

CONFERENCIA

VENTILACIÓN EN ESTACIONAMIENTOS: CÁLCULO Y SIMULACIÓN

EMPRESA PATROCINADORA
SOLER & PALAU

Se detallarán las características principales de la ventilación en estacionamientos y su importancia en la eliminación de contaminantes que se encuentran en estos recintos. Se conocerán los sistemas que pueden emplearse, los tipos de ventilación posibles y se presentarán ejemplos para el cálculo de los caudales por desplazar, según se base en renovaciones de aire, cantidad de aire requerida para la dilución de contaminantes o el volumen, según la cantidad de ocupantes en los estacionamientos.

► **David Ortiz Gómez**

Ingeniero Mecánico por el IT Puebla. Máster en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología, por la UPAEP. Especialización en Acústica, por el IPN, y diplomado en Fluodinámica Computacional, por la Universidad Politécnica de Madrid. Cuenta con Certificación Nivel II en Análisis de Vibraciones Mecánicas, por Brüel and Kjaer, de Massachusetts. Experto en el análisis de sistemas de ventilación, FFT, vibraciones mecánicas, análisis estructural modal, métodos fluodinámicos y análisis de elementos finitos. Hasta 2010 se desempeñó como jefe del Laboratorio de Pruebas en Soler & Palau, y actualmente es gerente Técnico para la misma empresa, responsable de las áreas de Aseguramiento de Calidad, Laboratorio de Pruebas y Desarrollo de Nuevos Equipos (Célula cero).

PALABRAS DEL
PRESIDENTE
ESTIMADOS MIEMBROS, SOCIOS Y AMIGOS

Hemos finalizado el primer mes del año con importantes noticias. Fue un mes de gran actividad para el Capítulo Ciudad de México, ya que la mayoría de la Mesa Directiva tuvo oportunidad de viajar al AHR Expo 2014, que se celebró en Nueva York, con la finalidad de conocer las últimas tecnologías de la industria y tener la referencia del programa educativo organizado por ASHRAE, pues, como saben, este año se celebrará en la Ciudad de México el AHR Expo, del 23 al 25 de septiembre, y nuestro Capítulo Ciudad de México tendrá la responsabilidad de organizar las sesiones técnicas para la comunidad HVACR en nuestro país.

Contaremos con el respaldo de las principales asociaciones en aras de mantener una industria en constante crecimiento, transformación, evolución e innovación. Organizaremos un ciclo de conferencias con los temas más relevantes e innovadores relacionados con el aire

acondicionado, la refrigeración, la ventilación y la calefacción.

Por otro lado, aprovechamos para agradecer la participación de la compañía Honeywell como patrocinador de la sesión de enero, con el tema “Hoteles de playa y resorts”, y damos la bienvenida a quien nos apoya en esta ocasión, impartiendo el tema “Ventilación de estacionamientos”, patrocinado por Soler & Palau.

Les recomendamos seguir visitando nuestra página www.ashraemx.org, la cual se mantiene en actualización constante y cuenta con información de gran importancia, como calendario de actividades, los boletines de los últimos meses, instrucciones para renovar sus membresías, nuestro aviso de privacidad y las últimas noticias del Capítulo.

Esperamos contar con su distinguida presencia en nuestros ciclos de conferencias, preparados especialmente para la comunidad HVACR mexicana. Reciban mis más cordiales saludos y mis deseos de éxito en sus negocios.

Atentamente,
Óscar Serrano S.
Presidente ASHRAE, Capítulo Ciudad de México, 2013-2014

ASHRAE

Capítulo Cd. de México

PRESIDENTE 2013-2014	Ing. Óscar Serrano
VICEPRESIDENTE 2013-2014	Ing. Carlos Mendoza
SECRETARIA	Ing. Brenda Zamora
TESORERO	Lic. Antonio González
GOBERNADORES	Ing. Armando Cardoso Ing. Ramón Dávila Ing. José Luis Trillo Ing. Luis Vázquez Arq. Antonio Olivares

COMITÉS

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	Ing. Ingrid Viñamata Ing. Jorge Cabrera
BOLETÍN	Ing. Néstor Hernández
ATENCIÓN Y RECEPCIÓN	Ing. Jorge Cabrera
HISTORIA	Ing. Néstor Hernández
PROMOCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	Ing. Óscar García Ing. Alfonso Rivera
PROMOCIÓN A LA MEMBRESÍA	Ing. Armando Cardoso
PUBLICIDAD	Ing. José Luis Trillo
COMITÉ DE REFRIGERACIÓN Y COMITÉ DE COMUNICACIONES Y ELECTRÓNICA	Ing. Gildardo Yáñez
YEA Y ACTIVIDADES ESTUDIANTILES	Ing. Alejandro Trillo Ing. Topiltzin Díaz
ACTIVIDADES CON GOBIERNO	Ing. Marco Calderón

MINUTA

1. Óscar Serrano
2. Ingrid Viñamata
3. Adolfo Zamora
4. Óscar García
5. Topiltzin Díaz
6. José Luis Frías
7. Antonio Olivares
8. Gildardo Yáñez
9. Carlos Mendoza
10. Antonio González
11. Marco Calderón
12. Alfonso Rivera
13. Brenda Zamora
14. Néstor Hernández
15. Astrid Chávez

Desayuno de Oficiales y Gobernadores (Mesa Directiva)

Martes 11 de febrero de 2014

Lugar: Salón Castor del Hotel Hyatt Regency, México, D.F.

Horario: 8:00 a 10:00 am

PUNTOS TRATADOS

Se habló respecto de la actualización de temas en el calendario en línea.

Se habló sobre las sesiones de Paneles de Expertos.

Se comentó la logística de las conferencias que se realizarán en la próxima AHR en México, en septiembre 2014.

Se habló de la venta de paquetes de conferencias y de conferencias individuales, según las necesidades de los asistentes.

Se trataron los pormenores del próximo CRC, que se llevará a cabo en Little Rock, Arkansas, Estados Unidos.

Se realizó la presentación de la nueva Mesa Directiva para el ciclo presidencial 2014-2015.

Se habló de la documentación de cuentas, reportes del Comité de Actividades con Gobierno, para aplicar a ciertos reconocimientos.

Se comentó la realización de AHR's cada año en los capítulos mexicanos para fomentar el apoyo mutuo entre ellos.

EL CAMINO MÁS LARGO COMIENZA CON EL PRIMER PASO

Han pasado más de 100 años desde que Willis Carrier formula los fundamentos de la climatización moderna. Las necesidades de una empresa catalizaron la creatividad de este hombre visionario, quien consiguió solucionar un problema específico, al tiempo que daba principio a una industria que hoy se considera indispensable

Christopher García

El uso de la climatización con fines de confort se conoce en las civilizaciones humanas desde hace milenios. Investigaciones históricas reportan que, en el antiguo Egipto, los bloques de piedra de grandes dimensiones que conformaban la estructura del palacio del faraón eran trasladados al Desierto del Sahara durante la noche, cuando la temperatura ambiente desciende de manera considerable, para dejarlos enfriar y trasladarlos de vuelta antes del amanecer. Este proceso permitía mantener fresca la temperatura en el interior del palacio –26 grados Celsius, según estimaciones–, mientras que en el exterior la temperatura rondaba los 40 grados.

Desde ese intento –acaso el primero– por brindar comodidad a los espacios interiores, diferentes investigadores e inventores intentaron resolver el problema de la temperatura. Por ejemplo, se tienen registros de un sistema diseñado por Leonardo Da Vinci para enfriar las habitaciones de su mecenas, conformado por un ventilador impulsado por agua. Asimismo, en el siglo XVI, Georgius

Agricola presentó una serie de ilustraciones que muestran técnicas de ventilación para minas de acero en Europa Central.

No obstante, es a principios del siglo XX –1902 para ser precisos–, que el joven ingeniero e investigador Willis Carrier, quien trabajaba entonces al servicio de la Buffalo Forge Company, recibió la difícil tarea de resolver los problemas de producción que aquejaban a Sackett & Wilhelms, compañía de impresión y litografía, que lo llevarían a desarrollar los elementos básicos de los sistemas de climatización actuales.

Casi desde los orígenes de las civilizaciones, la necesidad de climatizar estuvo presente. El primer registro proviene del antiguo Egipto

La empresa, asentada en Brooklyn, Nueva York, enfrentaba los inconvenientes causados por la humedad en el sitio, la cual entorpecía los procesos de impresión al provocar que el

papel se contrajera y expendiera bajo su acción. Con ello, la tinta, inyectada un color a la vez, se desalineaba y causaba baja calidad en la impresión, desperdicios y pérdidas en la producción.

Para entonces, existían diversos tipos de maquinaria para calentar, enfriar y humidificar el aire, pero el control preciso de la humedad era una exigencia completamente nueva. El primer intento de Carrier, a recomendación de Walter Timmis, ingeniero consultor para la compañía impresora, consistió en un sistema que empleaba rollos de toalla saturados con salmuera de cloruro de calcio. Este sistema permitía remover la humedad, pero añadía temperatura, salinidad y aromas al aire, lo que resultaba inaceptable.

Así, Carrier puso en práctica su propio experimento y reemplazó el vapor de agua por agua helada que fluía a través de serpentines calientes, mientras que el balance de temperatura de la superficie del serpentín se realizaba con el flujo de aire, el cual permitía descender la temperatura hasta el punto de rocío deseado.

El primer grupo de serpentines se instaló en la planta de Sackett & Wilhelms a finales de 1902, acompañados de ventiladores, ductos, calefactores, tubería de vapor perforada para las labores de humidificación y controladores de temperatura. Durante la primera etapa, el agua para enfriamiento se obtenía de un pozo artesiano, complementado por un compresor de amoniaco para cumplir con las demandas de operación. Este sistema de serpentines helados fue diseñado para mantener una humedad constante de 55 por ciento a lo largo del año y para ofrecer una capacidad de enfriamiento equivalente a retirar 108 mil libras de hielo por día.

Para el director General de la Buffalo Forge Company, J. Irvine Lyle, los resultados ofrecidos a Sackett & Wilhelms confirmaron su confianza en el joven ingeniero. Willis Carrier demostró intelecto, creatividad y visión para congregar el conocimiento y las herramientas desarrolladas hasta antes de su llega-

da, mejorarlas y crear algo completamente nuevo. Con su aporte, la industria moderna del aire acondicionado había nacido.

Con información de Carrier

SESIÓN TÉCNICA

Un porcentaje de lo recaudado en cada cuota será destinado a proyectos de investigación (ASHRAE Research Promotion)

SOLUCIONES PARA HOTELES DE PLAYA Y RESORTS

El tema central de la primera sesión técnica de ASHRAE, Capítulo Ciudad de México, corrió a cargo de Manuel Cisneros y Otto Martínez, representantes de Honeywell, quienes hablaron de las soluciones para hoteles de playa y resorts

Karely Haros / Manuel Merelles, fotografía

Como primera sesión técnica del año, Óscar Serrano, presidente del Capítulo Ciudad de México, dio la bienvenida a los asistentes y agradeció su participación y tiempo. Para comenzar, solicitó la presencia del ingeniero Manuel Cisneros en el pódium, pues sería el primer ponente del tema “Soluciones para hoteles de playa y resorts”, enfocado en las soluciones HVAC y ahorro de energía.

El ingeniero Cisneros destacó la importancia que tienen los equipos de control de aire acondicionado en las industrias hoteleras, sobre todo cuando se ubican en playas o en lugares que, además de húmedos, son cálidos. Su participación continuó sobre los componentes de los *chiller*, sus características individuales, funciones y cómo o con base en qué es posible elegirlos. Asimismo, agregó diversos detalles sobre la importancia de las válvulas, pues elegir su categoría o tipo depende de las funciones por desempeñar. Además, Cisneros puntualizó la importancia de mantener los niveles de presión, coeficiente de flujo, tipo de conexión de válvula, entre otros aspectos, para brindar el servicio que precisan los recintos del área de la hospitalidad, al



tiempo que destacó los beneficios de un variador de frecuencia y de un submedidor para la obtención de ahorros de energía.

Otto Martínez, por su parte, describió los aspectos de automatización en este tipo de hoteles y destacó la importancia del confort

para el usuario final como objetivo principal y la generación de ahorros tangibles en gasto de energía, como objetivo secundario. Al subrayar la relevancia de la automatización, pidió a los asistentes suprimir la idea de que es costosa, pues “al final, los ahorros en costos de operación y mantenimiento son mayores a lo que se gasta siguiendo con los mismos equipos y su operación manual”.

El ingeniero Martínez aseguró que, hoy en día, la automatización es una estrategia de mantenimiento y operación, siempre y cuando los sistemas se programen de acuerdo con las necesidades del cliente final y las características del lugar.

La primera sesión técnica de 2014 finalizó con la entrega de reconocimientos a los ingenieros Cisneros y Martínez, como emblema de su participación en la Sesión Técnica del Capítulo Ciudad de México, además de un adelanto de la sesión próxima, cuyo tema es “Ventilación en estacionamientos”.

Cisneros destacó la importancia que tienen los equipos de control de aire acondicionado en las industrias hoteleras

CALIDAD DE AIRE INTERIOR EN EDIFICIOS DE OFICINAS

Uno de los aspectos más importantes en los espacios interiores es la calidad la cual deriva de una instalación y evaluación adecuada del inmueble. Las características de para cumplir con una adecuada CAI son esenciales

Alejandro Trillo

El aire es una mezcla de gases conformado por 21 por ciento de oxígeno, 78 por ciento de nitrógeno y 1 por ciento de argón, CO₂ y otros gases nobles. Además de esto, se encontrarán impurezas permanentes por procesos materiales como la erosión del viento y evaporación del mar, entre otros. A esto hay que sumarle los contaminantes emitidos por el hombre, causados por la generación de electricidad, el transporte, la industria, etcétera.

Las partículas pueden clasificarse por su tamaño en grandes, finas, visibles, invisibles, macroscópicas, microscópicas o submicroscópicas. Para la medición de partículas se cuentan las que están antes y después del filtro en 12 rangos de tamaño, entre 0.3 y 10 micrómetros. Con base en estos datos, para cada tamaño se determina el valor reportado de mínima eficiencia (MERV).

Contaminantes gaseosos

- Gases / vapores
- Orgánicos / inorgánicos
- Polares (base agua)-no polares (base solvente)

Medición de la concentración de contaminantes gaseosos

- ppm = partes de contaminante, por volumen, por un millón de partes de aire, por volumen
- ppb = partes de contaminante, por volumen, por un billón de partes de aire, por volumen

CONTAMINANTES EN EL AIRE

- **Polvos/humos:** principalmente partículas sólidas
- **Niebla/smog:** principalmente partículas líquidas
- **Bioaerosoles:** virus, bacterias, esporas, alergénicos

- **1000 ppb** = 1 ppm
- **mg/m³** = miligramos de contaminante por metro cúbico de aire
- **ug/m³** = microgramos de contaminante por metro cúbico de aire

Finalmente, se tienen los compuestos orgánicos volátiles, cuyo origen son los muebles, alfombras, adhesivos, selladores, pinturas, entre otros. En general, en edificios nuevos se encuentran niveles altos, pero con buena ventilación se puede reducir la concentración en solo cinco meses.

Una vez analizados estos conceptos, es posible pasar a la ventilación y la infiltración. La ventilación utiliza aire exterior para diluir y remover contaminantes. Ésta es intencional, a diferencia de la infiltración, que no es deseada. La ventilación puede ser de dos tipos: mecánica o natural, y depende del tipo de aplicación y del diseño del inmueble; por lo general, se utiliza ventilación mecánica. Se debe evitar un suministro mayor de aire exterior que el

necesario o requerido por los estándares, pero siempre con el edificio presurizado, pues esto ayuda a evitar la infiltración.

El estándar que rige la ventilación para obtener la calidad en el aire interior es ASHRAE-62.1-2010. Este estándar aplica para todos los espacios con ocupación humana. También define los requerimientos de diseño, instalación, commissioning, operación y mantenimiento de los sistemas de ventilación y limpieza del aire.

En el estándar se menciona la calidad del aire exterior, el cual deberá de cumplir tanto con la calidad del aire local, como con la del aire a nivel regional. En México, se puede acudir al sistema de monitoreo atmosférico de la Ciudad de México y, además, deberá cumplir con los estándares de calidad del aire exterior de la Environmental Protection Agency. Si no cumple, deberá ser tratado antes de su uso. Otra alternativa, si no se cuenta con los datos, es realizar las mediciones correspondientes para determinar la calidad del aire exterior y corroborar si se adecua a los parámetros de los estándares.

Es importante definir si en el edificio se contará con ventilación natural o mecánica, pues las consideraciones son diferentes para cada caso. Para ventilación natural, es necesario contar con espacios permanentemente abiertos y con ventanas o techos operables; el área abierta deberá equivaler, como mínimo, al 4 por ciento del área ocupada. Para ventilación mecánica, se deberá considerar el balanceo y el sistema deberá suministrar



El diseño para adquirir una óptima calidad de aire interior está basado, entre otros, en estándares de ASHRAE

la cantidad de aire de ventilación mínima establecida por el estándar para cualquier condición de carga dentro de los espacios.

Otro punto importante para edificios son los plenos, ya que cuando se usan para recircular aire de retorno y distribuir aire de ventilación el sistema debe suministrar el mínimo flujo de aire. Otra alternativa es conectar el aire de ventilación mediante ductos directamente a las unidades terminales.

La controlabilidad de los sistemas es otro punto importante, porque está ligado a un crédito LEED. Por ello, hay que asegurarse de que para cada componente exista control y el sistema sea capaz de suministrar el flujo mínimo aceptable. Otros puntos importantes que considera el estándar son la humedad relativa, el acceso para inspección, limpieza y mantenimiento, consideraciones para envolvente, etcétera. Para calcular la ventilación y asegurar la calidad del aire interior, existen dos procedimientos: gasto de aire de ventilación e IAQ.

El gasto de aire de ventilación es un método prescriptivo, en el que los flujos de aire exterior que se suministran al edificio son determinados por el tipo de aplicación, el nivel de ocupación, la actividad de los ocupantes y el área ocupada. Para determinar el gasto de aire exterior se tiene que acudir a la tabla 6.1 del estándar 62.1 que menciona:

- Rp: Flujo de aire exterior por persona
- Ra: Flujo de aire exterior por área
- Flujo de aire exterior - Vbz = Rp x Pz + Ra x Az
- Pz: Número de personas en la zona
- Az: Área neta utilizable de la zona, ft²
- Flujo de aire exterior a la zona
- Voz = Vbz / Ez

El procedimiento IAQ, por su parte, basa el cálculo de los flujos de aire exterior que se suministra al edificio, así como otros parámetros de diseño, en el análisis de fuentes contaminantes, concentraciones y parámetros de aceptación.

Para un edificio, se cuenta con tres sistemas diferentes de ventilación: el unizona, el multizona y el dedicado. El primero suministra una mezcla de aire exterior y aire recirculado, en el que el flujo de aire exterior deberá ser el mismo que el flujo en la zona. En el sistema multizona, la relación de aire exterior con la de suministro es constante, y algunas zonas no recibirán suficiente aire de ventilación y el flujo de aire exterior deberá corregirse por medio de diversidad y eficiencia de ventilación. Finalmente, en el sistema dedicado, una manejadora suministra el aire exterior a todas las zonas del edificio y es independiente del sistema primario de aire. El aire exterior es acondicionado y se lleva hacia los espacios mediante un sistema de distribución independiente. A este sistema se le puede incorporar control de ventilación por demanda con sensores de CO₂ y cajas VAV. De los tres sistemas, el que se utiliza comúnmente en edificios es el dedicado, ya que ayuda a cumplir con los aspectos de LEED y su confiabilidad y eficiencia son mayores.

Fuentes

- ASHRAE Standard 62.1-2007
- ASHRAE Standard 62.1-2010
- LEED Reference Guide 2009

Alejandro Trillo

Estudió Ingeniería Industrial en el ITESM, Campus Estado de México. Cuenta con una maestría en Gestión de la Energía, por el New York Institute of Technology-Old Westbury. Con 8 años de experiencia en el sector HVAC, forma parte del Comité Técnico de SUMe desde 2012 y se encarga del Comité YEA, dentro de ASHRAE, Capítulo Ciudad de México, desde 2013. Es especialista en diseño HVAC, construcción y modelado y certificación LEED. Actualmente, es director Comercial en Ingeniería en Aire y Control (IACSA).



La membresía de ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers) está abierta para cualquier persona asociada con calefacción, ventilación, aire acondicionado o refrigeración, a través de diferentes disciplinas, como la calidad del aire en exteriores y conservación de energía.

La membresía de ASHRAE permite el acceso a exposición de tecnología HVACR, y provee muchas oportunidades de participar en el desarrollo de esa tecnología. La participación está disponible localmente, a través de Capítulos y de membresías en Comités de Organización. Existen diferentes clases, como Comités de Proyectos establecidos, los cuales son responsables del desarrollo de normas, y Comités Técnicos, los cuales guían a la Sociedad en necesidades de investigación, comenzando a conocer tecnologías y materia técnica.

La Educación Técnica e información son los más grandes beneficios de la membresía de ASHRAE.

OTROS BENEFICIOS INCLUYEN

ASHRAE Handbooks

- ▶ La mayor fuente de referencia de tecnología en HVACR, en el mundo. Los socios de ASHRAE reciben un volumen de este manual cada año de membresía sin cargo, su valor es de 144.00 USD

ASHRAE Journal

- ▶ Revista mensual con artículos actualizados de Tecnología HVACR de gran interés

ASHRAE Insights

- ▶ Periódico mensual, el cual provee noticias acerca del Capítulo, Región y Niveles de la Sociedad

ASHRAE Educational Products

- ▶ Extenso surtido en cursos para estudiar en casa conferencias semi-anuales de la Sociedad. Atractivo descuento para socios ASHRAE

Group Insurance

- ▶ Tarifa de prima para grupos en término de vida, alto límite en accidentes, ingresos por incapacidad, gastos médicos mayores, excedente médico, gastos en hospitales y suplemento de cuidado médico

Career Service Program

- ▶ Un servicio sólo para socios. Agrega el currículo de tu empleo a la nueva base de datos *Resume Match* y/o registro para *Career Fairs*, llevado a cabo en la Reunión de Invierno de la Sociedad

**El costo por anualidad
de la membresía**

190.00 USD

(30.00 USD de este costo están destinados al Capítulo Cd. de México).

AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS, INC.

ASHRAE, Capítulo Ciudad de México
Tel.: +5255 5669-1367 / 5669-0863
www.ashrae.org • www.ashraemx.org

**ASHRAE, Capítulo Ciudad de México,
lo invita a la próxima sesión técnica
en el Hotel Hyatt Regency, Ciudad de México**

PRÓXIMOS EVENTOS

LOGISTIC SUMMIT & EXPO MÉXICO

En su séptima edición, la International Logistic Summit & Expo México ofrecerá un programa de conferencias y talleres sin costo, impartidos por ejecutivos estratégicos. Además, se contará con un área de exposición con más de 150 proveedores, quienes intercambiarán experiencias con los asistentes al evento. Es el lugar ideal para conocer las tendencias que rigen a la industria, pues se ha consolidado como un foro de negocios del más alto nivel para obtener conocimientos e ideas nuevas.

Fecha: 2 y 3 de abril

Centro Banamex

Ciudad de México

www.logisticsummit.com

EXPO SEGURIDAD INDUSTRIAL MÉXICO

En su séptima edición, ofrece soluciones para directores y jefes de departamento, profesionales en higiene industrial, gerentes de instalaciones y edificios, ingenieros, especialistas en seguridad industrial, higiene y salud, principalmente. Reúne a los fabricantes de productos de seguridad industrial internacional más importantes en este ramo de la industria en México y Latinoamérica. Entre los sectores que se darán cita, se encuentran el industrial, manufacturero, alimenticio, químico, farmacéutico, público, privado, entre otros.

Fecha: 8 al 10 de abril

Centro Banamex

Ciudad de México

www.exposeguridadindustrial.com

MEXICO SAFETY EXPO 2014

Se presentan las novedades y tendencias en seguridad industrial, salud ocupacional e higiene en el trabajo. Una reunión de fabricantes y distribuidores de equipos de rescate, prevención y detección de incendios, protección civil, emergencias médicas, automatización, entre otros. Al respecto, se impartirán conferencias y seminarios para los asistentes, quienes también tendrán acceso a la Expo Seguridad Industrial México y la NFPA Mexico Fire Expo, las cuales se llevarán a cabo en la misma sede, los mismos días, pues forman parte, junto con esta exposición, de la feria en el marco de iMex4.

Fecha: 8 al 10 de abril

Centro Banamex

Ciudad de México

www.mexicosafetyexpo.com



Mayores informes con Astrid Chávez
asistente@ashraemx.org