

## Infierno en la torre

Escrito por Jaime A. Moncada, PE, SFPE



El sábado 1 de octubre de 2004, antes de la media noche, se inició un incendio en el piso 34 de la Torre Este del Parque Central, un edificio de gran altura en Caracas, Venezuela. Afortunadamente, en el momento del incendio, este edificio ocupado por ministerios del gobierno venezolano se encontraba virtualmente desocupado con excepción del personal de seguridad, quienes evacuaron ilesos. El incendio ocasionó más de 250 millones de dólares en daños a este edificio, el más alto de Sur América.

El fuego quemó todo el contenido desde el piso donde se inició el incendio hasta el piso 50. Los dos últimos pisos, el 51 y el 52, fueron afectados parcialmente. Aunque este edificio estaba totalmente protegido por rociadores automáticos, este incendio evidencia la necesidad de seguir rigurosamente con los protocolos de mantenimiento, inspección y prueba de los sistemas de protección contra incendios en edificios.

Aunque la NFPA no fue invitada oficialmente para investigar este incendio, yo me hice presente en la escena del incendio un día después de ocurrido el incidente. Entrevisté al coronel Rodolfo Briceño, Jefe de Bomberos de Caracas, quien estaba al mando de este incendio, a sus comandantes en escena y demás personal de respuesta, así como al diseñador del sistema original de rociadores y al personal de mantenimiento del edificio. También recogimos información de fuentes periodísticas y realizamos un recorrido a través de la Torre Oeste que es idéntica a la Torre Este. De acuerdo con la teniente coronel Rosaura Navas, encargada de Prevención e Investigación de Incendios del Cuerpo de Bomberos de Caracas (CBC), hasta el día 1 de febrero de 2005 aún no había concluido la investigación y el informe sobre la causa y origen del incendio no había sido emitido. La teniente coronel Navas no estaba en libertad de revelar ningún descubrimiento preliminar.

**El Edificio** – El edificio fue terminado en 1982 como parte de un complejo de 10 hectáreas (25 acres), conocido como Parque Central, que fue construido entre 1970 y 1982. El complejo incluía una torre gemela idéntica (también de una ocupación de oficinas), siete torres residenciales de 40 pisos cada una y un hotel de 35 pisos. Los niveles inferiores del complejo incluían más de 1.100 tiendas de ventas al por menor. La Torre Este tiene 55 pisos por encima del piso y cuatro niveles subterráneos, con un total de 225 m (738 pies) de altura, haciendo que éste sea el segundo edificio más alto de Latinoamérica. Cada piso tiene un área construida de 1.900 m<sup>2</sup> (20.450 pies<sup>2</sup>), que incluye ocho pozos de ascensores y dos escaleras remotas de escape resistentes al fuego (ver el esquema adjunto de una planta típica).

La estructura de concreto reforzado del edificio consiste en columnas perimetrales conectadas mediante “macrolosas” de concreto post-tensado, las cuales tienen 3 m (10 pies) de grosor y



El fuego alcanza el piso 47



Un helicóptero intenta refrigerar el incendio con cubetas para incendios forestales.



Los bomberos que se retiran del edificio, toman una foto de un colapso parcial en el piso 35

Fotos cortesía del Ing. Moncada

están ubicadas encima del segundo mezanine, piso 14, piso 26, piso 38 y piso 49 (ver esquema adjunto del edificio). No hay un núcleo central. Los pisos individuales entre las "macrolosas" tienen una construcción de placa de concreto con cubierta de acero (Steel deck) descolgada por vigas de acero a las macrolosas, todas protegidas por debajo con recubrimiento resistente al fuego (ver esquema adjunto). El recubrimiento contra el fuego es Cafco Blaze Shield DC/F, un mortero con fibra de lana mineral. Según Manny Herrera, quien trabaja para Cafco, la estructura del piso estaba diseñada para cumplir una clasificación resistente al fuego de 2 horas. Cinco luces estructurales descansan sobre cuatro filas de columnas internas en cada dirección, que sostienen la placa de concreto con cubierta de acero (*steel deck*) de cada piso. En efecto, la estructura de concreto incluye 5 edificios de acero uno sobre otro, cada uno sostenido por una macrolosa. Como resultado del incendio, no hubo colapso dentro del edificio, exceptuando dos pisos que colapsaron parcialmente. La deflexión en algunas vigas de acero fue importante. Además, la compartimentación contra incendios de cada piso fue disminuida por la adición de varias aberturas de piso con cubiertas no resistentes al fuego que proporcionaban acceso a los sistemas mecánicos y de plomería.

**Protección contra Incendios y Seguridad Humana** - Los diseñadores del edificio original tuvieron extraordinario cuidado para diseñar un edificio que incluyera los últimos métodos de seguridad contra incendios existentes para edificios de gran altura en los años 70. El edificio estaba totalmente protegido por rociadores automáticos, así como sistemas de detección y alarma de incendio, gabinetes para mangueras de incendio y escaleras presurizadas. El sistema de rociadores era de tubería húmeda de cobre, diseñado siguiendo el método de "diseñado por tabla", y conectada a rociadores cíclicos "on-off". Los rociadores "on-off" eran Grinnell, modelo Aquamatic F920B, con temperatura de activación de 74° C (175° F), fabricados en 1981. De acuerdo con el personal de mantenimiento, los rociadores comenzaron a gotear muy poco tiempo después de que el edificio fue puesto en servicio. Como resultado de este problema, al correr de los años se fueron añadiendo válvulas gradualmente para controlar los escapes en agua en lugar de reemplazar los rociadores. Todas las válvulas de control que revisamos en la Torre Oeste se encontraban cerradas; por consiguiente, es razonable concluir que el sistema de rociadores en la Torre Este estaba inservible. De acuerdo con el Jefe Briceño, varias inspecciones del CBC identificaron que el sistema de rociadores no estaba funcionando.

El rociador F920B es un rociador automático cíclico, diseñado para cerrarse por sí mismo después de su activación, por medio de una válvula piloto montada internamente con un disco bimetálico que responde al calor y conectado a un pistón. El rociador está listado por UL y aprobado por FM. El protocolo de instalación para este rociador es atípico: Antes de su instalación, deben darse una serie de pasos incluyendo la limpieza de la tubería por flujo de agua y carga previa bajo presión de los rociadores. Estos rociadores deben instalarse solamente en sistemas con abastecimientos de agua libres de astillas, aceite, herrumbre y todo tipo de material extraño. Grinnell requiere que la tubería sea limpiada por flujo de agua. Además, cada rociador debe cargarse previamente utilizando un cabezal múltiple conectado a una fuente de presión, como mínimo con la presión de operación del sistema de rociadores o 0,7 bar (10 psi). Después de la carga previa, cada rociador debe ser activado aplicando calor sobre el disco bimetálico con un soplete de propano hasta que el rociador se abra. Luego de este proceso, el rociador puede retirarse del cabezal múltiple e instalarse en el sistema de rociadores. Según Grinnell, la falta de la carga previa puede causar una descarga de agua de los rociadores hasta que la presión en el rociador alcance cerca de 0,7 bar (10 psi). Según Gordon Farrel con *Tyco Fire Products*, el fabricante del rociador F920B, este rociador no está involucrado en ningún Programa Voluntario de Substitución (VRP por sus siglas en inglés) ni fue retirado del mercado por haberse encontrado defectuoso.

Como se indicó anteriormente, el sistema de rociadores comenzó a gotear poco tiempo después de que fue puesto en servicio, lo cual coincidió con el momento en que el edificio comenzó a tener problemas con su sistema de abastecimiento de agua. El sistema de rociadores fue diseñado originalmente para ser abastecido por un tanque elevado de gran capacidad, ubicado en la cima de una colina a corta distancia del Parque Central, cuya presión

fue considerada suficiente para presurizar el sistema de rociadores hasta el piso 25, por medio de una tubería vertical (*standpipe*) de 203 mm (8 pulg.). Las bombas “booster”, instaladas originalmente en el piso 26, presurizaban el sistema de rociadores en el resto del edificio. Si embargo, el tanque elevado también tuvo fallas desde un comienzo y fue reemplazado por una conexión a la tubería de alta presión del acueducto municipal y más adelante por bombas de agua (éstas no eran bombas contra incendios listadas). Por consiguiente, una explicación plausible para el problema de goteo de los rociadores es que el protocolo de carga previa nunca fue ejecutado, y con el problema inicial de suministro de agua, la presión en todo el sistema cayó por debajo de 0.7 bar (10 psi), haciendo que algunos rociadores tuvieran fugas de agua.

Otros sistemas de seguridad contra incendios incluían por ejemplo, en cada piso de oficinas, un panel de alarma de incendio independiente conectado a detectores de humo y bocinas. El diseño original establecía una interconexión de estos paneles independientes a un panel general para el edificio, pero de acuerdo con los diseñadores del edificio este proyecto nunca fue ejecutado. Los paneles de alarma que vimos en la Torre Oeste no estaban operando. Finalmente, los medios de egreso de la Torre consistían en dos escaleras encerradas de 1,27 m (50 pulg.) de ancho, que según los diseñadores del edificio habían sido presurizadas. La capacidad de egreso y distancia de recorrido cumplían los requisitos de la NFPA 101.

**El Incendio** - El fuego se inició antes de la medianoche. El primer reporte del incendio fue dado por un vecino que llamó al despachador del CBC el domingo a las 12:05 de la madrugada. La unidad de primera respuesta vino de una estación de bomberos, ubicada dentro del complejo del Parque Central y llegó a la sede del edificio justo unos minutos después. Ellos fueron dirigidos al piso del incendio por el despachador quien pudo ver el incendio desde su ubicación en el cuartel central del CBC, ubicada a 8 cuadras de la Torre Este. El personal de primera respuesta encontró un incendio en desarrollo, parcialmente envolviendo el piso 34 y procedieron a conectar sus mangueras al sistema de tubería vertical (*standpipe*) del edificio, pero encontraron que no estaba funcionando. El Jefe de Bomberos ordenó que conectaran una cisterna de 35.000 litros (9.250 gal) a una carro de bomberos con una bomba de 4.500 lpm (1.200 gpm) para presurizar la tubería vertical, usando la conexión siamesa del edificio, pero no pudieron bombear agua dentro de ésta. De acuerdo con el personal del cuerpo de bomberos, la tubería vertical había sido declarada inoperable por falta de mantenimiento.

Los comandantes en la escena del incendio decidieron tender una línea de manguera de 63 mm (2-½ pulg.), alimentada por un carro de bomberos, siguiendo el camino de una de las escaleras de incendio. Tres bombas portátiles “booster” (marca Rosenbauer, tipo Otter) fueron utilizadas, cada una de 757 lpm @ 5,3 bar (200 gpm @ 77 psi) para así proveer presión adecuada por encima de los pisos incendiados. Aproximadamente a la 1:15 a.m. los bomberos unidos a la manguera de 63 mm (2-½ pulg.), pudieron trabajar con dos líneas de manguera de 38 mm (1-½ pulg.) desde diferentes ubicaciones por encima del piso 34, y lograron disminuir considerablemente el movimiento ascendente del incendio. A las 3:00 a.m., una segunda línea de manguera de 63 mm (2-½ pulg.), idéntica a la primera, había sido extendida y puesta en servicio. El ataque defensivo del CBC contuvo el incendio tres o cuatro pisos por encima del piso 34. Esta estrategia fue exitosa durante las primeras 5 ó 6 horas de este incendio, donde se requirió el trabajo de aproximadamente 100 bomberos. El piso 27 se convirtió en el punto principal desde donde se gestionó el ataque al incendio. Durante estas horas iniciales, el incendio creció a una tasa aproximada de 1 piso por cada 3 horas.

Aproximadamente a las 7:00 a.m., algunas de las bombas “booster” comenzaron a fallar y el fuego recobró su intensidad. Hacia las 10:00 a.m., el incendio crecía a una tasa de un piso por hora. Alrededor de las 11:00 a.m., el fuego sobrepasó la Macrolosa No. 5, por debajo del piso 39. Hacia el mediodía, el cerramiento contra incendio de las escaleras comenzó a ceder además de que había inquietud por un posible colapso del edificio. Subsecuentemente, el Jefe de Bomberos ordenó que las operaciones de lucha contra el incendio fueran abandonadas. Deberíamos destacar que no ocurrieron desgracias personales en este incendio y el CBC sólo informó sobre heridas menores entre su personal durante esta arriesgada operación. El

incendio continuó avanzando verticalmente durante la tarde a una tasa aproximada a 2.5 pisos por hora. Entre las 2:00 y 3:00 p.m., el gobierno venezolano utilizó helicópteros con cubetas de agua ("*baby*" *buckets*), comúnmente utilizadas en incendios forestales, en un intento por aminorar el incendio. Este esfuerzo no fue efectivo. A las 5.00 p.m el Jefe de Bomberos de CBC anunció que todos los pisos por encima del 34 habían sido involucrados por el desenfundado incendio. El fuego se apagó por sí mismo a las 3:00 a.m. del lunes.

### **Conclusión**

La extensa experiencia con sistemas de rociadores automáticos muestra que este incendio pudo haber sido controlado de forma rápida y efectiva mediante un sistema con rociadores normalizados (*standard*) conectados a una tubería húmeda. El cuerpo de bomberos había podido incrementar su posibilidad de controlar el fuego en el piso de origen del incendio o sólo a unos pocos pisos por encima si la columna de agua (*standpipe*) hubiese estado funcionando. Este incidente nos recuerda una vez más los retos existentes en los edificios de gran altura desde el punto de vista de la seguridad contra incendio, y demuestra que ningún cuerpo de bomberos, no importa que tan grande, profesional y equipado sea, puede controlar afectivamente un incendio sin un sistema de protección contra incendios en el edificio. El CBC se desempeñó admirablemente frente a una tarea imposible y los comandantes del incidente tomaron decisiones difíciles que finalmente se han demostrado como las decisiones correctas.

Este incendio destaca la importancia de la inspección, prueba y mantenimiento periódico de los sistemas de protección contra incendios en edificios. Además, enfatiza la importancia del estricto seguimiento de las instrucciones de instalación establecidas por el fabricante. Finalmente, este incidente cuestiona la decisión del diseñador del sistema de rociadores en elegir rociadores "on-off" en lugar de rociadores normalizados (*standard*), los cuales además de ser más económicos y sencillos, han demostrado un excelente record de protección contra incendios a nivel mundial.

Para finalizar, debo recalcar que recopilar información creíble y de primera mano en grandes incendios en Latinoamérica, por lo general, no es una tarea fácil, ya que en estos incidentes confluyen diversos intereses políticos y su investigación oficial se dilata, o queda incompleta o nunca ve la luz pública. Las respuestas acerca de la causa y origen de este incendio quedan pendientes y sus respuestas posiblemente nunca lleguen a ser completamente claras.

### **Reconocimiento**

Deseo agradecer al coronel Rodolfo Briceño, Jefe de Bomberos del CBC por su asistencia, así como a muchos hombres y mujeres del CBC, quienes proporcionaron información y apoyo durante mi visita. El Comandante Briceño se retiró el 24 de noviembre de 2004 después de 40 años de servicio al CBC.