de aire con oxígeno adecuado para la respiración de los trabajadores; ya sea por aire viciado, presencia de sustancias químicas, condiciones térmicas extremas y/o atmósferas inflamables y explosivas.

## ▶ 3. Requerimientos.

### ▶ 3.1 Para el patrón:

▶ 3.1.1 Mantener durante las labores la ventilación necesaria por medio de sistemas naturales o artificiales que contribuyan a impedir el daño en la salud de los trabajadores, tomando en cuenta:

▶ A) Que la disponibilidad de oxígeno para la respiración sea en todo momento entre 18 y 21 % en volumen considerando una presión ambiental entre 522 y 860 mm Hg.

▶ B) Cuando no se pueda obtener la cantidad de aire requerida en el inciso anterior por medio de ventilación natural, se debe suministrar aire por medio de ventilación artificial.

▶ C) El movimiento de aire generado por dispositivos artificiales estará acondicionado de tal modo que los trabajadores no estén en la proximidad de entradas y salidas de aire.

▶ 3.1.2 Elaborar el procedimiento para verificar y mantener la ventilación adecuada en el centro de trabajo.

▶ 3.1.3 Informar a los trabajadores y a la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene de las áreas en las que existe riesgo de exposición a deficiencia de oxígeno y de los sistemas de control para proteger su salud y vida.

# Norma Oficial Mexicana: NOM-STPS- No. 016. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo referente a ventilación

## ▶ 3.2 Para los trabajadores:

▶ 3.2.1 Observar las medidas de seguridad que disponga el patrón para mantener la ventilación adecuada.

▶ 3.3 Requisitos para los sistemas naturales o artificiales de ventilación.

▶ 3.3.1 En los que por naturaleza del proceso laboral se generen polvos, humos, gases, vapores o neblinas de sustancias químicas; se dispondrá de un sistema para extraerlo, de ser posible en la fuente, a fin de mantener en todo momento las concentraciones permisibles para la exposición de los trabajadores, establecidos en la NOM-STPS- No. 010.

▶ A) Siempre que exista un sistema de extracción de aire se deberá contar con otro para la reposición del aire extraído. El aire de reposición deberá estar libre de contaminantes.

▶ B) La emisión de polvos, humos, gases, vapores o nieblas a la atmósfera, con motivo de la utilización de sistemas de extracción deberá considerar lo establecido por la legislación en materia de ecología.

▶ 3.3.2 En los centros de trabajo donde se utilice la ventilación como medida de control para regular la exposición laboral a condiciones térmicas elevadas, se deberá cumplir con lo dispuesto en la NOM-STPS- No. 015. Asimismo, dicho sistema deberá evitar los cambios bruscos de temperatura a los trabajadores expuestos.

▶ 3.3.3 En los centros de trabajo donde se produzcan, manejen o almacenen sustancias combustibles, inflamables o explosivos, se deberá contar con un sistema de ventilación que evite la presencia de atmósferas explosivas o inflamables considerando los límites de inflamabilidad y explosividad de las sustancias. Además de lo dispuesto en las NOM-STPS- 002,005,006 y 008.

▶ 3.3.4 En los centros de trabajo donde se produzcan, manejen o almacenen sustancias irritantes, corrosivas y tóxicas se deberá disponer de sistemas de ventilación para evitar riesgos de incendio, intoxicación o explosión, además de lo dispuesto en el inciso anterior y en las NOM-STPS- 009 y 010.

▶ 3.3.5 Los sistemas, dispositivos o equipos de ventilación artificial que se utilicen para controlar atmósferas inflamables o explosivos, no deberán contribuir por sí mismos a la posibilidad de incendio o explosión por efecto de su funcionamiento.

▶ 3.3.6 En la ventilación que debe prevalecer para los trabajadores de las minas se respetará además, lo dispuesto por el Reglamento de Seguridad para los Trabajadores en las Minas.