

# Especificaciones de ingeniería

**Sistema de extinción de incendios con  
agente limpio FM-200\* y  
sistema de control AUTOPULSE  
Especificaciones de ingeniería**

**Nota:** la versión en inglés de este documento es la versión oficial. Si este documento es traducido a otro idioma y surge una discrepancia entre la versión en inglés y la traducción, la versión en inglés prevalecerá.



**ESPECIFICACIONES DE INGENIERÍA DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS CON AGENTE LIMPIO  
ANSUL® FM-200\* Y SISTEMA DE CONTROL AUTOPULSE  
2015-OCT-09**

**Tyco Fire Protection Products**  
One Stanton Street  
Marinette, WI 54143-2542  
1-800-862-6785 / 1-715-735-7411

**PARTE I: INFORMACIÓN GENERAL**

**1.01 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:**

- A. Esta especificación detalla los requisitos de un Sistema de extinción de incendios con agente limpio de "Inundación total" con detección y control automáticos. El trabajo descrito en esta especificación incluye todos los requisitos de ingeniería, mano de obra, materiales, equipos y servicios necesarios, y los elementos necesarios para completar y probar el sistema de extinción de incendios.

**1.02 ESTÁNDARES Y PUBLICACIONES APLICABLES:**

- A. El diseño, los equipos, la instalación, las pruebas y el mantenimiento del Sistema de extinción de incendios con agente limpio deben cumplir con los requisitos aplicables establecidos en la edición más reciente de los siguientes códigos y estándares:
1. Agencia Nacional de Protección contra Incendios (NFPA, por sus siglas en inglés) No. 2001: Sistemas de extinción de incendios con agente limpio
  2. NFPA No. 70: Código Eléctrico Nacional
  3. NFPA No. 72: Código Nacional de Alarmas de incendios
  4. Guía de Aprobación de Factory Mutual
  5. Certificaciones UL
  6. Requisitos de la Autoridad competente (AHJ, por sus siglas en inglés)
- B. Los estándares enumerados, así como todos los demás códigos, estándares y buenas prácticas de ingeniería, se utilizarán como los estándares "mínimos" de diseño.

**1.03 REQUISITOS:**

- A. La instalación del sistema de extinción se realizará de conformidad con los diseños, especificaciones y estándares aplicables. Si surge un conflicto entre los diseños y las especificaciones, las especificaciones prevalecerán.

**1.04 EXCLUSIONES:**

- A. El trabajo detallado a continuación será ejecutado por otras personas o en virtud de otras secciones de esta especificación:
1. Fuente de alimentación de 120 VCA o 220 VCA para el panel del sistema de control.
  2. Cableado y conductor de entrecierre para el apagado de HVAC (sistema de climatización), reguladores y/o fuentes de alimentación eléctrica, relés o disyuntores shunt.
  3. Conexión a sistemas de alarma de incendio locales/remotos, estaciones de alarma central certificadas o accionamiento de una válvula de preacción de rociador/diluvio.

**1.05 CONTROL DE CALIDAD:**

**A. FABRICANTE:**

1. El fabricante del equipo y los componentes de detección del sistema de extinción poseerá certificación ISO 9000.
2. El nombre del fabricante aparecerá en todos los componentes principales.
3. Todos los dispositivos, componentes y equipos serán productos del mismo fabricante.
4. Todos los dispositivos, componentes y equipos serán productos nuevos y estándar que reflejan el diseño más reciente del fabricante y son adecuados para desempeñar las funciones previstas.
5. Todos los dispositivos y equipos tendrán certificación UL y/o Aprobación de FM.
6. Los seguros de todos los gabinetes tendrán cerraduras similares.

**B. INSTALADOR:**

1. El contratista de instalación estará capacitado por Tyco Fire Protection Products para diseñar, instalar, probar y mantener sistemas de extinción de incendios.
2. Cuando sea posible, el contratista de instalación utilizará un diseñador experto en peligros certificado por NICET, de Nivel II o superior, quien será responsable de este proyecto.
3. El contratista de instalación será una empresa experimentada que ejecuta con regularidad la instalación de sistemas de extinción de incendios con agente limpio o sistemas similares en estricto cumplimiento con todos los códigos y estándares aplicables.
4. El contratista de instalación debe poseer un mínimo de 5 años de experiencia en el diseño, la instalación y las pruebas de sistemas de extinción de incendios con agente limpio o sistemas similares. A petición, se proporcionará una lista de sistemas de naturaleza y alcance similar.
5. El contratista de instalación mostrará evidencia de que su empresa tiene una póliza de seguro de responsabilidad civil y ejecución de operaciones por un mínimo de \$2 millones. Estos límites reemplazarán los límites exigidos en las condiciones generales de las especificaciones.
6. El contratista de instalación mantendrá, o tendrá acceso a, una estación de recarga de agente limpio. El contratista de instalación proporcionará evidencia de su capacidad de recargar el sistema de agente limpio más grande en un plazo de 24 horas después de la descarga. Incluya la cantidad de agente a granel almacenado disponible.
7. El contratista de instalación será un distribuidor mayorista autorizado de equipos del sistema de agente limpio, de manera que cuente con piezas de repuesto disponibles inmediatamente desde su inventario.
8. El contratista de instalación proporcionará evidencia de un servicio de emergencia disponible las 24 horas del día, los siete días de la semana.

**C. PRESENTACIONES:**

1. El contratista de instalación enviará la siguiente información de diseño y los planos para obtener aprobación antes de iniciar el trabajo en este proyecto:
  - a. Los planos de disposición de instalación en terreno tienen una escala de no menos de 1/8 pulg. (3 mm) = 1 pie 0 pulg. (0,3 m) o 1:100 y detallan la ubicación de todos los contenedores, boquillas, tuberías (incluidos los tamaños y longitudes de las tuberías), paneles de control, detectores, estaciones de accionamiento manual, estaciones de cancelación, alarma visuales y audibles, etc.
  - b. Detalles e información auxiliares, como paneles de mantenimiento, soportes de puertas, requisitos especiales de sellado y apagado del equipo.
  - c. Se proporcionarán planos y diseños separados para cada nivel (es decir, primera planta, planta de subsuelo y sobre el techo) y para el trabajo mecánico y eléctrico.
  - d. Un plano o diseño separado mostrará detalles isométricos de los contenedores de almacenamiento del agente, detalles de montaje, extensiones y tamaños de tubería propuestos y leyendas de símbolos.
  - e. Los diseños de disposición mostrarán la ubicación de todos los dispositivos e incluirán extensiones de conductos punto a punto y una descripción de los métodos utilizados para el montaje de los detectores.
  - f. Se proporcionará un diagrama del cableado del panel de control interno, que incluirá los requisitos de fuente de alimentación y los puntos de terminación del cableado en terreno.
  - g. Un plano separado indicará las leyendas de símbolos para identificar todos los símbolos utilizados.
  - h. Se proporcionarán esquemas del cableado del anunciador y una ilustración dimensionada del panel de visualización. (Dispositivo opcional)
  - i. A partir de un programa computacional con certificación UL, se proporcionarán cálculos completos de flujo hidráulico correspondientes a todos los sistemas diseñados para uso de agente limpio. Las hojas de cálculo deben incluir el nombre del fabricante y el número de certificación UL para fines de verificación. Las secciones individuales de la tubería y de cada conexión que se utilizará, como se muestra en la isométrica, se deben identificar e incluir en el cálculo. El tiempo total de descarga de agente se debe mostrar y detallar por zona.
  - j. Se proporcionarán cálculos para la fuente de alimentación de batería de reserva, los que considerarán los requisitos de alimentación de todas las alarmas, dispositivos de iniciación y componentes auxiliares en condiciones de carga completa.
  - k. Se enviará una secuencia completa de operación que detalle todos los dispositivos de alarma, funciones de apagado, señalización remota, operación del regulador, retardo de tiempo y descarga de agente para cada zona o sistema.
2. Se enviarán los diseños, cálculos y hojas de datos de componentes del sistema para aprobación a la agencia local de prevención de incendios, a la aseguradora del propietario y a todas las demás autoridades competentes antes de iniciar la instalación. Se enviarán los planos aprobados al Ingeniero arquitecto para registro.

## PARTE 2: REQUISITOS DEL SISTEMA

### 2.01 DESCRIPCIÓN Y OPERACIÓN DEL SISTEMA:

- A. El sistema será un Sistema de extinción de incendios de Inundación total FM-200 suministrado por Tyco Fire Protection Products.
  - B. El sistema proporcionará la concentración de diseño mínima de extinción de incendios FM-200 de 6,7% (UL) o 7,17% (FM) por volumen para peligros Clase A y un mínimo de 8,97% por volumen para peligros Clase B, en todas las áreas y/o espacios protegidos, a la temperatura mínima anticipada dentro del área protegida. Para peligros Clase C, proporcionará una concentración mínima de diseño de 7,2% (UL) o 8,1% (FM) por volumen. El diseño del sistema no excederá 10,5% para espacios ocupados habitualmente, ajustado para la temperatura máxima anticipada del espacio, con disposiciones para la evacuación del espacio antes de la liberación del agente.
  - C. El sistema estará completo en todo aspecto. Incluirá toda la instalación mecánica y eléctrica, todos los equipos de detección y control, los contenedores de almacenamiento del agente, el agente FM-200, las boquillas de descarga, la tubería y las conexiones, las estaciones de liberación manual y cancelación, los dispositivos de alarma audibles y visuales, los dispositivos y controles auxiliares, los dispositivos de apagado, la interfaz de alarma, los letreros de precaución y advertencia, la verificación y las pruebas funcionales, la capacitación y todas las demás operaciones necesarias para el buen funcionamiento de un Sistema de extinción de incendios con agente limpio FM-200 con certificación UL y/o Aprobación de FM.
  - D. Se llevarán a cabo 2 inspecciones durante el primer año de servicio. Las inspecciones se realizarán a intervalos de 6 meses; la primera tendrá lugar la primera vez que el sistema se ponga en marcha.
  - E. El contratista general será responsable de sellar y asegurar los espacios protegidos contra la pérdida de agente y/o las fugas durante el período de "retención", que es un período mínimo de 10 minutos o un período suficiente para permitir la respuesta del personal capacitado.
  - F. El o los sistemas se accionarán mediante una combinación de detectores de ionización y/o fotoeléctricos instalados para una cobertura máxima de área de 23,2 m<sup>2</sup> (250 pies<sup>2</sup>) por detector, en los espacios protegidos de la primera planta, la planta de subsuelo y sobre el cielo raso. Si el flujo de aire es un cambio de aire por minuto, los detectores fotoeléctricos solo se podrán instalar para una cobertura máxima de área de 11,6 m<sup>2</sup> (125 pies<sup>2</sup>) por detector. (Ref. NFPA No. 72).
  - G. Los detectores ofrecerán detección de Zona cruzada, lo que requiere que 2 detectores estén en condición de alarma antes de la liberación del agente.
  - H. La operación automática de cada área protegida será de la siguiente manera:
    - 1. El accionamiento de 1 detector dentro del sistema:
      - a. Encenderá la luz de "ALARMA" en la parte frontal del panel de control.
      - b. Energizará un timbre de alarma y/o un indicador visual opcional.
      - c. Transferirá los contactos auxiliares, que pueden realizar funciones auxiliares del sistema, como por ejemplo:
        - 1) Operar los soportes/cierres de las puertas de acceso;
        - 2) Transmitir una señal a un sistema de alarma de incendio;
        - 3) Apagar el equipo HVAC.
      - d. Encenderá una luz individual en un anunciador opcional.
- Nota:** el apagado del equipo eléctrico será opcional según los requisitos de la Autoridad competente o las normas aplicables.

2. El accionamiento de un segundo detector dentro del sistema:
  - a. Iluminará la luz de "PREDESCARGA" en la parte frontal del panel de control.
  - b. Energizará una bocina de predescarga o un dispositivo de bocina/estrobeo.
  - c. Apagará el sistema HVAC y/o cerrará los reguladores.
  - d. Iniciará la secuencia de retardo de tiempo (sin superar los 60 segundos).
  - e. La secuencia de cancelación del sistema está activada en este momento.
  - f. Encenderá una luz individual en un anunciador opcional.
3. Después de que finaliza la secuencia de retardo de tiempo, el sistema de Agente limpio FM-200 se descargará y sucederá lo siguiente:
  - a. Se encenderá la luz de "SISTEMA ACTIVADO" en la parte frontal del panel de control.
  - b. Se interrumpirá toda la alimentación eléctrica de equipos de alto voltaje.
  - c. Se energizarán los indicadores visuales fuera del área de peligro donde se produjo la descarga.
  - d. Se energizará un dispositivo audible de "Sistema activado". (Opcional)
4. Es posible accionar el sistema mediante dispositivos de descarga manual ubicados en cada salida de evacuación. La operación de un dispositivo manual duplicará la descripción de secuencia anterior, excepto porque se omitirán el retardo de tiempo y las funciones de cancelación. La estación de descarga manual tendrá un tipo de accionamiento eléctrico y será supervisada en el panel de control principal.

## 2.02 MATERIALES Y EQUIPOS:

### A. REQUISITOS GENERALES:

1. Los materiales y equipos del Sistema de agente limpio FM-200 serán productos estándar que reflejan el diseño más reciente del proveedor y son adecuados para desempeñar las funciones previstas. Cuando una o más piezas del equipo deban desempeñar las mismas funciones, serán duplicados producidos por un fabricante.
2. Todos los dispositivos y equipos tendrán certificación UL y/o Aprobación de FM.

### B. ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DEL AGENTE FM-200:

1. Cada sistema tendrá su propio suministro de agente limpio.
2. El diseño del sistema puede ser modular, de almacenamiento central o una combinación de ambos criterios de diseño.
3. Los sistemas se diseñarán conforme con las pautas del fabricante.
4. Cada suministro se colocará dentro del área de peligro, o lo más cerca posible, a fin de reducir la cantidad de tubería y conexiones necesarias para instalar el sistema.
5. El agente limpio se almacenará en contenedores de almacenamiento de agente ANSUL®. Los contenedores estarán súper-presurizados con nitrógeno seco a una presión operativa de 360 psi a 24,8 bar a 21 °C (70 °F). La estructura de los contenedores será de acero de baja aleación y alta resistencia y cumplirá con NFPA 2001.
6. Los contenedores se accionarán mediante un accionador eléctrico rearmable con anulación mecánica ubicado en cada contenedor de agente o banco de cilindros conectado. No se permitirán dispositivos no rearmables ni explosivos.

7. Cada contenedor tendrá un indicador de presión y un interruptor de baja presión que permitan la supervisión visual y eléctrica de la presión del contenedor. El interruptor de baja presión estará conectado por cable al panel de control para proporcionar alarmas de "Problema" audibles y visuales en caso de que la presión del contenedor descienda por debajo de 290 psi a 294 psi (19,9 psi a 20,3 bar). El indicador de presión tendrá codificación de color para facilitar la indicación visual de presión del contenedor.
  8. Cada contenedor tendrá una disposición de alivio de presión que funciona en forma automática antes de que la presión interna supere los 774,5 psi (53,4 bar)  $\pm$  5%.
  9. Se proporcionarán boquillas de descarga diseñadas de acuerdo con las pautas del fabricante para distribuir el agente FM-200 a todos los espacios protegidos. Las boquillas se diseñarán para proporcionar una cantidad y distribución adecuadas del agente:
    - a. Las boquillas estarán disponibles en tamaños de tubería de 3/8 pulg. a 2 pulg. Cada tamaño estará disponible en patrones de distribución de 180° y 360°.
    - b. Se pueden usar placas de techo con las boquillas para ocultar los orificios de entrada de las tuberías a través de las baldosas de techo.
  10. Las tuberías de distribución y sus conexiones se instalarán conforme con los requisitos del fabricante, NFPA 2001 y estándares y pautas de tuberías aprobadas. Todas las tuberías de distribución serán instaladas por personas calificadas que utilizan prácticas y procedimientos de calidad aceptados. Todas las tuberías contarán con soportes y anclajes adecuados en todos los cambios direccionales y ubicaciones de boquillas:
    - a. Antes del armado, todas las tuberías se fresarán, soplarán y fregarán con solventes adecuados para eliminar rebabas, depósitos con restos de laminado y aceites de corte.
    - b. Todas las roscas de las tuberías se sellarán con sellante de cinta de teflón para tuberías que se aplicará sólo a la rosca macho.
- C. PANEL DE CONTROL:
1. El panel de control será un panel de accionamiento AUTOPULSE suministrado por Tyco Fire Protection Products.
  2. El sistema de control y sus componentes tendrán certificación UL y aprobación de FM para uso como un sistema de alarma de incendio local con servicio de dispositivo de liberación.
  3. El sistema de control realizará todas las funciones necesarias para operar la detección, el accionamiento y las funciones auxiliares del sistema.
  4. El sistema de control incluirá suministro de energía de reserva de batería que permite 24 horas en espera y 5 minutos en alarma.
  5. El sistema de control se basará en un microprocesador y utilizará un concepto de procesamiento distribuido. Una sola falla del microprocesador no afectará el funcionamiento de los módulos adicionales del sistema.
  6. El sistema de control podrá admitir la Detección de zona cruzada.
  7. El sistema de control suministrará un circuito de suministro de energía integrado de 3,0 amp.
  8. Cada sistema de control tendrá un mínimo de 6 circuitos de iniciación:
    - a. Cada circuito tendrá una capacidad de funcionamiento de Clase A (Estilo D) o Clase B (Estilo A).
    - b. Cada circuito podrá operar hasta 25 detectores aprobados.
    - c. Cada circuito podrá monitorear dispositivos de contacto configurados para liberación manual, alarma manual, cancelación del sistema, entrada de problema o entrada auxiliar (no por incendio).



9. Cada control contendrá circuitos de liberación para la activación de uno o varios sistemas de extinción/supresión:
    - a. Cada circuito tendrá una capacidad de funcionamiento de Clase B (Estilo Y).
    - b. Cada circuito tendrá una clasificación nominal mínima de 1,0 amp @ 24 VCC.
  10. Cada sistema de control contendrá 2 circuitos de aparato de notificación:
    - a. Cada circuito tendrá una capacidad de funcionamiento de Clase A (Estilo B) o Clase B (Estilo Y).
    - b. Cada circuito tendrá una clasificación nominal mínima de 1,0 amp @ 24 VCC.
  11. Cada sistema de control proporcionará suministro de alimentación auxiliar de 2 amps @ 24 VCC.
  12. Cada sistema de control proporcionará 3 relés de Forma C: uno para alarma común, uno para problema común y uno para supervisión común. Se pueden agregar relés adicionales a cada sistema de control al agregar el Módulo de relé específico del panel.
- D. DETECTORES:
1. Los detectores se distribuirán espaciados e instalarán de conformidad con las especificaciones del fabricante y las pautas de NFPA 72.
  2. El detector de ionización será un modelo AUTOPULSE o uno igual en cuanto a calidad, rendimiento y características.
  3. El detector fotoeléctrico será un modelo AUTOPULSE o uno igual en cuanto a calidad, rendimiento y características.
- E. LIBERACIÓN MANUAL (ELÉCTRICA):
1. El interruptor de liberación manual eléctrico será un dispositivo de doble acción que proporciona un medio para descargar manualmente el sistema de extinción de incendios cuando se utiliza en conjunto con el sistema de control.
  2. El interruptor de liberación manual será un modelo AUTOPULSE o uno igual en cuanto a calidad, rendimiento y características.
  3. El interruptor de liberación manual o la estación de accionamiento manual será un dispositivo de doble acción que requiere 2 operaciones distintas para iniciar el accionamiento del sistema.
  4. El accionamiento manual omitirá el retardo de tiempo y las cancelaciones de funciones causarán que el sistema descargue, así como que todos los dispositivos de liberación y apagado funcionen de la misma manera que si el sistema funcionara automáticamente.
  5. Se colocará un interruptor de liberación manual en cada salida el área de peligro protegida.
- F. ESTACIÓN DE CANCELACIÓN (OPCIONAL):
1. La estación de cancelación opcional será del tipo "Hombre muerto" y se colocará al lado de cada interruptor manual.
  2. La estación de cancelación será un modelo AUTOPULSE o uno igual en cuanto a calidad, rendimiento y características.
  3. La estación de cancelación estará bajo supervisión e indicará una condición de problema en el panel de control, si se presiona, y no existe una condición de alarma.
  4. No se permitirán estaciones de cancelación de "Bloqueo" o "Llave".

G. ALARMAS AUDIBLES Y VISUALES:

1. Los dispositivos de emisión de alarmas audibles y visuales se operarán desde el panel de control.
2. El Timbre de alarma, la Bocina de alarma y los dispositivos de bocina/estrobe serán de modelo AUTOPULSE o uno igual en cuanto a calidad, rendimiento y características.
3. La unidad de alarma visual será un dispositivo de estrobe AUTOPULSE o uno igual en cuanto a calidad, rendimiento y características.
4. Se colocará un dispositivo de estrobe fuera y sobre cada puerta de salida del espacio protegido. También se colocará un letrero de advertencia en cada ubicación de luz.

H. LETREROS DE PRECAUCIÓN Y ADVERTENCIA:

1. Se proporcionarán letreros que cumplan con NFPA 2001 y las recomendaciones del proveedor del equipo con agente FM-200:
  - a. Letrero de la entrada: Se exige 1 en cada entrada a un espacio protegido.
  - b. Letrero de descarga manual: Se exige 1 en cada estación de descarga manual.
  - c. Letrero de luz parpadeante: Se exige 1 en cada luz parpadeante sobre cada salida de un espacio protegido.

I. CABLEADO DEL SISTEMA Y DE CONTROL:

1. Todos el cableado del sistema será suministrado e instalado por el contratista.
2. Todo el cableado se instalará en tubos metálicos para cables eléctricos (EMT o conducto, y se deben instalar y mantener separados de todo el resto del cableado del edificio).
3. Todos los componentes del sistema contarán con soportes seguros e independientes del cableado. Las extensiones del conducto y el cableado deben ser rectas, estar ordenadas, contar con soportes adecuados e instalarse en forma paralela y perpendicular a las paredes y tabiques.
4. Los tamaños de los conductores serán los especificados por el fabricante. Se utilizará cable codificado por color. Todos los cables se etiquetarán en todos los puntos de unión y estarán libres de cortocircuitos, conexiones a tierra (A menos que sea una indicación en los diagramas del sistema), y cruces entre conductores. Las terminaciones finales entre el panel de control y el cableado en terreno del sistema se realizarán bajo la supervisión directa de un representante capacitado en la fábrica.
5. Todo el cableado será instalado por personas calificadas de manera ordenada y profesional, conforme con el Código Eléctrico Nacional, Artículo 725 y Artículo 760, excepto que se permita otra cosa para circuitos de energía limitada, como se describe en NFPA 72. La instalación del cableado cumplirá con todos los códigos locales, estatales, provinciales y/o nacionales.
6. La instalación eléctrica y todos los componentes del sistema completo se conectarán a tierra de conformidad con el Código Eléctrico Nacional.

### PARTE 3: PRUEBAS Y DOCUMENTACIÓN

#### 3.01 INSPECCIÓN Y REVISIÓN DEL SISTEMA:

- A. Una vez finalizada la instalación del sistema, el sistema completo se debe revisar, inspeccionar y probar funcionalmente por parte de personal calificado y capacitado, de conformidad con los procedimientos recomendados por el fabricante y los estándares de la NFPA:
1. Todos los contenedores y tuberías de distribución se revisarán en cuanto al montaje y la instalación.
  2. Todo el cableado eléctrico se probará en cuanto a la conexión correcta, la continuidad y la resistencia a tierra.
  3. El sistema completo se debe probar funcionalmente en presencia del propietario o su representante, y todas las funciones, incluidos los enclavamientos del sistema y los equipos, deben estar operativos al menos 5 días antes de las pruebas de aceptación final:
    - a. Se probará cada detector conforme con los procedimientos recomendados por el fabricante y se registrarán los valores obtenidos de las pruebas.
    - b. Todos los enclavamientos del sistema y los equipos, como los dispositivos de apertura de puertas, los dispositivos audibles y visuales, los dispositivos de apagado de los equipos, las alarmas locales y remotas, etc., funcionarán de acuerdo con los requisitos y el diseño.
    - c. Cada circuito del panel de control se probará para identificar problemas al inducir una condición de problema en el sistema.

#### 3.02 REQUISITOS DE CAPACITACIÓN:

- A. Antes de la aceptación final, el contratista de instalación proporcionará capacitación operativa a cada turno del personal del propietario. Cada sesión de capacitación deberá incluir la operación del panel de control, las funciones manuales y de cancelación (opcional), los procedimientos de solución de problemas, los procedimientos de supervisión, las funciones auxiliares y los procedimientos de emergencia.

#### 3.03 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:

- A. Antes de la aceptación final, el contratista de instalación proporcionará manuales de instrucciones de operación y mantenimiento completos. Se proporcionará al propietario cuatro copias de los manuales de instrucciones para cada sistema. Se detallarán todos los aspectos de la operación y el mantenimiento del sistema, incluida la isométrica de tuberías, los diagramas de cableado de todos los circuitos, una descripción escrita del diseño del sistema, la secuencia de operación y los diagramas que ilustran la lógica de control, así como los equipos utilizados en el sistema. En el manual, se incluirán listas de verificación y procedimientos para situaciones de emergencia, técnicas de solución de problemas, operaciones y procedimientos de mantenimiento.

#### 3.04 PLANOS "COMO ESTÁ CONSTRUIDO":

- A. Después de terminar de instalar cada sistema, el contratista de instalación proporcionará al propietario 4 copias de los planos del sistema "Como está construido". Los planos mostrarán los detalles de instalación reales, incluidas las ubicaciones de todos los equipos (por ej.: paneles de control, contenedores de agente, detectores, alarmas, manuales y dispositivos de cancelación, etc.) así como los detalles de extensión de tuberías y conductos. Los planos mostrarán todas las modificaciones en espacios e instalaciones, incluidas las instalaciones de puertas y/o reguladores realizadas. Se proporcionará una copia de los planos de ingeniería reproducibles que reflejen todos los detalles de instalación reales.

#### 3.05 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN:

- A. Al momento de la entrega de los planos "Como está construido" y los manuales de mantenimiento/operaciones, el contratista de instalación presentará un "Plan de pruebas" que describe los procedimientos para probar los sistemas de control. El Plan de pruebas incluirá una descripción paso a paso de todas las pruebas a ejecutar, e indicará el tipo y la ubicación de los aparatos de prueba que se van a utilizar. Las pruebas demostrarán el cumplimiento de los requisitos operativos y de instalación de esta especificación. Todas las pruebas se realizarán en presencia del propietario y no se llevarán a cabo sino hasta que el Plan de pruebas reciba aprobación.

- B. Las pruebas demostrarán que el sistema de control completo funciona de acuerdo con el diseño y el propósito. Se probarán todos los circuitos: accionamiento automático, accionamiento por solenoide y manual, dispositivos de apagado de HVAC y alimentación, dispositivos de alarma audible y visual, y anulación manual de las funciones de cancelación. Se probará y calificará la supervisión de todos los circuitos del panel, incluida la alimentación de CA y las fuentes de alimentación de batería.
- C. Se llevará a cabo una prueba de presurización del espacio en cada espacio protegido a fin de determinar la presencia de aberturas que puedan afectar los niveles de concentración del agente. Las pruebas se llevarán a cabo utilizando el sistema Retro-tec Corp. Door Fan o uno equivalente, con un programa computacional integrado. Todas las pruebas cumplirán con NFPA 2001, Apéndice C.
- D. Si las pruebas de presurización del espacio indican la presencia de aberturas que podrían producir una fuga y/o pérdida del agente extintor, el contratista de instalación será responsable de coordinar el sellado correcto de los espacios protegidos por parte del contratista general o su subcontratista o agente. El contratista general será responsable de sellar en forma adecuada todos los espacios protegidos para evitar a pérdida o la fuga del agente. El contratista de instalación inspeccionará todo el trabajo para confirmar que los espacios protegidos se hayan sellado en forma adecuada y correcta. EL CONTRATISTA DE INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN SERÁ RESPONSABLE DEL ÉXITO DE LAS PRUEBAS DE PRESURIZACIÓN DEL ESPACIO. Si la prueba de presurización del primer espacio fracasa, de conformidad con estas especificaciones, el contratista de instalación indicará al contratista general que determine y corrija la causa tras el fracaso de la prueba. El contratista de instalación realizará pruebas de presurización del espacio adicionales, sin costo adicional para el propietario, hasta obtener resultados positivos. Las copias de los resultados positivos de las pruebas de entregarán al propietario para su registro. Después de la aceptación del propietario, el o los sistemas completos se pondrán en marcha.

### 3.06 INSPECCIONES DEL SISTEMA:

- A. El contratista de instalación proporcionará 2 inspecciones de cada sistema, instalados en virtud de este contrato, durante el período de garantía de un año. La primera inspección tendrá lugar a los 6 meses y la segunda, a los 12 meses de la aceptación del sistema. Las inspecciones se realizarán de conformidad con las pautas del fabricante y las recomendaciones de NFPA 2001.
- B. Los documentos que certifiquen el funcionamiento satisfactorio del o los sistemas se entregarán al propietario al término de cada inspección.

**Nota:** las conversiones métricas e inglesas se redondearon según corresponde para mantenerlas dentro de los valores máximos y mínimos aprobados.

ANSUL, AUTOPULSE y los nombres de productos mencionados en este documento son marcas comerciales y/o registradas. Se prohíbe estrictamente su uso no autorizado.

\* FM-200 es una marca comercial de Chemours Chemical Corporation.

### FIN DE LA SECCIÓN