

## PLANES DE COORDINACIÓN Y DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

**Índice**

|                                                                                                                     | Página |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>1.0 ALCANCE</b> .....                                                                                            | 3      |
| 1.1 Riesgos.....                                                                                                    | 3      |
| 1.2 Cambios.....                                                                                                    | 3      |
| <b>2.0 RECOMENDACIONES DE PREVENCIÓN DE SINIESTROS</b> .....                                                        | 3      |
| 2.1 Introducción.....                                                                                               | 3      |
| 2.2 Factor humano.....                                                                                              | 4      |
| 2.2.1 Recomendaciones generales.....                                                                                | 4      |
| 2.2.2 Terremoto.....                                                                                                | 6      |
| 2.2.3 Fuego y explosión.....                                                                                        | 8      |
| 2.2.4 Inundaciones.....                                                                                             | 10     |
| 2.2.5 Heladas.....                                                                                                  | 13     |
| 2.2.6 Fugas y derrames de líquidos.....                                                                             | 17     |
| 2.2.7 Nieve.....                                                                                                    | 18     |
| 2.2.8 Incendio forestal.....                                                                                        | 20     |
| 2.2.9 Temporal de viento.....                                                                                       | 21     |
| <b>3.0 FUNDAMENTO DE LAS RECOMENDACIONES</b> .....                                                                  | 22     |
| 3.1 Cuestionario de evaluación.....                                                                                 | 22     |
| 3.2 Niveles de respuesta previstos.....                                                                             | 23     |
| 3.3 Educación y formación.....                                                                                      | 23     |
| 3.4 Jefe de emergencias.....                                                                                        | 23     |
| 3.5 Terremotos.....                                                                                                 | 24     |
| 3.5.1 Programa de reocupación de edificios.....                                                                     | 24     |
| 3.5.2 Sistemas de alerta sísmica temprana (SAST).....                                                               | 25     |
| 3.5.3 Ejemplos de siniestros.....                                                                                   | 25     |
| 3.6 Incendios y explosiones.....                                                                                    | 25     |
| 3.6.1 Establecer un plan de coordinación frente a efectuar inspecciones según la normativa<br>contra incendios..... | 25     |
| 3.6.2 Equipos de lucha contra incendios y respuesta ante el fuego.....                                              | 25     |
| 3.6.3 Personal de apoyo.....                                                                                        | 26     |
| 3.6.4 Ejemplos de siniestros.....                                                                                   | 26     |
| 3.7 Inundaciones.....                                                                                               | 29     |
| 3.7.1 Ejemplos de siniestros.....                                                                                   | 30     |
| 3.8 Heladas y nieve.....                                                                                            | 31     |
| 3.8.1 Ejemplos de siniestros.....                                                                                   | 31     |
| 3.9 Fugas y derrames de líquidos.....                                                                               | 31     |
| 3.9.1 Ejemplos de siniestros.....                                                                                   | 31     |
| 3.10 Incendios forestales.....                                                                                      | 32     |
| 3.10.1 Ejemplos de siniestros.....                                                                                  | 32     |
| 3.11 Temporales de viento.....                                                                                      | 32     |
| 3.11.1 Ejemplos de siniestros.....                                                                                  | 32     |
| <b>4.0 REFERENCIAS</b> .....                                                                                        | 32     |
| 4.1 FM Global.....                                                                                                  | 32     |
| 4.2 Otras referencias.....                                                                                          | 33     |

ANEXO A: GLOSARIO DE TÉRMINOS.....33

ANEXO B: HISTORIAL DE REVISIÓN DEL DOCUMENTO.....34

ANEXO C: DETALLES DE LOS PLANOS DEL PLAN DE COORDINACIÓN .....34

ANEXO D: SISTEMA DE COORDINACIÓN DE INCIDENTES .....36

Lista de tablas

Puestos y responsabilidades del EE ante incendios y explosiones ..... 9

Tabla 2.2.7.2.2. Profundidad aproximada de nieve y hielo según la carga de nieve sobre la cubierta .....20

## 1.0 ALCANCE

Esta ficha técnica presenta recomendaciones para ayudar a la dirección de la planta a desarrollar planes de coordinación y de respuesta ante emergencias para todos los riesgos procedentes, incluidos los de terremoto, incendio y explosión, inundación, heladas, fuga y derrame de líquidos, nieve, incendio forestal y temporal de viento. El desarrollo de un plan integral en colaboración con los servicios públicos locales correspondientes, como el servicio de lucha contra incendios, puede mejorar considerablemente su efectividad. El objetivo de la información que se facilita en este documento es poner de manifiesto aquellas medidas que pueden reducir al mínimo los efectos de un incidente sobre los activos y las actividades que se lleven a cabo.

Este documento ha sido concebido para ayudar a los propietarios, operadores e inquilinos a desarrollar un plan y un procedimiento de respuesta ante varios eventos relacionados con el seguro de FM Global. No está pensado para cumplir con los requisitos de respuesta ante emergencias estipulados por organismos públicos o de otro tipo.

Puede consultar una lista de fichas técnicas de prevención de siniestros de FM Global y otras publicaciones en las que se facilita información adicional sobre este asunto en la sección 4.0, Referencias.

### 1.1 Riesgos

Uno de los riesgos más importantes en un establecimiento es una situación de emergencia o una anomalía imprevista. Los planes de coordinación y de respuesta ante emergencias pueden ayudar a reducir al mínimo el efecto de una situación de estas características.

De no establecerse estos planes, se corre el riesgo de que se agraven los daños que puedan sufrirse y se interrumpan las operaciones normales de producción. Una emergencia que no se gestione de manera correcta puede afectar directamente a los resultados financieros.

Disponer de un plan en vigor puede mejorar significativamente la respuesta de la planta y de las agencias de servicios externas, así como los efectos del incidente. Un plan bien documentado y establecido también puede ayudar a minimizar el tamaño, la envergadura y el alcance de los daños materiales originados durante un incidente. Además, aumenta la probabilidad de que la planta afectada sea capaz de mantener la continuidad de las operaciones.

Para comprender los riesgos que constituyen el objeto de los planes de coordinación y de respuesta ante emergencias, consulte los siguientes folletos de la serie «Understanding the Hazard» (Comprender el riesgo):

- Falta de planificación contra incendios (P0033\_ESP)
- Actuación de emergencia deficiente (P0034\_ESP)

### 1.2 Cambios

**Enero de 2023.** En esta revisión se efectuaron cambios mínimos de redacción.

## 2.0 RECOMENDACIONES DE PREVENCIÓN DE SINIESTROS

### 2.1 Introducción

2.1.1 La elaboración de un plan de coordinación conlleva colaborar con los organismos públicos pertinentes a fin de evaluar los sistemas de protección instalados, la construcción y el contenido de los edificios y los procedimientos de funcionamiento que pueden afectar a la respuesta ante una emergencia. Un plan de coordinación con el cuerpo de bomberos es una herramienta fundamental que el personal encargado de la respuesta ante una emergencia puede utilizar para reducir al mínimo el alcance general de los daños materiales y aumentar la probabilidad de que la planta mantenga la continuidad de las operaciones.

2.1.2 La elaboración de un plan de respuesta ante emergencias (PE) conlleva desarrollar planes de acción para afrontar los incidentes específicos que puede sufrir una planta teniendo en cuenta sus necesidades y requisitos. Al igual que un plan de coordinación, un PE efectivo ayuda a paliar el alcance general de los daños materiales y aumenta la probabilidad de mantener la continuidad de las operaciones en la planta.

2.1.3 Utilice equipamiento, materiales y servicios homologados por FM siempre que estén idóneos y disponibles. Para obtener una lista de productos y servicios homologados por FM, consulte la *Guía de productos homologados por FM*, un recurso en línea de FM Approvals.

### 2.2 Factor humano

#### 2.2.1 Recomendaciones generales

Las directrices generales de esta sección están concebidas para aplicarse ante cualquier riesgo a fin de desarrollar planes de coordinación y de respuesta ante emergencias.

##### 2.2.1.1 Evaluación de la planta

2.2.1.1.1 Colabore con los servicios públicos pertinentes en el desarrollo de un plan integral para la planta. Esta cooperación tiene tres objetivos:

- A. Combatir incidentes que puedan afectar específicamente a las instalaciones y que constituyan una emergencia.
- B. Coordinar los equipos y el personal de la planta con las agencias de servicios públicos para gestionar los incidentes.
- C. Ofrecer la asistencia necesaria a las agencias de respuesta en el desarrollo de estrategias y tácticas para enfrentarse a un posible incidente en las instalaciones.

2.2.1.1.2 Evalúe la exposición que sufre la planta a los riesgos aplicables y analice la capacidad para restablecer las actividades tras el incidente (véanse las preguntas de evaluación en la sección 3.1).

- A. Determine qué riesgos requieren contar con un PE en función de la exposición de las instalaciones:
  - 1. PE por terremoto en zonas sísmicas con periodos de retorno de entre 50 y 500 años (consulte la sección 2.2.2 y la ficha técnica 1-2, *Earthquakes*);
  - 2. PE por incendio (consulte la sección 2.2.3 y cualquier ficha técnica relativa al tipo de actividad concreto);
  - 3. PE por inundación en zonas inundables con un periodo de retorno de 500 años o menos (consulte la sección 2.2.4 y la ficha técnica 1-40, *Inundación*);
  - 4. PE por heladas en aquellas ubicaciones cuya **temperatura mínima diaria con un periodo de retorno de 100 años sea de -6,7 °C (20 °F) o menos según el Mapa Mundial de Heladas de FM Global, que puede consultar (en inglés) en [www.fmglobal.com](http://www.fmglobal.com)** (consulte la ficha técnica 9-18, *Prevention of Freeze-ups*);
  - 5. PE por fugas o derrames de líquidos (consulte la sección 2.2.6 y la ficha técnica 1-24, *Protection Against Liquid Damage*);
  - 6. Plan de control y respuesta ante temporales de nieve en aquellas ubicaciones susceptibles de que se formen cargas de nieve sobre el terreno  $\geq 0,24 \text{ kN/m}^2$  (5 psf) (consulte la sección 2.2.7 y la ficha técnica 1-54, *Roof Loads and Drainage*);
  - 7. PE por incendio forestal (consulte la sección 2.2.8 y la ficha técnica 9-19, *Wildland Fire*);
  - 8. PE por temporal de viento (consulte la sección 2.2.9).
- B. Determine qué riesgos se reducirían de disponer de un plan de coordinación con agencias externas.

##### 2.2.1.2 Plan de coordinación

2.2.1.2.1 Desarrolle un plan de coordinación que pueda ejecutarse cuando se produzca un incidente. Puede consultar un formulario de ejemplo para ayudarle en el proceso de desarrollo en la Red de formación sobre el servicio de lucha contra incendios (en inglés). Para ello, inicie sesión en la página web <https://www.fmglobalfireserviceresources.com> y seleccione «Training» (Formación) en el menú superior; a continuación, seleccione «Program Resources» (Recursos del programa) en el menú desplegable. El formulario se titula *Pre-Incident Plan Data Collection Form* (Formulario de recopilación de datos para el plan de coordinación) y está disponible en formato PDF y MS Word.

2.2.1.2.2 Incluya el plano del seguro de FM Global (u otro plano de la propiedad) y una vista de toda la superficie de las instalaciones. Evalúe si es necesario añadir detalles sobre la construcción, la protección contra incendios, los sistemas de suministro y los riesgos especiales en el plano (consulte en el anexo C una lista de detalles que se deberán incluir en los planos).

2.2.1.2.3 Incluya el nivel esperado de respuesta por parte del personal de la planta. Evalúe todas las hipótesis posibles; por ejemplo, puede que se trabaje durante un solo turno o que haya personal presente las 24 horas del día, o que el personal no tenga permiso para llevar a cabo ciertas tareas, como la comprobación de las válvulas de control de los sistemas de protección contra incendios, las bombas contra incendios, etc.

2.2.1.2.4 Incluya el nivel esperado de respuesta por parte de los servicios externos de emergencias.

2.2.1.2.5 Implante un sistema de coordinación del incidente (en adelante SCI) que determine las personas clave de la empresa que formen parte de un mando unificado (consulte el anexo D).

2.2.1.2.6 Establezca los requisitos de formación sobre la respuesta ante emergencias; la formación es una parte fundamental de la preparación ante una emergencia y la elaboración de un plan de coordinación.

### 2.2.1.3 Plan de respuesta ante emergencias

2.2.1.3.1 Redacte un PE que incluya, como mínimo, las siguientes tres secciones:

A. Una sección que establezca la **finalidad** y en la que se declaren la intención y los objetivos de la empresa. Esta, además, deberá especificar las limitaciones previstas a la respuesta ante ciertos incidentes que puedan afectar específicamente a la planta. Por ejemplo, podría decidirse no luchar contra ciertos tipos de incendio, como aquellos relacionados con derrames de líquidos que arden o metales de clase D. En su lugar, solo se proporcionarían medidas defensivas hasta que llegase el servicio público de lucha contra incendios.

B. Una sección que establezca la **política**, es decir, el plan y el compromiso de la alta dirección de la empresa.

C. Una sección de **responsabilidad** en la que se señale por nombre o cargo a las personas que elaboren y mantengan el PE.

2.2.1.3.2 Establezca protocolos de comunicación claros que se deban seguir durante una emergencia.

A. Dote a una persona titular y a un suplente de la autoridad para activar cada uno de los planes de respuesta ante emergencias.

B. Identifique los sistemas de comunicación de la planta, como frecuencias de radio concretas, zonas en las que la cobertura de radio sea limitada, buscapersonas, interfonos, etc. Establezca canales de comunicación principales y alternativos para su uso en caso de emergencia.

C. Proporcione información de contacto para el responsable de las instalaciones, los miembros cruciales del equipo de emergencias (EE) y aquellas personas que conozcan las operaciones y los sistemas del establecimiento. Incluya un protocolo para establecer contacto con empleados, directivos y contactos corporativos durante y fuera del horario laboral.

2.2.1.3.3 Desarrolle una estructura para el equipo de emergencias que coincida con las necesidades concretas de la planta en función del tipo de respuesta necesaria para diferentes tipos de incidente y describa los puestos específicos.

2.2.1.3.4 Asegúrese de que se disponga de los recursos suficientes para paliar los efectos y limpiar los materiales peligrosos empleados en la producción o los procesos, como, por ejemplo, líquidos corrosivos, líquidos que pueden arder con un punto de inflamación bajo, sustancias pirofóricas y productos químicos tóxicos.

### 2.2.1.4 Educación y formación

2.2.1.4.1 Eduque y forme al EE para responder de manera eficiente antes, durante y después de una emergencia (por ejemplo, si se prevé o se ha advertido sobre la llegada de un temporal, puede que el EE tenga que llevar a cabo tareas previas, como detener ciertas operaciones críticas e instalar tablas de protección en las ventanas) (véanse las secciones 3.3 y 3.4).

A. Asegúrese de que el EE tome todas las medidas de manera segura. Si fuera necesario, consulte el programa de seguridad de la planta para asegurarse de que todos los miembros del EE cuenten con la formación necesaria sobre seguridad.

B. Si fuera necesario debido a la falta de personal, forme a los trabajadores del turno de guardia para que realicen más de una función.

C. Imparta formación a los suplentes de todos los puestos cruciales del EE.

D. Imparta formación y educación sobre la respuesta ante cada una de las emergencias una vez al año, centrándose en los riesgos particulares antes de que llegue la época del año en la que tienen más probabilidades de ocurrir. Podría ser necesario impartir sesiones de formación adicionales cuando se añadan miembros o se modifiquen los puestos del EE.

2.2.1.4.2 Facilite a los miembros del EE formación adicional en base a las necesidades específicas de la planta (por ejemplo, si se manipulan materiales peligrosos).

### 2.2.1.5 Gestión de cambios

2.2.1.5.1 Incluya la gestión de cambios dentro de los planes de coordinación y de respuesta ante emergencias a fin de identificar las modificaciones que se produzcan en la planta en el momento en que sucedan.

A. Audite el plan de coordinación con el cuerpo de bomberos y el PE al menos una vez al año, y revíselos siempre que sea necesario.

1. Revise los equipos, el almacenamiento, la propiedad, la construcción, la actividad, la protección, los riesgos externos y cualquier otro cambio que pueda afectar a la planificación contra incidentes.
2. Revise el plan con las personas interesadas pertinentes. Puede que sea necesario aumentar la frecuencia de las revisiones cuando se estén efectuando cambios en la planta.

B. Revise y actualice el plan de coordinación y de respuesta ante emergencias después de que se produzcan eventos importantes a fin de mejorar el plan a partir de las enseñanzas que se hayan extraído y determinar de qué manera podrían modificarse las instalaciones para reducir la necesidad de tomar medidas ante emergencias.

2.2.1.5.2 Informe a los responsables de la planta y al EE sobre los cambios realizados.

### 2.2.2 Terremoto

2.2.2.1 En el PE por terremoto, incluya las medidas que se deban tomar antes, durante y después de un temblor, prestando especial atención a la evaluación de la integridad de la protección contra incendios, la prevención de incendios posteriores al seísmo y el restablecimiento de las actividades con la mayor celeridad. En la planificación debería contemplarse que se produzcan temblores graves en la planta, cortes de los sistemas de suministro y retrasos importantes en la respuesta de los servicios locales, ya que tendrán que atender numerosas necesidades. Podría ser necesario repetir partes del plan para dar respuesta a réplicas sísmicas.

2.2.2.2 Asigne tareas, reúna recursos, determine los elementos esenciales de la planta y establezca relaciones y planes de contingencia antes de un terremoto.

2.2.2.2.1 Habilite una ubicación para el centro de control de emergencias, la cual deberá estar preparada y cuyo acceso deberá ser seguro justo después del terremoto (es decir, una ubicación que se espere que no sufra daños graves por el temblor).

2.2.2.2.2 Guarde los equipos y suministros de emergencia (por ejemplo, herramientas, recambios, equipos para derrames, equipos de lucha contra incendios, grupos electrógenos portátiles, equipos de comunicaciones, el botiquín de primeros auxilios, comida y agua, materiales de inspección, una copia del PE por terremoto) en un lugar al que pueda accederse inmediatamente después del terremoto. Desarrolle un plan y asigne a una persona con responsabilidad para mantener estos recursos.

2.2.2.2.3 Localice e identifique los siguientes elementos y sus dispositivos de parada automática o manual, y documente los procedimientos para detenerlos y restablecerlos de manera segura:

- A. equipos y sistemas esenciales para la producción;
- B. sistemas de suministro (por ejemplo, electricidad, agua, gas natural y otros combustibles);
- C. otros líquidos que arden y gases inflamables;
- D. sistemas de protección contra incendios.

2.2.2.2.4 Determine y documente la información de contacto para las autoridades locales (por ejemplo, bomberos y policía), los contratistas y aquellas empresas cuyos servicios sean necesarios para reparar los equipos, las estructuras y los sistemas de suministro dañados. Suscriba acuerdos formales para la prestación de servicios prioritarios para la reanudación de las actividades.

2.2.2.2.5 Para los edificios que resulten fundamentales para retomar las actividades, defina un programa de reocupación con el que evaluar estructuralmente el edificio de forma privada tras un terremoto, de forma que pueda repararse la estructura rápidamente y volver a certificar el edificio como seguro.

2.2.2.2.6 Establezca una conexión a un sistema regional de alerta sísmica temprana, (SAST) si lo hubiera. Desarrolle planes para que las personas adecuadas tomen medidas de seguridad y que las paradas de procesos o equipos esenciales (ya sean manuales o automáticas) se inicien cuando se reciba una AST.

2.2.2.2.7 Determine en qué otras plantas, situadas fuera de la zona que podría verse afectada por un terremoto, podrían seguir realizándose las operaciones en caso de que las instalaciones queden gravemente dañadas o inaccesibles, o si se prolongase la interrupción de los sistemas de suministro (por ejemplo, de agua o electricidad). En la medida de lo posible, haga copias de seguridad de los datos y duplique todos los componentes esenciales (por ejemplo, moldes o troqueles) de modo que estén disponibles en la planta alternativa. Determine procedimientos de actuación para proteger los sistemas que puedan verse afectados por un corte en el suministro eléctrico (por ejemplo, productos almacenados en congeladores).

2.2.2.2.8 Determine y desarrolle planes que aborden todos los riesgos conocidos que pudieran afectar significativamente la respuesta ante un terremoto, como los riesgos geológicos de la planta (por ejemplo, un corrimiento de tierras), de tsunami o sísmicos regionales (por ejemplo, puentes o sistemas de suministro que sean vulnerables ante un terremoto).

2.2.2.3 Incluya en el plan los procedimientos que se deban seguir y las medidas que se deban tomar tras un terremoto en relación con los elementos indicados en la sección 2.2.2.2.

2.2.2.3.1 Inspeccione justo después del terremoto para determinar si los sistemas de protección contra incendios y los suministros de agua (por ejemplo, los depósitos) han sufrido daños. Mantenga en servicio tantos componentes del sistema de protección contra incendios como sea posible cerrando el número mínimo de válvulas de control de rociadores ubicadas directamente aguas arriba de cada zona dañada que sean necesarias para minimizar las fugas de las tuberías dañadas. Siga el sistema de permisos de puesta fuera de servicio de FM Global y dé prioridad alta a la reparación de los sistemas de protección contra incendios dañados.

2.2.2.3.2 Tome medidas inmediatas y continuadas para evitar que se produzcan incendios posteriores al seísmo.

- A. Verifique que las válvulas sísmicas de corte automático instaladas en los sistemas de líquidos que arden y gases inflamables se han cerrado adecuadamente.
- B. Inspeccione la planta y solucione las fugas y los derrames de gases inflamables y líquidos que arden. Si no se han instalado sistemas de parada automática por terremoto, o si estos no se han cerrado, evalúe si se deberán detener los sistemas de gases inflamables y líquidos que arden.
- C. Supervise la planta para comprobar si hay elementos combustibles en contacto con fuentes de ignición y si hay sistemas eléctricos dañados.
- D. Asegúrese de que no haya anomalías en los equipos que continúen funcionando (por ejemplo, sobrecalentamiento).
- E. Desarrolle un procedimiento para restablecer las válvulas sísmicas de corte de los sistemas de gases inflamables y líquidos que arden y que este que incluya la comprobación de la existencia de fugas en los sistemas antes y justo después de restablecer las válvulas.
- F. Controle los trabajos en caliente (como el corte, el esmerilado y la soldadura) durante las operaciones de salvamento y reparación. Prohíba los trabajos en caliente en aquellas zonas en las que la protección contra incendios haya quedado dañada. Consulte la ficha técnica 10-3, *Gestión de trabajos en caliente*.
- G. Establezca un procedimiento para eliminar todos los residuos combustibles a medida que se acumulan.

2.2.2.3.3 Evalúe si los equipos, sistemas y suministros estratégicos muestran indicios de funcionamiento inadecuado (sobrecalentamiento, desalineación, vibraciones, arcos eléctricos, fugas, etc.). Dichos elementos deberán detenerse si fuera necesario para evitar que se produzcan más daños, especialmente si hacen que el riesgo de que se produzcan incendios posteriores al terremoto aumente.

2.2.2.3.4 Prevea investigar si la planta ha sufrido otros daños importantes en los edificios o su contenido. Solucione los problemas identificados, dando prioridad a las reparaciones para reanudar las actividades rápidamente.

2.2.2.3.5 Realice operaciones de salvamento que incluyan el arranque seguro de los sistemas de suministro y equipos, el restablecimiento seguro de las válvulas de corte y el uso del sistema de permisos de trabajo en caliente de FM Global (consulte la ficha técnica 10-3, *Gestión de trabajos en caliente*). Siga supervisando los equipos y sistemas después de arrancarlos, ya que puede que los problemas no sean evidentes de inmediato.

2.2.2.4 Coordine el PE por terremoto con las autoridades locales y los ingenieros, proveedores o contratistas con los que se hayan establecido acuerdos formales previos sobre la prestación de servicios prioritarios después de un terremoto.

2.2.2.5 Desarrolle un plan preliminar que determine y clasifique las zonas y los sistemas que se deban inspeccionar durante una inspección visual inicial rápida en base a su importancia y las vulnerabilidades sísmicas conocidas. Asimismo, desarrolle un protocolo para priorizar las revisiones integrales posteriores. Tenga en cuenta que pueden originarse las siguientes situaciones y contingencias, e imparta formación sobre ellas:

A. Asistencia externa: (1) suponer que se cuenta con asistencia externa y (2) suponer que se cuenta con poca o ninguna asistencia externa.

B. Hora del terremoto: (1) suponer que el terremoto se produce durante el horario laboral habitual y (2) suponer que el terremoto se produce fuera del horario laboral habitual.

C. Acceso a la planta: (1) suponer que el acceso a la planta no está restringido y (2) suponer que el acceso a la planta está restringido.

D. Sistemas de suministro: (1) suponer que los sistemas de suministro permanecen en servicio y (2) suponer que los sistemas de suministro sufren cortes.

E. Niveles de temblor: (1) suponer que el temblor es entre leve y moderado (grado entre VI y VII en la escala MMI) y (2) suponer que el temblor es entre fuerte y muy fuerte (grado VIII o superior en la escala MMI). Consulte información sobre la escala modificada de Mercalli (MMI) en la ficha técnica 1-2, *Earthquakes*.

F. Suponer que el terremoto es una réplica que afecta a una planta ya dañada.

### 2.2.3 Fuego y explosión

2.2.3.1 Realice una visita a la planta junto con el personal del servicio de lucha contra incendios responsable del plan de coordinación para así entender las condiciones de la planta y los riesgos y peligros asociados.

2.2.3.2 Defina el nivel de respuesta que se espera del servicio de lucha contra incendios. Determine las tareas iniciales en función del tipo de incidente, el número de alarmas, si la respuesta se ha retrasado, etc. Generalmente, el jefe del servicio de lucha contra incendios es el coordinador del incidente (consulte el anexo D).

2.2.3.3 Si al desarrollar el plan de coordinación se considera posible un incendio de gran envergadura en la planta para dominar el cual habría que contar, además de la protección automática por rociadores, con lucha manual contra incendios, incluya las siguientes medidas. Consulte directrices adicionales en las fichas técnicas específicas relativas a actividades industriales o de almacenamiento.

A. Involucre al servicio de lucha contra incendios local en el desarrollo del plan.

B. Indique cómo puede acceder el servicio de lucha contra incendios local a la ubicación del fuego.

C. Determine cómo podrá desplazarse el material almacenado en caso de necesidad. Asegúrese de que es adecuada la protección contra incendios con la que cuenta la nueva ubicación de almacenamiento.

D. Determine qué recursos y equipos son necesarios para acceder al almacenamiento y desmontarlo si fuera necesario.

E. Indique y proporcione las ubicaciones de los equipos especiales de lucha contra incendios que sean necesarios (bocas de incendio equipadas, monitores de agua fijos, cámaras de luz visible o de infrarrojos, monitores de agua telecomandados, etc.).

F. Asegúrese de que el EE haya recibido formación sobre el uso de equipos especiales de lucha contra incendios si se espera que los vaya a utilizar, o asegúrese de que el servicio de lucha contra incendios esté al tanto de su disponibilidad y funcionamiento.

G. Asegúrese de que el suministro de agua tenga capacidad suficiente para abastecer a las mangueras o a los equipos de lucha contra incendios adicionales que hagan falta.

H. Determine si será necesario establecer turnos de vigilancia contra incendios y cómo funcionarán.

I. Determine los recursos y equipos necesarios para las tareas de salvamento y recuperación.

2.2.3.4 Practique y evalúe los planes de coordinación y de respuesta ante emergencias con periodicidad programada para garantizar que se ejecutarán correctamente. Estas prácticas pueden consistir en reuniones en las que se analicen las distintas actuaciones posibles o en simulaciones prácticas completas.

A. Desarrolle hipótesis factibles sobre incidentes en la planta (por ejemplo, incendios de líquidos que arden, incendios en almacenamiento exterior de troncos, en cintas transportadoras, incendios externos o la puesta fuera de servicio de la protección contra incendios). Evalúe la posibilidad de incluir factores adversos como la congelación de un estanque destinado a abastecer a las bombas de los bomberos, el acceso limitado en condiciones meteorológicas heladas, un incendio de matorral que ponga en riesgo a varios edificios, etc., siempre que sean supuestos razonables.

B. Lleve a cabo simulacros conjuntos de formación para garantizar que todos los aspectos del plan funcionan en la práctica. Incluya en los simulacros a las agencias de lucha contra incendios encargadas de la respuesta junto con el equipo de gestión de materiales peligrosos, la dirección local de emergencias y el personal de la planta. Los simulacros conjuntos ayudan a comprender las interdependencias de las acciones de cada grupo.

C. Pruebe los enlaces de comunicación entre la planta, el servicio de lucha contra incendios y otras agencias relacionadas para garantizar su eficacia.

D. Designe a una persona cuya responsabilidad sea reunirse con el servicio de lucha contra incendios y facilitar toda la información relevante, como, por ejemplo, los sistemas de protección contra incendios que estén en funcionamiento y su ubicación en el edificio, la situación de la bomba contra incendios (si está en funcionamiento o no) y su ubicación.

E. Utilice el programa de formación de FM Global Fighting Fire in Sprinklered Buildings (Lucha contra el fuego en edificios protegidos por rociadores) (consulte la sección 4.1), un recurso gratuito a disposición del servicio de lucha contra incendios y los asegurados de FM Global. Aunque este se ha diseñado específicamente para el servicio de lucha contra incendios, también ofrece ventajas para el EE de la planta.

F. Examine los recursos que los Emergency Response Consultants (ERC) de FM Global ponen a disposición de los asegurados. Los ERC pueden impartir formación al servicio de lucha contra incendios y los responsables de las instalaciones en la propia planta o en su centro de formación, situado en Rome (Georgia, EE. UU.).

2.2.3.5 Determine con qué puestos y funciones deberá contar el EE en función de las características de la planta. La tabla 2.2.3.5 describe los puestos y responsabilidades habituales de un EE. Como mínimo, incluya a un jefe de emergencias, una persona encargada de dar los avisos pertinentes, un operador de la válvula de control de los rociadores y un operador de bomba contra incendios (en su caso). Las necesidades de cada planta son diferentes, y se entiende que en ciertos casos puede que los inquilinos no puedan acceder a las salas o zonas donde se encuentren válvulas de control de rociadores o bombas contra incendios.

Tabla 2.2.3.5. Puestos y responsabilidades del EE ante incendios y explosiones

| Puesto en el EE | Responsabilidades |
|-----------------|-------------------|
|-----------------|-------------------|

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Jefe de emergencias                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dirige el EE y mantiene actualizados los datos de contacto.</li> <li>2. Coordina la formación del EE y los simulacros conjuntos con el servicio de lucha contra incendios.</li> <li>3. Facilita al servicio de lucha contra incendios la información relevante tras su llegada.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Persona encargada de dar los avisos pertinentes;  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avisa a los servicios de lucha contra incendios, médicos y de rescate.</li> <li>2. Se pone en contacto con el personal del EE.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Operador de las válvulas de control de rociadores | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce la ubicación de todas las válvulas.</li> <li>2. Verifica que las válvulas estén abiertas.</li> <li>3. Acciona las válvulas necesarias.</li> <li>4. Vuelve a poner el sistema en servicio tras un incidente.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Operador de bombas contra incendios               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce el funcionamiento y el mantenimiento de las bombas.</li> <li>2. Cuenta con la formación necesaria para arrancar las bombas manualmente y comprende su importancia para la protección contra incendios.</li> <li>3. Comprueba que las bombas están en funcionamiento cuando se activa la alarma de incendios.</li> <li>4. Arranca las bombas si es necesario y las mantiene en funcionamiento hasta que se le indique que las apague.</li> <li>5. Vuelve a poner las bombas en funcionamiento automático tras un incidente.</li> </ol>                                                                                                               |
| Equipo de salvamento                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Restablece las operaciones de la planta lo antes posible tras una emergencia.</li> <li>2. Está listo y es capaz de comenzar el salvamento durante y después de la emergencia. Las medidas deberán tomarse de inmediato. Los daños pueden empeorar con el transcurso del tiempo.</li> <li>3. Sabe cómo salvar y limpiar los equipos y las mercancías.</li> <li>4. Se centra en las mercancías y los equipos más valiosos. Algunas de las tareas habituales son fregar y absorber la humedad para secar las zonas humedecidas por el agua.</li> <li>5. Da prioridad a cualquier daño grave que hayan sufrido los equipos o procesos estratégicos.</li> </ol> |
| Personal de apoyo                                 | Consta de grupos de mantenimiento, ingeniería y mano de obra que efectúan funciones concretas según las órdenes del jefe de equipo. Las necesidades vienen determinadas por los tipos de incidentes previstos y las medidas necesarias para situaciones y riesgos concretos de la planta (consulte la sección 3.6.3).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

2.2.3.5.1 Imparta formación al personal que esté presente fuera del horario laboral (seguridad, mantenimiento, etc.). Asegúrese de que reciban la misma formación que los miembros del EE y de que entre sus responsabilidades se encuentren las siguientes:

- A. Conoce los procedimientos que se deberán seguir durante y después de una emergencia.
- B. Activa la alarma de incendios.
- C. Avisa a los bomberos.
- D. Verifica que las válvulas de control de los rociadores están abiertas y que las bombas contra incendios están en funcionamiento.
- E. Dirige al personal de lucha contra incendios a la zona de origen del fuego.
- F. Avisa a los oficiales de la planta.

2.2.3.6 Planifique el acceso del servicio de lucha contra incendios (utilizando una caja de llaves tipo Knox Box o similar) durante los periodos en los que la planta pueda estar desocupada. Incluye listas de llamadas o recursos similares, ya que constituyen una ayuda valiosa para el personal de respuesta.

2.2.3.7 Facilite al servicio de lucha contra incendios la información relevante tras su llegada, como los sistemas de rociadores automáticos en funcionamiento, la ubicación de dichos sistemas y de la bomba contra incendios, y la confirmación de que esta última está en funcionamiento.

### 2.2.4 Inundaciones

2.2.4.1 Incluya en el PE por inundación el riesgo de inundación, el impacto en las actividades, un sistema de advertencia por inundación fiable y soluciones de mitigación rentables y viables.

2.2.4.2 Describa el riesgo de inundación y todos los escenarios de inundación probables. Es importante incluir los siguientes elementos:

- A. las condiciones meteorológicas que puedan provocar una inundación y el lugar desde donde llegaría el agua de inundación;
- B. el tiempo de advertencia probable;
- C. el tiempo que permanecerá el agua en la planta;
- D. la velocidad prevista del agua de inundación contra los edificios y los activos estratégicos;
- E. un mapa que muestre el alcance de la inundación con los niveles máximos y su profundidad con respecto al suelo y otras elevaciones de los edificios y los sistemas de suministro estratégicos.

2.2.4.3 Describa las zonas esenciales que tengan una mayor probabilidad de sufrir una inundación, las repercusiones en las operaciones que tendría este incidente y la recuperación tras él. Incluya detalles suficientes que permitan priorizar las medidas de emergencia adecuadas para las actividades e indique el punto de inicio para identificar las opciones de protección (completas o parciales) y sus características (permanentes o temporales).

2.2.4.4 Incluya un método de recepción de advertencias de inundación que se encuentre disponible y sea fiable y práctico. La precisión y el tiempo de espera de las advertencias de inundación son valores esenciales para los procedimientos de emergencia, ya que establecen cuándo se deberá pasar a la acción. En aquellas zonas que no cuenten con sistemas de advertencia, es importante desarrollar alternativas para la detección de una inundación inminente. Un tiempo de advertencia corto limita el uso de medidas temporales en favor de otras permanentes (que no requieren ninguna intervención manual) para permitir el despliegue dentro del tiempo de advertencia disponible. Puede que las autoridades locales restrinjan el acceso a la planta, limitando así la ejecución del PE por inundación por parte del personal disponible. Cuanto mayor sea el tiempo de advertencia, más opciones temporales pueden establecerse. El tiempo de advertencia se mide en función del tiempo necesario para activar el plan de respuesta.

2.2.4.5 Determine qué tareas específicas se asignarán al personal disponible.

2.2.4.6 Establezca los procedimientos necesarios para llevar a cabo las siguientes tareas, si proceden:

- A. Detener o apagar procesos y sistemas de suministro de manera ordenada a fin de reducir los daños producidos por el agua de inundación.
- B. Elevar y trasladar todos aquellos equipos, contenidos y archivos esenciales que se consideren de gran valor y que sean fáciles de transportar. Para ello, es posible que sea necesario adquirir o alquilar equipos especiales para tareas de traslado.
- C. Cerrar las válvulas de emergencia del sistema de alcantarillado y los sistemas de suministro para evitar el retorno del agua a través del perímetro protegido.
- D. Supervisar y gestionar la filtración desde el suelo y las fugas en todo el perímetro protegido mediante el uso de muretes o barreras de contención y bombas de achique. Comprobar las bombas de achique para asegurarse de que están en funcionamiento o listas para funcionar.
- E. Evitar que el agua entre en zonas estratégicas mediante el uso de equipos de protección contra inundaciones homologados por FM, tales como barreras para aberturas, barreras perimetrales temporales, bombas de protección contra inundaciones y válvulas de mitigación de los efectos de la inundación. Examinar el perímetro (o contorno) protegido al completo, incluidas las losas del suelo, las paredes, los sótanos (suelos y paredes) y las penetraciones de los sistemas de suministro a través del perímetro protegido. Almacenar estos equipos en la planta si el tiempo necesario para transportar el material a la planta y montarlo supera al tiempo de aviso, o bien si el transporte a la planta pudiera resultar obstaculizado o retrasado durante una inundación. Si el almacenamiento en la planta no resulta práctico, es posible, aunque menos deseable, almacenar estos equipos en otro lugar, siempre que haya tiempo suficiente para iniciar la respuesta a la inundación, recoger los materiales, enviarlos, reunir al personal de respuesta y desplegar la protección.
- F. Tener en cuenta la filtración desde el suelo y las fugas en las barreras, los pasos de cables sellados y otros elementos débiles del perímetro protegido mediante la provisión de capacidad de almacenamiento o bombeo. En aquellas zonas cuyo suelo sea de alta permeabilidad (por ejemplo, material aluvial grueso), el agua de la inundación puede sortear las barreras y entrar en una planta por el suelo.

G. Asegurarse de que todos los componentes del perímetro protegido, especialmente los sótanos, tengan la resistencia suficiente para soportar las fuerzas hidrostáticas generadas por una inundación, teniendo en cuenta que la mayoría de ellos no han sido diseñados para estas condiciones.

H. Detener los sistemas de líquidos que arden y de gases inflamables.

I. Proteger los equipos estratégicos de los daños causados por el agua cuando no sea posible instalar protección contra inundaciones. Evaluar la posibilidad de aplicar compuestos de envoltura hidrófugos y anticorrosión, además de cortar la alimentación eléctrica de los equipos.

J. Llenar de agua los depósitos de almacenamiento vacíos para evitar que floten.

K. Asegurarse de que los sistemas auxiliares de suministro eléctrico (grupos electrógenos) funcionan correctamente, están ubicados por encima del nivel de la inundación y puede accederse a ellos durante una emergencia. Asegurarse de que se dispone de combustible suficiente, o bien que este puede obtenerse con seguridad, hasta el final del incidente.

L. Disponer de equipos de comunicaciones de emergencia.

M. Supervisar el acceso a la planta y a los sistemas de suministro al exterior durante una inundación.

N. Mantener operativos los equipos de protección contra incendios durante tanto tiempo como sea posible.

2.2.4.7 Incluya un plan que reduzca al mínimo el riesgo de incendio durante y después de la inundación.

2.2.4.7.1 Asegúrese de la integridad del sistema eléctrico y restaure el suministro de forma escalonada, elemento por elemento.

2.2.4.7.2 Realice trabajos en caliente con seguridad y solamente si resultan imprescindibles poniendo en práctica el sistema de permisos de trabajo en caliente de FM Global. Además, lleve a cabo estos trabajos después de haber restaurado los sistemas de protección contra incendios y de haber retirado los elementos combustibles de la zona del trabajo en caliente. Consulte la ficha técnica 10-3, *Gestión de trabajos en caliente*.

2.2.4.7.3 Compruebe que no haya fugas en los sistemas de almacenamiento de líquidos que arden y las redes de tuberías de gases inflamables antes de volver a ponerlos en funcionamiento.

2.2.4.7.4 Inspeccione todos los depósitos para detectar posibles fugas.

2.2.4.7.5 Elimine los residuos combustibles a medida que se vayan acumulando.

2.2.4.8 Incluya un plan para volver a poner en servicio rápidamente los sistemas de protección contra incendios llevando a cabo las medidas que se indican a continuación:

A. Arrancar o probar la bomba contra incendios, el motor y el controlador. Repararlos si se han dañado con la inundación.

B. Examinar el suministro de agua de la bomba contra incendios (en particular, las masas abiertas de agua) con el fin de evitar la entrada de suciedad en la línea de aspiración de la bomba y la red de tuberías del sistema de rociadores.

C. Comprobar si la inundación ha producido daños en la red exterior del sistema de protección contra incendios y en los depósitos de agua.

D. Retirar el agua y el lodo de las arquetas de las válvulas del sistema de protección contra incendios.

E. Inspeccionar la red de tuberías del sistema de rociadores para garantizar la ausencia de daños y llevar a cabo las eventuales reparaciones.

F. Probar todas las válvulas de control de rociadores para garantizar que se encuentran en la posición totalmente abierta, operativas y sin daños.

G. Comprobar todos los sistemas de alarma de protección contra incendios y llevar a cabo cualquier reparación necesaria.

2.2.4.9 Incluya un plan de recuperación para restablecer rápidamente la mayor parte posible de las actividades. Consulte la ficha técnica 10-5, *Disaster Recovery Planning*, además de llevar a cabo lo siguiente:

- A. Dar prioridad a las tareas de limpieza.
- B. Planificar por adelantado cómo eliminar el barro, el fango y los escombros de los edificios y los equipos con la ayuda de contratistas de restablecimiento de las actividades. Contar con la posibilidad de que se demore la limpieza.
- C. Dar prioridad a la reconstrucción o la sustitución de los equipos más esenciales.
- D. Poner en marcha operaciones temporales o con el personal mínimo necesario en otras instalaciones.
- E. Documentar los procedimientos relativos a la producción de respaldo en otras plantas.
- F. Suscribir contratos con subcontratistas clave para que presten sus servicios en caso de inundación.
- G. Establecer acuerdos con contratistas que puedan contribuir a las tareas de limpieza y las reparaciones posteriores a la inundación.

2.2.4.10 Realice un simulacro completo anual del plan que incluya la instalación de los dispositivos de mitigación de los efectos de la inundación y el inventario de los equipos del PE por inundación.

2.2.4.10.1 Si el PE por inundación incluye la instalación de equipos de protección contra inundaciones, como barreras, compuertas o bombas de protección contra inundaciones, así como la parada controlada de equipos esenciales, asegúrese de que cada una de las tareas necesarias para la puesta en marcha del plan se encuentra documentada y que existen empleados designados en cada uno de los turnos. Lleve a cabo de forma periódica ejercicios de adiestramiento del PE por inundación en los que participe todo el personal necesario. Asegúrese de que se realice un simulacro completo de inundación al menos una vez al año.

## 2.2.5 Heladas

2.2.5.1 Establezca un PE por helada. Incluya las medidas que se deberán tomar antes de la llegada de la temporada de bajas temperaturas y durante periodos de frío inusualmente intenso. Utilice la publicación de FM Global P9521\_ESP *Lista de verificación para heladas o una equivalente*.

2.2.5.1.1 Describa el riesgo y las hipótesis de helada más probables, incluida una descripción de eventos meteorológicos probables o el historial meteorológico. Elabore el plan con una temperatura mínima diaria con un periodo de retorno de al menos 100 años en el Mapa Mundial de Heladas de FM Global. Las heladas a menudo van acompañadas de nieve y hielo.

2.2.5.1.2 Incluya un método fiable, práctico y que esté disponible para supervisar los eventos de frío inusualmente intenso, así como tormentas de nieve y hielo. Puede tener en cuenta fuentes como el servicio nacional de meteorología, boletines meteorológicos y agencias de emergencias locales.

2.2.5.1.3 Establezca un EE y procedimientos para cuando este permanezca en la planta, como, por ejemplo, cuando la planta permanezca cerrada o inactiva debido a condiciones meteorológicas inusualmente frías.

2.2.5.1.4 Establezca procedimientos por escrito para lo siguiente:

- A. Parada de las operaciones de la planta, o bien la interrupción o puesta en espera.

Puede que sea necesario efectuar una parada o interrupción planificada de las operaciones para evitar que los equipos sufran daños provocados por la interrupción repentina de la alimentación eléctrica, de gas natural o de otros suministros, o a la incapacidad de funcionar en condiciones invernales.

Este proceso puede incluir, cuando sea pertinente, un plan de desconexión de cargas según la prioridad para suministros estratégicos como la electricidad, el gas natural y el vapor de agua. Determine qué procesos pueden desconectarse rápidamente sin producir daños significativos a los equipos o a los productos en proceso.

Para ello, es necesario revisar con detalle las operaciones y establecer un plan de coordinación detallado para dejar el tiempo suficiente, así como recopilar los recursos necesarios, que pueden no estar disponibles cuando empeoren las condiciones meteorológicas.

- B. El corte de sistemas de suministro como la electricidad, el gas natural y otros servicios esenciales suministrados por un operador externo durante al menos tres días.

En la mayoría de situaciones, esto puede dar lugar a la pérdida de calor en el edificio y otras protecciones contra heladas, así como la pérdida de sistemas refrigeración o climatización para elementos perecederos

valiosos. Tenga previsto volver a arrancar y accionar la generación eléctrica de la planta, en su caso, sin la ayuda de la red eléctrica externa.

Puede contemplarse el uso del calor proveniente de las calderas o la reducción de las operaciones durante este periodo de aislamiento siempre que la planta cuente con los recursos apropiados, entre los cuales se encuentran suministros eléctricos y de combustible para mantener la reducción de las operaciones que evite daños por heladas; el EE de la planta, y el personal de operaciones de la planta antes y durante el periodo de heladas o temporal invernal.

C. La imposibilidad de acceder a la planta debido a la inseguridad de las carreteras a causa de la nieve o la lluvia congelante. La duración del periodo de inaccesibilidad por carretera varía en función de la capacidad de las autoridades locales de retirar la nieve y restablecer el tráfico, especialmente cuando cae lluvia congelante. Las zonas que no sufren fenómenos invernales a menudo no suelen disponer de estos equipos y puede que las carreteras de una amplia zona resulten inaccesibles durante más de tres días.

2.2.5.2 Implante los siguientes procedimientos en el PE por heladas cuando sea pertinente y antes de la llegada del periodo de temperaturas bajas:

2.2.5.2.1 Prepare todos los edificios para el frío tomando las siguientes medidas. Entre estos edificios se incluyen aquellos que tengan líquidos que puedan congelarse, como el agua de uso común, agua refrigerada, torres de refrigeración, agua de proceso, sistema de rociadores de tubería húmeda, salas de válvulas de tubería seca y las zonas de las bombas contra incendios.

A. Verifique que haya calefacción suficiente (es decir, un mínimo de 4 °C [40 °F]), aislamiento y que el contorno del edificio esté sellado adecuadamente allí donde sea necesario para evitar daños por heladas en episodios de temperaturas bajas. Examine los puntos más fríos del edificio, como:

1. parte superior e inferior de huecos de escalera que den a puertas exteriores;
2. esquinas en el lado expuesto al viento, aleros y espacios ocultos sin calefacción directa;
3. edificios con sistemas de rociadores de tubería húmeda, así como las zonas donde se encuentren bombas contra incendios. Asegurarse de que las zonas de bombas contra incendios con motor diésel se encuentren a una temperatura mínima de 21 °C (70 °F);
4. atrios y pórticos (especialmente sobre falsos techos);
5. cerca de las puertas de los muelles de carga;
6. cerca de grandes conductos de entrada o salida de aire;
7. remolques y estructuras temporales residenciales o de oficinas;
8. áticos.

B. Verifique que el sistema de supervisión de la temperatura funciona correctamente e incluye a todas las zonas y edificios que suelen estar más fríos, como los áticos, los espacios ocultos y los falsos techos que alberguen tuberías o equipos vulnerables, y supervise estas zonas atentamente. Si fuera necesario, instale termómetros adicionales.

C. **Revise** los planes de contingencia para aquellos equipos que sean susceptibles de sufrir congelaciones, poniendo énfasis en los cuellos de botella de procesos fundamentales para la producción. Incluya las tuberías de los equipos, servicios o procesos que se encuentren en el exterior o en edificios sin calefacción o desatendidos, purgadores de vapor sin desagüe propio, desagües de líquido y tuberías de fuelóleo con un alto punto de fluidez.

D. **Revise** los planes de inspección de fugas de los sistemas de rociadores, el agua de servicio y otros sistemas de tuberías después de **periodos de condiciones meteorológicas inusualmente frías**.

E. Verifique que se dispone de suministros de emergencia y que estos se encuentran en buen estado. Tenga en cuenta los siguientes elementos:

1. lonas adicionales para utilizar como cortavientos;
2. mangueras de vapor para descongelar tuberías;
3. calefactores portátiles para que pueda calentarse el personal que efectúe reparaciones o para evitar que se hielan las carcasas de los instrumentos;

4. suministro de anticongelante para los sistemas de refrigeración;
5. palas, carretillas y sopladores de nieve;
6. ropa de abrigo y guantes para el personal de mantenimiento y de operaciones;
7. solución anticongelante para los sistemas de descongelación de las cintas transportadoras y para pulverizadores de descongelación manuales.

F. En caso de fugas y derrames, lleve a cabo las actividades descritas en la sección 2.2.6.

2.2.5.2.2 Prepare todos los sistemas y equipos para el frío completando las siguientes medidas.

- A. Prepare para el frío los equipos que hayan sufrido daños por heladas en el pasado.
- B. Abastezca de combustible todos los equipos móviles y revise o confirme si existen fuentes en las que obtener combustible adicional para estos equipos. Es necesario mantener dos fuentes de combustible si el contrato de suministro de una de ellas permite que sufra interrupciones. **Utilice mezclas de combustible aptas para climas fríos cuando se prevean temperaturas por debajo de los -12 °C (10 °F).**
- C. Abastezca de combustible todos los equipos fijos, incluidas las calderas, y revise o confirme si existen fuentes en las que obtener combustible adicional para los equipos fijos, especialmente si su contrato de suministro permite que sufran interrupciones. Si el combustible alternativo es fuelóleo, compruebe que el depósito esté lleno y que el sistema de suministro a la unidad calefactora funcione sin problemas.
- D. Compruebe que los sistemas de calorificación funcionan correctamente.
- E. Examine o repare los aparatos de calefacción portátiles para prepararlos para situaciones de emergencia.
- F. Desagüe todas las bombas y compresores inactivos y asegúrese de que se han venteado.
- G. Lubrique los equipos para su funcionamiento en condiciones meteorológicas frías.
- H. Instale cerramientos calefactados alrededor de los equipos en funcionamiento si fuese necesario y apropiado.
- I. Verifique el funcionamiento de los interruptores y las alarmas de caudal nulo en las tuberías de agua de refrigeración.
- J. Compruebe que las tuberías de instrumentación y otros equipos en servicio cuenten con aislamiento, o bien con cinta térmica u con otras fuentes de calor.
- K. Desagüe y purgue con aire todos los equipos, líneas de condensación, tubos y tuberías.
- L. Inspeccione todas las calderas y otros equipos de calefacción para asegurarse de que se encuentran en condiciones de funcionamiento correctas.
- M. Compruebe que todos los purgadores de vapor funcionan correctamente.
- N. Revise los dispositivos de venteo de los recipientes a presión, las válvulas de alivio y las válvulas de seguridad para comprobar que no tengan hielo ni escarcha.
- O. Desagüe los drenajes en puntos bajos de los sistemas de protección contra incendios de tubería seca.
- P. Compruebe la estanqueidad de todos los hidrantes y las válvulas de control de los rociadores. Repare las eventuales fugas.
- Q. Limpie los calentadores circulantes y las tuberías asociadas de los depósitos elevados y de aspiración, para eliminar el sarro y los sedimentos. Revise los purgadores de vapor y los filtros si fuese necesario.
- R. Pruebe el funcionamiento correcto de los sensores de congelamiento y el cierre de las compuertas de las unidades de tratamiento de aire que incorporen serpentines llenos de agua.**
- S. Pruebe los controles de las compuertas de las paredes exteriores y verifique su cierre correcto.**

2.2.5.2.3 Revise los procedimientos con el personal de seguridad y otro personal que permanecerá en la planta para comprobar las zonas que puedan estar expuestas a heladas.

2.2.5.2.4 Realice otras actividades específicas de la planta, como se indica en el PE.

2.2.5.3 Incluya los procedimientos descritos en el PE por heladas para llevar a cabo las medidas siguientes que correspondan durante condiciones meteorológicas inusualmente frías:

A. Inspeccione el contorno del edificio en cada turno cerrando las aberturas que den hacia el exterior que no deban estar abiertas. Verifique que las puertas y ventanas estén cerradas y que las compuertas y rejillas de ventilación funcionen correctamente.

B. Determine si se deberán detener las operaciones. Para ello, supervise o póngase en contacto con los proveedores externos de electricidad, gas natural y otros suministros para evaluar la posibilidad de una parada o interrupción.

C. Aumente la temperatura de los edificios y no la reduzca cuando los edificios estén desatendidos, como por la noche, en fines de semana y especialmente durante los puentes festivos. Esto es particularmente importante cuando el abastecimiento de combustible para calefacción o electricidad pueda resultar interrumpido.

D. Compruebe todos los días que las tuberías de los puestos de control de rociadores no están congeladas abriendo la válvula de desagüe de 50 mm (2 in) (siempre que resulte seguro) y observando la caída de presión.

E. Establezca prioridades para el uso de vapor a fin de mantener el funcionamiento de los equipos estratégicos.

F. Revise las zonas que puedan estar expuestas a heladas. Indique al personal que investigue y proporcione calefacción adicional a cualquier zona en la que se active una alarma por baja temperatura.

G. Mantenga despejados todos los sumideros de la cubierta.

H. Utilice el sistema de permisos de trabajo en caliente de FM Global para conectar equipos de calefacción portátiles o efectuar las actividades de reparación necesarias. Evite utilizar llamas abiertas al descongelar tuberías y equipos congelados. Consulte la ficha técnica 10-3, *Gestión de trabajos en caliente*. Asimismo, examine si las botellas de combustible o gas asociadas a los equipos de calefacción portátiles presentan algún riesgo adicional.

I. En aquellas regiones que no cuenten con la capacidad adecuada para tratar las carreteras, obtenga materias primas estratégicas cuyo abastecimiento pueda verse afectado y expida los productos acabados.

2.2.5.4 Incluya los procedimientos necesarios en el PE por heladas cuando se interrumpa la calefacción de los edificios y todos los intentos por restablecerla hayan fracasado:

1. Inspeccione el contorno del edificio y cierre las aberturas que den al exterior. Verifique que todas las puertas, ventanas, rejillas y compuertas (incluidas las de los equipos de tratamiento de aire interiores) o cualquier otra abertura estén cerradas. Considere la posibilidad de instalar mantas aislantes sobre las rejillas y compuertas. Abra los paneles de las unidades de tratamiento de aire para retrasar la congelación de los serpentines de agua.

2. Desagüe la red de tuberías de los rociadores si se considera inminente la congelación del agua en su interior. Minimice el tiempo de puesta fuera de servicio del sistema y siga estrictamente los procedimientos del sistema de permisos de puesta fuera de servicio de FM Global (es decir, detener las operaciones peligrosas, avisar al servicio de lucha contra incendios, implantar una vigilancia contra incendios). Consulte la ficha técnica 10-7, *Fire Protection Impairment Management*.

3. Detenga los equipos de producción y procesos con seguridad de acuerdo con los procedimientos documentados de funcionamiento estándar y de actuación en caso de emergencia.

4. Desagüe las redes de tuberías de agua de servicio, de proceso y de condensados, bombas, compresores, calderas, camisas de agua refrigeradas, intercambiadores de calor, sistemas de aire acondicionado, dispositivos hidráulicos y otros equipos y sistemas que puedan sufrir daños por la congelación del agua u otros líquidos. Añada anticongelante a los equipos que no sea posible vaciar.

Cuando no sea posible vaciar adecuadamente el sistema de agua de servicio u otros sistemas de agua, pero la presión de agua sea adecuada, considere la posibilidad de abrir periódicamente los grifos o las salidas de agua o de dejarlos abiertos con un caudal muy pequeño.

2.2.5.5 Restablezca con seguridad las operaciones detenidas. Compruebe si hay grietas, fugas u otros daños en los sistemas de rociadores, agua de servicio, otras tuberías y bombas, etc. cuando finalicen las condiciones meteorológicas inusualmente frías o se restablezca la calefacción del edificio. Ponga en marcha lentamente cada sistema. A la hora de descongelar las tuberías y los equipos, hágalo con mucho cuidado y evite utilizar llamas abiertas.

### 2.2.6 Fugas y derrames de líquidos

2.2.6.1 Establezca un EE responsable de fugas y derrames de líquidos para la que se estipulen actividades en cada turno de operaciones.

2.2.6.1.1 Implante las siguientes funciones en el EE, siempre que sea pertinente: jefe de emergencias, jefe suplente, coordinador de la respuesta o ingeniero de edificación, coordinador suplente, personal de mantenimiento, seguridad y coordinador de reclamaciones por siniestros.

2.2.6.1.2 Proporcione el nombre, número de teléfono del trabajo, número de teléfono móvil y número de teléfono doméstico de cada persona que ocupe alguno de los puestos del EE.

2.2.6.2 Cree y mantenga una lista de proveedores y contratistas que sean capaces de facilitar equipos de respaldo estratégicos, alimentación eléctrica de emergencia o servicios de limpieza durante o después de un incidente. Suscriba contratos por escrito con los proveedores más importantes.

2.2.6.3 Apruebe de antemano a un contratista para llevar a cabo las tareas de restablecimiento de las actividades. Tenga en cuenta su tiempo de respuesta, alcance geográfico y nivel de personal.

2.2.6.4 Determine las salas, los edificios y las operaciones esenciales que puedan resultar afectadas por fugas y derrames de líquidos.

2.2.6.4.1 Habilite cerca de las salas estratégicas un carrito cargado de suministros de emergencia para reparar tuberías, así como un dispositivo de detección acústica de fugas que ayude a determinar el lugar exacto de la fuga y equipos de contención y secado del líquido que se haya fugado.

2.2.6.5 Determine dónde podrían guardarse los materiales, las existencias o los consumibles en caso de derrame de un líquido.

2.2.6.6 Incluya un diagrama de flujo del puesto de control o elabore planos esquemáticos de todos los sistemas de agua potable, refrigerada, vapor o agua destinada a la protección contra incendios, así como otras operaciones con líquidos que muestren la disposición de las tuberías, bombas y válvulas de corte.

2.2.6.7 Asegúrese de señalar todas las válvulas de corte en el plano que se incluya en el plan de coordinación con el cuerpo de bomberos. Incluya las válvulas del edificio principal, las válvulas principales de cada piso y las válvulas de control de las zonas estratégicas.

2.2.6.7.1 Incluya una lista de válvulas en la que se especifique el número, la descripción (tamaño y tipo), la ubicación, la zona de servicio y las instrucciones de cierre de cada válvula. Es importante que la descripción de la lista de válvulas concuerde con las etiquetas de las tuberías y las válvulas de corte del edificio principal (consulte la ficha técnica 1-24, *Protection Against Liquid Damage*).

2.2.6.8 Indique al personal designado que avise inmediatamente al servicio de lucha contra incendios tras la activación de una alarma de caudal de agua en un sistema de protección contra incendios; a continuación, revise la zona. En el caso de que no haya fuego y la fuga de agua afecte al sistema de protección contra incendios, gestione la puesta fuera de servicio con el sistema de permisos de FM Global.

2.2.6.9 Indique al personal que cierre la válvula de corte de una tubería con fugas o que haya estallado tras la activación de una alarma de caudal de agua en una red de agua potable o desde un dispositivo de detección de fugas.

2.2.6.10 Si las fugas afectan a la estructura del edificio (por ejemplo, sumideros de la cubierta, ventanas), tome las medidas necesarias inmediatamente para desviar el agua, contener el derrame e impedir la entrada de agua en el edificio. Efectúe reparaciones temporales para minimizar los daños por agua en la zona afectada. En cuanto se haya aislado y detenido la fuga, emprenda las tareas de limpieza y restablecimiento de las actividades.

2.2.6.11 Dé prioridad a las siguientes actividades de reanudación para facilitar el salvamento y el restablecimiento de las actividades.

- A. Póngase en contacto con los contratistas y proveedores de la lista responsables de la limpieza y restablecimiento de las actividades.
- B. Determine qué equipos del edificio han resultado dañados y será necesario sustituir para poner en funcionamiento los edificios o zonas dañados (sistema eléctrico, de climatización, fontanería, etc.).
- C. Dé comienzo a las tareas de retirada del líquido mediante bombas, aspiradores para líquidos, escobillas, etc.
- D. Ponga en marcha los deshumidificadores y ventiladores para minimizar la formación de moho.
- E. Implante un plan de contingencia para las zonas que hayan sufrido daños generalizados y que requieran el traslado de las operaciones, y documente los procedimientos para compensar la producción en otros centros.
- F. Quite los paneles de las paredes o instale paneles de acceso para facilitar el movimiento de aire dentro de las placas de pladur, yeso o madera.
- G. Inicie el secado, la limpieza y la aplicación de compuestos anticorrosión en los equipos mecánicos y eléctricos.
- H. Traslade las existencias y suministros que puedan salvarse y no hayan sufrido daños a una zona segura predeterminada que cuente con la protección adecuada.

### 2.2.7 Nieve

2.2.7.1 Lleve a cabo las actividades en caso de heladas indicadas en la sección 2.2.5.

2.2.7.2 Establezca un plan formal de plan de control y respuesta ante temporales de nieve. Defina qué medidas se deberán tomar antes y durante la temporada de nieves para supervisar y gestionar la acumulación de nieve en las cubiertas. El objetivo es reducir el riesgo de derrumbe y evitar daños materiales y la interrupción de las actividades. Podría ser necesario repetir secciones del plan para dar respuesta a una sucesión rápida de tormentas de nieve.

2.2.7.2.1 Determine el riesgo de derrumbe por nieve y los elementos esenciales de la planta. Deberá incluir lo siguiente:

- A. Descripción de los fenómenos meteorológicos que pueden darse en su zona o registros locales de nevadas más copiosas.
- B. Plano de las instalaciones que muestre la capacidad de sobrecarga de todas las zonas de la cubierta en kN/m<sup>2</sup> (psf). Este dato se encuentra, en ocasiones, en los planos estructurales de las instalaciones. De no ser así, es posible contratar a un ingeniero estructural que haga un estudio de los edificios y proporcione estos cálculos. Conocer las capacidades de sobrecarga es parte esencial de cualquier plan de control, ya que son determinantes a la hora de fundamentar la toma de decisiones sobre la respuesta ante la llegada de la nieve. Si no se conocen las capacidades de sobrecarga y aún no se ha realizado ningún estudio estructural para determinarlas, puede estimarla temporalmente considerando el 65 % de la carga de nieve sobre cubierta plana ( $P_f$ ), o bien 0,7 kN/m<sup>2</sup> (15 psf), la opción que sea mayor.
- C. Un plano de las instalaciones que muestre la ubicación de elementos tales como equipos, conductos, tuberías, canalizaciones de gas natural o refrigeración situados en la cubierta a fin de garantizar su identificación y evitarlos durante las operaciones de retirada de nieve; considere la posibilidad de señalizarlos con balizas para nieve. Asimismo, señale la ubicación de los sumideros de la cubierta con balizas para nieve.
- D. Un plano de las instalaciones que muestre la situación de los dispositivos de corte y las válvulas de aislamiento de los sistemas de suministro a fin de agilizar una posible parada en caso de derrumbe inminente.
- E. Determine los cambios en la elevación de la cubierta y anote las diferencias aproximadas de elevación, prestando especial atención a los neveros en los que se suele acumular la nieve. Estas zonas son las que tienen una mayor probabilidad de sufrir acumulaciones de nieve y derrumbarse.
- F. Determine las deficiencias estructurales como deformaciones, corrosión o alteraciones en la estructura, dando prioridad al refuerzo estructural de estas zonas durante la planificación a largo plazo en las instalaciones.

2.2.7.2.2 Establezca un equipo de control de la nieve, determine los métodos de supervisión de las cargas de nieve y defina cuándo se deberá activar la respuesta ante un episodio de este tipo. Incluya los siguientes elementos en el plan:

A. jefes de equipo y suplentes por nombre o puesto para cada turno, asignados para supervisar la llegada de las nevadas y las acumulaciones de nieve reales;

B. recursos que permitan el seguimiento de las nevadas según se producen, como el servicio nacional de meteorología, boletines meteorológicos y fuentes locales de información sobre emergencias;

C. métodos de control de la acumulación de nieve en las cubiertas y comparación de las cargas con la capacidad precalculada, entre ellos:

1. mediciones de peso y densidad utilizando un cubo y una báscula;
2. medición o evaluación visual de la profundidad de la nieve con respecto a las balizas y estimación de la densidad de la nieve según la tabla 2.2.7.2.2;
3. indicadores de deformación en partes horizontales y estratégicas de la estructura de la cubierta, considerando la desviación admisible que haya determinado un ingeniero estructural;
4. revisión por parte de un ingeniero estructural de las acumulaciones de nieve y la estructura.

D. punto de activación a partir del cual se deberá desencadenar la respuesta por nieve, así como la persona autorizada para activar esta fase del plan. Se aconseja utilizar para ello el 50 % de la capacidad de carga variable.

Tabla 2.2.7.2.2. Profundidad aproximada de nieve y hielo según la carga de nieve sobre la cubierta

| Carga de nieve en cubierta, kN/m <sup>2</sup> (psf) | Profundidad típica de la acumulación, mm (in) | Profundidad de acumulación húmeda, mm (in) | Profundidad equivalente de hielo, mm (in) |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 0,5 (10)                                            | 200 (8)                                       | 150 (6)                                    | 65 (2,5)                                  |
| 0,7 (15)                                            | 290 (11)                                      | 220 (9)                                    | 90 (3,5)                                  |
| 1,0 (20)                                            | 370 (14)                                      | 280 (11)                                   | 120 (4,75)                                |
| 1,2 (25)                                            | 430 (17)                                      | 330 (13)                                   | 150 (6)                                   |
| 1,4 (30)                                            | 500 (20)                                      | 380 (15)                                   | 185 (7,25)                                |
| 1,9 (40)                                            | 620 (24)                                      | 470 (19)                                   | 240 (9,5)                                 |
| 2,4 (50)                                            | 690 (27)                                      | 530 (21)                                   | 305 (12)                                  |
| 2,9 (60)                                            | 770 (30)                                      | 590 (23)                                   |                                           |
| 3,4 (70)                                            | 840 (33)                                      | 650 (25)                                   |                                           |
| 3,8 (80)                                            | 900 (36)                                      | 690 (27)                                   |                                           |
| 4,3 (90)                                            | 960 (38)                                      | 740 (29)                                   |                                           |
| 4,8 (100)                                           | 1020 (40)                                     | 780 (31)                                   |                                           |
| 5,3 (110)                                           | 1120 (44)                                     | 860 (34)                                   |                                           |
| 5,7 (120)                                           | 1220 (48)                                     | 940 (37)                                   |                                           |

2.2.7.2.3 Especifique los pasos de respuesta ante una nevada y los recursos necesarios, teniendo en cuenta las circunstancias de la planta y la seguridad del personal. Determine qué medidas tomar más allá de la respuesta ante la nevada si se observan tensiones estructurales. Incluya los siguientes elementos en el plan:

A. medidas para reducir el riesgo relacionado con el aumento de la carga de nieve, entre ellas:

1. evacuación del edificio y traslado de los contenidos críticos;
2. aceleración del derretimiento de la nieve;
3. retirada de la nieve.

B. especificaciones sobre quién completará las actividades de respuesta ante una nevada (es decir, el personal de la planta o un contratista). En caso de que sea un contratista, localice a varios de ellos que sean capaces de llevar a cabo las tareas;

C. métodos y equipos necesarios para la respuesta, como determinar una ubicación alternativa para el contenido, reforzar la calefacción del edificio, sistemas para derretir la nieve y el hielo homologados por FM, mantas de glicol para derretir la nieve, palas, sopladores de nieve o plataforma elevadora. Mantenga los desagües despejados para agilizar la eliminación de la nieve fundida;

D. una estimación del tiempo necesario para responder ante la nevada y consideraciones fundamentales para aprovechar al máximo los esfuerzos y reducir el riesgo de que tanto los equipos situados en la cubierta como la cubierta misma sufran daños;

E. pasos para contar con un ingeniero estructural que desarrolle un plan de apuntalamiento en caso de que la respuesta ante la nevada no sea efectiva para reducir la carga en la cubierta y se observen tensiones estructurales. Algunas señales que apuntan a la existencia de tensiones estructurales y que la cubierta se acerca a su límite de diseño son ruidos extraños y flexión o torsión de elementos de la cubierta, la estructura, las tuberías y los conductos;

F. pasos de preparación para un posible derrumbe centrándose en limitar los daños que sufra el contenido y evitar que se produzca un incendio tras el derrumbe. Si fuera viable, traslade los equipos y el inventario fuera de las zonas afectadas por un posible derrumbe y, si fuera pertinente, detenga los sistemas de suministro de la zona.

2.2.7.3 Mantenga todos los hidrantes y válvulas de control de rociadores exteriores (con poste indicador y de cuadradillo) despejados durante toda la nevada.

## 2.2.8 Incendio forestal

2.2.8.1 Redacte un plan de coordinación con el cuerpo de bomberos que aborde, como mínimo, los siguientes aspectos:

- A. rutas de entrada y salida, incluidas alternativas en caso de que las rutas resulten inaccesibles por el fuego;
- B. recursos y datos de contacto para recibir advertencias previas;
- C. canales de comunicación durante la emergencia (utilice teléfonos móviles o radios, ya que los cables de telefonía son vulnerables al fuego);
- D. nivel de respuesta necesario por parte del servicio contra incendios cuando sea capaz de responder a las llamadas de alarma;
- E. recursos para luchar contra el fuego, incluido personal y equipos (enumere y determine la ubicación de estos recursos y las capacidades de respuesta que puedan estar disponibles).

2.2.8.2 Elabore un plan documentado para acometer las siguientes medidas de preparación, según sean necesarias, con anterioridad a la evacuación. Es posible que las autoridades locales obliguen a evacuar la zona e impidan permanecer en las instalaciones durante varios días o semanas.

- A. retirada de la vegetación y residuos acumulados presentes en los alrededores del perímetro de los edificios y las cubiertas, incluidos los canalones;
- B. retirada de los materiales combustibles almacenados en el exterior;
- C. traslado de los camiones y otras existencias o artículos valiosos lejos de la planta, siempre que resulte práctico;
- D. cierre de la envolvente de los edificios, incluidas las ventanas y puertas, e instalación de cubiertas temporales en las entradas de aire;
- E. apagado de los sistemas de climatización y evacuación de humos;
- F. realización de copias de seguridad de los servidores;
- G. puesta de los equipos en modo seguro para evitar posibles daños como consecuencia del corte de suministros;
- H. almacenamiento o traslado seguro de los bidones de plástico que contienen líquidos que arden;
- I. comprobación de que la protección contra incendios funciona completamente y se encuentra en modo automático antes de la evacuación.

También podría justificarse el desarrollo de planes de coordinación en zonas urbanas, ya que las evacuaciones pueden ser de mayor tamaño.

2.2.8.3 Forme y equipe por completo al EE para que lidie con una emergencia por incendio forestal. El equipo de lucha contra incendios que se enfrente a este tipo de incendios necesitará más miembros que para incendios originados en la planta, ya que es posible que no puedan proporcionar toda la ayuda necesaria debido al elevado número de propiedades que pudiesen verse afectadas por el incendio. Tenga en cuenta que las tareas de respuesta ante la emergencia pueden resultar frustradas debido a la obligación de evacuar la zona y a que la gente se ocupe de sus propiedades.

2.2.8.4 Obtenga formación de las autoridades locales en materia de incendios forestales.

### 2.2.9 Temporal de viento

2.2.9.1 Establezca un EE para supervisar la llegada de huracanes e instaure medidas de prevención de incendios.

2.2.9.2 Asegúrese de que se dispone de personal suficiente para instalar contraventanas contra huracanes o tablas de madera contrachapada en los huecos de las ventanas, cuando sea necesario.

2.2.9.3 Reduzca o elimine la presencia de materiales que puedan salir volando en el almacenamiento exterior de los edificios en riesgo. Para ello, fije los equipos o elementos almacenados, o trasládelos al interior si fuese práctico.

2.2.9.4 Inspeccione las contraventanas contra huracanes o tablas de madera contrachapada que protegen las aberturas antes de que llegue la temporada de huracanes y antes de que llegue un huracán inminente para garantizar que se dispone de todos los componentes. Preinstale las piezas necesarias para facilitar el montaje de contraventanas, tablas de madera contrachapada y los arriostramientos de las puertas de los

muelles de carga antes de que llegue el vendaval. Asegúrese de contar con el personal suficiente antes del temporal para completar estas tareas en un turno de ocho horas.

2.2.9.5 Inspeccione las cubiertas antes de la temporada de huracanes y antes de que llegue un temporal inminente, así como después de este, para garantizar que toda la cubierta se encuentra libre de hojas y otros restos que pudieran atascar los sumideros de la cubierta o salir volando. Inspeccione todos los equipos instalados sobre la cubierta y sustituya los tornillos o sombreretes de lluvia que falten.

2.2.9.6 Compruebe que se dispone del número necesario de cubiertas de plástico para proteger los ordenadores, teclados, pantallas, impresoras y otros equipos valiosos que sean muy vulnerables al agua. Instale las cubiertas tras recibir el aviso de huracán y antes de cerrar la planta.

2.2.9.7 Cierre con llave todas las puertas interiores y exteriores e instale arriostramientos temporales en las puertas exteriores de los muelles si fuese necesario. Facilite materiales de sellado o absorción temporales (como toallas) para las puertas correderas exteriores, que son especialmente vulnerables ante el agua transportada por el viento.

2.2.9.8 Incluya los siguientes elementos en el PE en función de las condiciones concretas de la planta:

- A. inspección de todos los sistemas de protección contra incendios para asegurarse de que están en servicio;
- B. llenado de los depósitos de combustible de las bombas contra incendios y grupos electrógenos, y prueba de su funcionamiento;
- C. abastecimiento de combustible de todos los equipos móviles que pudiesen ser necesarios después del temporal (puede que el suministro de combustible se vea limitado tras un temporal en función de la disponibilidad de energía eléctrica para abastecer a las bombas);
- D. comprobación de que el mantenimiento de los equipos de respaldo adicionales es adecuado;
- E. protección o traslado de registros esenciales;
- F. parada de las operaciones que dependen de fuentes de energía externas;
- G. traslado a una ubicación segura de existencias, artículos almacenados y equipos sueltos;
- H. comprobación de que los miembros del EE y otros trabajadores esenciales tengan los suministros y equipos necesarios y adecuados (comida, agua potable, material médico, linternas, equipos de comunicación con dispositivos de carga capaces de funcionar desde un automóvil a fin de cargar teléfonos móviles y otros equipos);
- I. reparación y llenado de todos los depósitos de almacenamiento tanto de superficie como enterrados;
- J. anclaje de las grúas exteriores para evitar que se muevan, y descenso de las plumas elevadas;
- K. limpieza de los desagües y las arquetas;
- L. cierre de las contraventanas contra temporales o instalación de tablas de protección en las ventanas;
- M. anclaje de los equipos móviles en el exterior, incluidos los remolques; traslado de objetos portátiles, incluso los de pequeño tamaño, como sillas o señales, al interior;
- N. otras actividades específicas de la planta, como se indica en el PE.

### 3.0 FUNDAMENTO DE LAS RECOMENDACIONES

#### 3.1 Cuestionario de evaluación

Los riesgos y recursos presentes en una planta pueden favorecer u obstaculizar la respuesta ante una emergencia. Por ello, es importante conocerlos. Una vez reconocidos, se habrán identificado las zonas en las que centrar las acciones del PE.

Determine las respuestas a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué protección contra incendios está instalada? ¿Se encuentra en servicio?
2. ¿Qué riesgos sobre los procesos o el almacenamiento existen?

3. ¿Qué tipos de riesgos naturales afectan a la planta? Por ejemplo: inundaciones, tormentas de granizo, vendavales (huracanes, tornados o tifones), terremotos, nevadas o heladas, derrumbe de la cubierta a causa de la carga de nieve, actividad volcánica.
4. ¿Qué tipos de materiales se han almacenado y están listos para su uso en caso de que se produzca un incidente natural peligroso? Por ejemplo: equipos de protección homologados por FM, bombas de achique, barreras portátiles, grupos electrógenos, bombas portátiles.
5. ¿Existen limitaciones de personal o equipos?
6. ¿Ha recibido el personal clave formación sobre los riesgos concretos que afectan a la planta?
7. ¿Se realizan simulacros e imparten sesiones periódicas de formación al personal?
8. ¿Qué equipos de comunicación (walkie-talkies, interfonos, teléfonos móviles) están disponibles?
9. ¿Se encuentran ubicadas las válvulas de corte de los sistemas de suministro y el abastecimiento de los procesos de la planta?
10. ¿Qué contratistas serán necesarios? Determine la disponibilidad de sus servicios.
11. ¿Cuáles son las normativas y directrices vigentes estipuladas por las administraciones locales, regionales y nacionales?

Tenga en cuenta también los riesgos que puedan provenir de plantas vecinas y las medidas que podrían tomarse para ayudar a reducir el impacto sobre las operaciones en su planta.

### 3.2 Niveles de respuesta previstos

Algunas organizaciones de gran tamaño, como aeropuertos o algunas fábricas, pueden requerir equipos de emergencia con muchos más efectivos. Una empresa pequeña que cuente con un almacén y una oficina podría necesitar un equipo formado por una sola persona. Puede combinar funciones o añadirlas según sea necesario.

Existen diferentes requisitos de respuesta ante emergencias, dependiendo del tamaño y la complejidad de las plantas. A continuación, se enumeran ejemplos de lo que puede resultar necesario para que la respuesta ante una emergencia sea efectiva.

- A. Una fábrica o un almacén de gran tamaño podrían contar con la gama completa de responsabilidades en su equipo de emergencia para cada tipo de riesgo.
- B. Por el contrario, una fábrica de menores dimensiones podría tener un equipo de emergencia pequeño en función de los riesgos que afecten a la planta y efectivos que desempeñen más de una función.
- C. Los edificios de oficinas suelen tener equipos de emergencia reducidos, ya que no se ven amenazadas por tantos riesgos como los de fabricación o almacenamiento.

### 3.3 Educación y formación

Es necesario establecer objetivos propios para cada función. Es importante establecer simulacros con el equipo de la planta y coordinarlos con el cuerpo de bomberos y otras agencias externas.

El tipo de respuesta prevista impondrá la frecuencia de las sesiones de formación y educación. Las sesiones de formación y educación en respuesta a cada riesgo deberán celebrarse al menos una vez al año, centrándose en los riesgos particulares antes de que llegue la época del año en la que tienen más probabilidades de ocurrir. Las sesiones de educación pueden producirse con más frecuencia, y los simulacros en condiciones reales, una vez al año. Por ejemplo, el riesgo de incendio y explosión podría requerir sesiones educativas trimestrales y simulacros anuales para los equipos de lucha contra incendios y cuerpos de bomberos industriales.

### 3.4 Jefe de emergencias

El jefe emergencias suele dirigir las siguientes tareas. Podrían asignarse diferentes jefes de equipo para gestionar los distintos riesgos en función del tamaño de las instalaciones.

- A. Organiza la coordinación con el cuerpo de bomberos u otras agencias públicas para establecer un plan de acción en caso de emergencia.

- B. Establece los procedimientos de respuesta paso a paso para que el EE gestione todas las emergencias, incluidos incendios, inundaciones, vendavales, terremotos y tormentas de nieve.
- C. Dirige las acciones del EE durante la emergencia.
- D. Se asegura de que los miembros del EE se encuentren en su puesto y realicen las tareas que se les han asignado.
- E. Se asegura de que se disponga de materiales de emergencia para riesgos naturales antes de la temporada concreta. Ejemplos comunes de estos materiales son equipos de protección homologados por FM, madera contrachapada, clavos, palas, sopladores de nieve y bombas portátiles.
- F. Apoya al coordinador del incidente del cuerpo de bomberos según sea necesario. Establecer un sistema de coordinación de incidentes es una tarea fundamental en el caso de incidentes graves. Es un concepto de gestión que abarca todas las facetas de un incidente de esta magnitud. El establecimiento y la ejecución del sistema de coordinación del incidente se basa en el plan de coordinación.

### 3.5 Terremotos

Es esencial contar con un plan de acción bien definido que pueda implantarse de forma inmediata tras un terremoto. Los detalles del plan deberán establecerse con mucha anticipación, al igual que la formalización de los acuerdos, puesto que los avisos de terremoto, si existen, se reciben con poca antelación.

El PE por terremoto deberá incluir la toma de medidas específicas para la planta a fin de minimizar los daños adicionales y ayudar a restablecer rápidamente las operaciones. El jefe de emergencias dará la orden de activación del equipo para terremotos.

#### 3.5.1 Programa de reocupación de edificios

El tiempo necesario para llevar a cabo una evaluación estructural de los edificios y certificar que es posible ocuparlos de nuevo puede alargar de forma importante la duración de la parada tras un terremoto. Esto se deberá al número limitado de ingenieros y de inspectores técnicos de edificaciones y al gran número de edificios que necesitarían inspección y recertificación. Para evitar este problema, deberá formalizarse un acuerdo por adelantado para recibir servicios de forma prioritaria y facilitar la evaluación estructural, eventuales reparaciones y la reanudación de las actividades.

Podría tratarse simplemente de crear un sencillo contrato con un ingeniero de estructuras. Sin embargo, podrían seguir produciéndose retrasos de entre semanas y meses de duración mientras se espera a la inspección del organismo de construcción correspondiente y la certificación oficial de que es seguro volver a ocupar el edificio.

En aquellas instalaciones en que resulte esencial retomar rápidamente las actividades, deberá redactarse un acuerdo formal entre la administración responsable de las construcciones, el propietario del edificio y el ingeniero estructural que autorice a dicho ingeniero a llevar a cabo una inspección y recertificación oficial de edificios concretos. Este acuerdo, conocido como programa de reocupación de edificios o programa de reanudación de las actividades, deberá establecerse con mucha antelación antes de un posible terremoto. No todos los departamentos de edificación conocen u ofrecen este tipo de programas. En tales casos, el propietario de un edificio deberá solicitar al departamento de edificación que instaure este tipo de programas y trabajar con un ingeniero estructural para establecer uno.

Un ejemplo concreto de un programa de reocupación de edificios aprobado por la administración es el que se ha desarrollado en San Francisco por el Departamento de Inspecciones de Edificios de California, en colaboración con la Asociación de Ingenieros Estructurales de California del Norte (SEAONC), la Asociación de Propietarios y Gestores de Edificios (BOMA) y el Instituto Estadounidense de Arquitectos (AIA). Puede encontrarse información y documentación sobre este programa en varias páginas web (buscando «BORP» (Building Occupancy Resumption Program), como por ejemplo las siguientes:

- la página web del Ayuntamiento y Condado de San Francisco, [sfdbi.org](http://sfdbi.org);
- la página web de la SEAONC, [seaonc.org](http://seaonc.org);
- la página web de la sección de California del Norte del Instituto de Investigación de Ingeniería Sísmica, [eerinc.org](http://eerinc.org).

### 3.5.2 Sistemas de alerta sísmica temprana (SAST)

Los sistemas de alerta sísmica temprana están formados por sismómetros, sistemas de comunicación, ordenadores y alarmas, y han sido diseñados para notificar a nivel regional terremotos importantes durante su duración. Sensores detectan y miden las ondas iniciales de un terremoto cerca de su epicentro. Estos datos se procesan rápidamente, lo que permite transmitir las alertas a la región antes de la llegada de temblores fuertes. La antelación de las alertas puede ser desde unos pocos segundos hasta un minuto o más, en función de la distancia desde el epicentro. Existen sistemas de alerta temprana de terremotos en Japón y partes de Taiwán, México y los Estados Unidos. Donde estén disponibles, estos sistemas pueden utilizarse para avisar al personal de que deberán trasladarse a una ubicación segura e iniciar la parada de los equipos, en caso de ser necesario. También pueden utilizarse para detener automáticamente procesos o equipos delicados.

### 3.5.3 Ejemplos de siniestros

Cuando se produjo un terremoto en una fábrica de moldes de metal, el personal estaba preparado gracias a un PE por terremoto. Los empleados fueron evacuados y el mismo día se efectuó una inspección del estado del edificio, los sistemas de suministro y los equipos. La inspección de los equipos eléctricos evitó un incendio y limitó el alcance del siniestro.

## 3.6 Incendios y explosiones

### 3.6.1 Establecer un plan de coordinación frente a efectuar inspecciones según la normativa contra incendios

Las personas que suelen inspeccionar las condiciones según la normativa suelen formar parte de una oficina de prevención de incendios. Las personas que realizan visitas para revisar el plan de coordinación suelen provenir del parque de bomberos más cercano o disponible para ello, y cooperarán con la dirección de la planta para comprender el estado y los riesgos de la planta. Tanto el cuerpo de bomberos como la dirección de la planta tienen un gran interés en el plan de coordinación. El desarrollo de buenas relaciones entre el cuerpo de bomberos y la dirección de la planta ayuda a todas las personas involucradas a entender los riesgos de las instalaciones y contribuirá a que todos entiendan los problemas relacionados con la planta. Contactos del servicio contra incendios han indicado a FM Global que, históricamente, su intención no es evaluar el incumplimiento de la normativa como parte de sus actividades en el contexto del plan de coordinación.

Uno de los elementos más importantes a la hora de desarrollar un plan de respuesta es el plan de coordinación con el cuerpo de bomberos. Para elaborar un buen plan de coordinación con el cuerpo de bomberos, es necesario visitar la planta junto con el cuerpo de bomberos de modo que, en caso de que se genere una emergencia, el personal y los bomberos trabajen en equipo. Es importante que todas las personas involucradas sepan exactamente quién se responsabiliza de qué y en qué momento y lugar.

### 3.6.2 Equipos de lucha contra incendios y respuesta ante el fuego

La respuesta ante el fuego suele dividirse en tres niveles: (1) incipiente, (2) exterior e (3) interior estructural.

La respuesta ante un fuego incipiente se da cuando el personal responde ante un incendio directamente desde sus puestos de trabajo, generalmente sin llevar equipos de protección individual ni aparatos de respiración autónomos. Luchan contra el fuego hasta que necesitan huir del calor, el humo y las llamas. Este tipo de cuerpo de bomberos industrial utiliza extintores y mangueras pequeñas con un caudal de hasta 473 L/min (125 gpm).

La respuesta ante un fuego exterior se da cuando el personal lucha contra un incendio en espacios abiertos, no en el interior de una estructura cerrada (una estructura cuenta con un techo o cubierta y al menos dos paredes que puedan presentar riesgos relativos al fuego para el personal, como la acumulación de humo, gases tóxicos y calor, de manera similar a los que están presentes en el interior de un edificio). Este tipo de respuesta ante el fuego suele establecerse en plantas de productos químicos y estaciones de descarga de líquidos que arden y gases inflamables. Utilizan mangueras con caudal de hasta 1.140 L/min (300 gpm), lanzas de gran diámetro y otros dispositivos para aplicar agentes extintores especializados. Este nivel de lucha contra el fuego requiere el uso de equipos de protección individual adecuados.

La respuesta ante un fuego interior estructural se da cuando personal formado en el uso de todos los tipos de equipos de supresión del fuego disponibles en la planta luchan contra un incendio. Utilizan un conjunto completo de equipos de lucha contra incendios y aparatos de respiración autónomos.

Se debe considerar la presencia y el tipo de equipo contra incendios para la planta (de respuesta ante un incendio industrial, exterior avanzado o interior) en el tipo de respuesta requerido y las necesidades de la planta. No todas las plantas necesitan un cuerpo contra incendios propio.

### 3.6.3 Personal de apoyo

A continuación, se detallan las actividades relacionadas con el personal de apoyo:

A. El montador de tuberías conoce la red de distribución de tuberías y puede detener el suministro de gases inflamables, líquidos que arden y otros materiales peligrosos en caso de emergencia. Entre sus responsabilidades se encuentran las siguientes:

1. Saber dónde se encuentran los sistemas de parada principal y secundario y cómo funcionan.
2. Restaurar la protección por rociadores en caso de necesidad.
3. Aislar, vaciar y reparar las tuberías de los rociadores que hayan resultado dañadas por el fuego o una explosión.
4. Familiarizarse con los mandos de los equipos.

B. El electricista es esencial en plantas de gran tamaño, pero especialmente en centros de fabricación. Entre sus tareas y su formación se incluyen las siguientes:

1. Saber dónde se encuentran todos los cuadros de distribución, grupos electrógenos portátiles y equipos de suministro eléctrico de emergencia.
2. Haber recibido formación exhaustiva sobre el sistema eléctrico.
3. Responsabilizarse de detener los ventiladores eléctricos o manipular los equipos de ventilación de acuerdo con el plan de coordinación en caso de incendios. Detener el sistema de climatización es importante para controlar y extinguir un incendio y evitar que el humo, el hollín y el calor se extiendan por todas las instalaciones. Ser capaz de establecer un sistema temporal de electricidad o alumbrado.

### 3.6.4 Ejemplos de siniestros

Del análisis de siniestros se desprende que la ausencia de un plan de coordinación puede dar lugar a una intervención inadecuada por parte de los bomberos en caso de incidente. En un caso en concreto, no se pudo apoyar adecuadamente a los sistemas automáticos de supresión del fuego. En particular, en este caso se cerraron demasiado pronto las válvulas de control de los rociadores. En otro caso, la falta de conocimiento sobre ciertos productos químicos presentes en un edificio hizo que los bomberos dejaran que el fuego ardiese libremente durante varias horas. Estas acciones aumentaron considerablemente el alcance de los siniestros a niveles mayores de lo que hubiera sido de otro modo.

#### 3.6.4.1 Falta de un plan de coordinación con el cuerpo de bomberos en una planta de fabricación de productos farmacéuticos

Un parque de bomberos local, ubicado en una calle contigua, hacía visitas periódicas a una planta farmacéutica, pero nunca formalizó un plan de coordinación. Se declaró un incendio en el piso superior de un edificio de cinco plantas. El fuego se originó en una caja que se utilizaba temporalmente para almacenar paquetes del laboratorio, que contenían residuos con materiales pirofóricos y que estaban pendientes de su recogida por parte del proveedor. Los rociadores se activaron y se avisó al cuerpo de bomberos. Por desgracia, el grupo con camión y el jefe de brigada del parque de bomberos local se encontraban atendiendo otra llamada. Se avisó al siguiente parque más cercano, pero los efectivos no conocían la planta. A su llegada, los bomberos se encontraron con humo denso en la planta superior del edificio, y con el sistema de rociadores automáticos en funcionamiento.

Nada más entrar, advirtieron la presencia de la señal del trébol de color magenta sobre fondo amarillo, que indica la presencia de material radiactivo, y abandonaron la estructura sin atacar el fuego desde el interior, con la intención de dejar que los rociadores automáticos actuaran y controlasen el fuego hasta que llegase el equipo especializado en materiales peligrosos. Por desgracia, este equipo llegaba desde una ciudad vecina y se retrasó. Durante la espera, el coordinador del incidente ordenó que se apagasen los rociadores automáticos y se detuviese la bomba contra incendios.

Poco después de poner fuera de servicio la protección por rociadores automáticos, se observaron llamas saliendo por la cubierta. El cuerpo de bomberos intentó restablecer la protección por rociadores y volver a poner la bomba contra incendios en funcionamiento, pero ya era demasiado tarde. Varios rociadores de la sala en la que se originó el incendio y un espacio oculto cercano se habían activado y el fuego había atravesado la cubierta. Se iniciaron las operaciones de extinción desde el exterior para intentar limitar la propagación del fuego, pero ya se habían producido daños considerables.

De haber contado con un plan formal de coordinación, los bomberos habrían sabido lo que había en el edificio y se podría haber iniciado la lucha contra el fuego casi inmediatamente después de la llegada, minimizando el alcance de un siniestro que resultó ser importante.

### 3.6.4.2 Falta de un plan de coordinación en una planta de almacenamiento de bobinas de poliestireno

A las 4:00 horas, aproximadamente, los operadores del departamento de extrusión de una planta de almacenamiento de bobinas de poliestireno oyeron una alarma. Un operador entró rápidamente en la sala n.º 1 y vio llamas que llegaban hasta la altura de los ojos, aproximadamente, en un grupo de bobinas colocadas recientemente en la zona de nave baja del almacén. El operador intentó utilizar un extintor, con escaso éxito. Confirmó haber oído y visto cómo se descargaba agua pulverizada de los rociadores sobre la zona de origen del fuego.

Un empleado verificó que la bomba contra incendios estaba en funcionamiento y llamó a un superior para informarle sobre el fuego. El cuerpo de bomberos se encontraba a solo 300 m (0,2 millas) de distancia, y antes incluso de llamarles ya habían llegado a la escena del incidente.

Los bomberos accedieron al edificio y abrieron la puerta cortafuegos que daba a la sala n.º 1, que había sido cerrada previamente por un empleado. Se intentó suprimir el fuego mediante el uso de mangueras, pero el humo era tan denso, según algunos testimonios, que resultaba difícil evaluar la zona de origen. Los bomberos practicaron orificios en el techo de la sala n.º 1 (cuatro aberturas de 1,2 m x 1,2 m [4 x 4 ft]) para, según se informó, atacar el fuego desde arriba.

A continuación, el jefe de bomberos ordenó detener la bomba contra incendios y los rociadores. Unos cinco minutos después llegó el director de las instalaciones, y se le informó de que se habían detenido la bomba y los rociadores. Se volvieron a abrir las válvulas y la bomba se volvió a arrancar unos 30 minutos después de haberse detenido.

Tras conseguir pocos avances sobre el fuego durante varias horas, los bomberos comenzaron a practicar orificios en el techo sobre la sala n.º 2. A pesar de las advertencias del personal de la planta sobre estas operaciones, debido a que se generarían chispas, los bomberos procedieron a crear los orificios con amoladoras de gran tamaño. Los cortes se hicieron en la chapa de acero; algunos incluso llegaron a afectar a partes de las viguetas. El personal de la planta observó muchas chispas sobre la sala n.º 2, tras lo cual advirtió que salía mucho humo por esta segunda parte del establecimiento. En este punto, se informó que el fuego estaba activo en dos zonas, y la mitad norte de la planta estaba cada vez más envuelta en llamas.

El incendio siguió activo y se controló hacia las 16:00 horas, doce horas después de la llamada inicial. Las salas n.º 1 y n.º 2 acabaron totalmente consumidas por el fuego.

De haber contado con un plan de coordinación, el servicio de lucha contra incendios habría sabido qué mercancías se almacenaban dentro del edificio. Habrían contado con un plano de la planta sobre el que decidir qué puertas cerrar para contener un incendio, y habrían sido conscientes de la capacidad de la bomba contra incendios y de los sistemas de rociadores automáticos.

### 3.6.4.3 Falta de un plan de coordinación con el cuerpo de bomberos en una planta de fabricación de lodos de perforación

Poco antes del amanecer, un viandante observó fuego en una planta ubicada a las afueras de un pueblo y avisó al cuerpo de bomberos. El incendio se originó en un edificio de 18 m x 61 m (60 ft x 200 ft) con cubierta de acero sobre estructura de acero utilizado para almacenar materias primas para la planta, que fabricaba lodos de perforación especiales para la industria petrolera.

Los lodos de perforación se emplean para reducir la fricción en el proceso de perforación y se componen de varios productos, desde material inerte (como cal y cloruro cálcico) hasta cáscaras de almendras y nueces y productos con base de lignito. En la planta se trabajaba un solo turno. Cuando la planta estaba cerrada, las

puertas quedaban cerradas con llave y el alumbrado quedaba encendido. No había protección ni por rociadores ni por hidrantes.

A su llegada, el jefe de bomberos se negó a luchar contra el fuego porque no sabía qué albergaba el edificio. Esto desencadenó una serie de sucesos, el primero de los cuales fue el reparto de fichas de datos de seguridad por parte de la planta. Se avisó a una agencia de información de la industria química, llegó personal del departamento estatal de calidad medioambiental y se comenzó a construir un murete temporal alrededor de la planta para contener el agua de extinción. Aun así, el cuerpo de bomberos seguía negándose a combatir el fuego.

Mientras tanto, llegaron servicios contra incendios de apoyo mutuo. Transcurridas diez horas, el cuerpo de bomberos dio inicio a las actividades de supresión del fuego, pero para entonces ya se habían quemado o dañado todas las instalaciones, y la mayoría del edificio había sufrido daños graves.

De haber contado con un plan de coordinación, el servicio de lucha contra incendios habría sabido lo que albergaba el edificio y se podría haber iniciado la lucha contra el fuego casi inmediatamente después de la llegada, evitando un siniestro tan grave.

### 3.6.4.4 Siniestro en una planta de manipulación de materiales peligrosos

Se produjo un incendio en una planta en la que se manipulaban materiales peligrosos, incluidos materiales corrosivos y tóxicos. Un calefactor defectuoso prendió materiales combustibles adyacentes. Esta zona de la planta no contaba con rociadores automáticos. El personal de seguridad detectó el fuego y avisó al cuerpo de bomberos, que respondió rápidamente. El personal de seguridad indicó al cuerpo de bomberos que la planta albergaba materiales muy tóxicos. Debido a que el cuerpo de bomberos no conocía la planta ni la ubicación de los productos químicos, no atacó el fuego, sino que simplemente protegió la zona circundante rociándola con mangueras. Transcurridas varias horas, advirtió que, aunque el incendio estaba contenido, este seguía ardiendo muy lentamente. Finalmente, los bomberos determinaron que entrar en el edificio era seguro, y procedieron a ello. El incendio se extinguió rápidamente. La investigación averiguó que el fuego ni siquiera había afectado a los temidos productos químicos. De nuevo, de haber contado con un plan de coordinación, el servicio de lucha contra incendios habría sabido lo que albergaba el edificio y los bomberos habrían comenzado casi inmediatamente después de su llegada.

### 3.6.4.5 El plan de coordinación evita un siniestro grave en un centro de distribución de productos de papel

A las 1:00 horas, aproximadamente, los operadores de un transelevador oyeron un ruido fuerte y vieron chispas en la cubierta, según informaron. Los almacenes norte y sur se quedaron sin electricidad. Se avisó al cuerpo de bomberos y se alertó al EE de la planta. Se observó en ese momento que las chispas habían prendido varios palets almacenados en estanterías.

El cuerpo de bomberos tardó unos 10 minutos en acudir. Gracias al detallado plan de coordinación, conectaron sus mangueras al hidrante más cercano y entraron en la planta. Alcanzaron rápidamente la zona del fuego y extinguieron el incendio con una sola manguera. Gracias a la rápida respuesta y al plan de coordinación, no se activó ningún rociador durante el incendio.

El hecho de que el fuego fuese extinguido manualmente antes de la activación de los rociadores atestigua el excelente plan de coordinación con el que contaba la planta.

### 3.6.4.6 El plan de coordinación evita un siniestro grave debido a un incendio exterior

Una planta de fabricación y almacenamiento recibió el aviso de que se había puesto fuera de servicio el sistema de rociadores automáticos del edificio vacío de varias plantas situado a unos 3 m (10 ft) de distancia y de construcción combustible. Se advirtió rápidamente que esto constituía un riesgo grave para la planta.

Se avisó al cuerpo de bomberos, que mantuvo una reunión con la dirección de la planta. Se confirmó que la dirección del edificio vacío había enviado los avisos legales adecuados para poner fuera de servicio sus sistemas de rociadores automáticos.

Tras determinar que no se podía tomar ninguna medida para proteger adecuadamente el edificio vacío, la dirección de la planta y el servicio de lucha contra incendios comenzaron a elaborar un plan de coordinación. En este plan se asumió que el edificio vacío seguiría sin protección, y la respuesta del cuerpo de bomberos se concentraría en proteger los edificios expuestos. Además de desarrollar el plan de coordinación

documentado, la dirección de la planta hizo tapar varias ventanas que daban al edificio vacío. Asimismo, instaló cámaras de seguridad adicionales para supervisar la situación del pasillo estrecho que había entre el edificio vacío y la planta.

Aproximadamente un año después de crear el plan de coordinación y realizar las mejoras en la planta, se declaró un incendio en el edificio vacío. Un guardia de seguridad fue la primera persona que informó del fuego tras ver humo desde una de las cámaras de seguridad instaladas recientemente. El fuego consumió el edificio vacío por completo, pero no se propagó a la planta de fabricación y almacenamiento gracias a las medidas tomadas por el servicio de lucha contra incendios sobre la base del plan de coordinación, así como a que se habían tapiado las ventanas. Los daños se limitaron a algunas zonas de la cubierta causados por partículas ardientes voladoras y por el agua de las mangueras, que entró por la cubierta dañada.

### 3.6.4.7 Falta de un plan de coordinación en una planta de tratamiento térmico

Un depósito de aceite de enfriamiento de 30 m<sup>3</sup> (8.000 gal) situado en una planta de tratamiento térmico se vació para efectuar modificaciones en su sistema de refrigeración. Un empleado que utilizaba un soplete para cortar un orificio de 0,1 m (4 in) cerca del fondo del depósito prendió los lodos de aceite que permanecían en esa zona. El fuego ardió durante unas dos horas y dañó los controles del depósito en la zona y la estructura del edificio, que no estaba protegida.

¿Cómo pudo suceder? Al vaciar el depósito, nadie había limpiado los lodos que se acumulaban en el fondo. De haberse utilizado un sistema de permisos de trabajo en caliente y de haber revisado la planta un supervisor de trabajos en caliente con experiencia, se habría detectado y solucionado esta situación. Sin embargo, no se utilizó ningún permiso.

El depósito tenía un sistema de dióxido de carbono manual para proteger contra incendios la superficie del aceite. Los empleados lo activaron y detuvieron repetidas veces durante media hora antes de llamar al cuerpo de bomberos. La protección no funcionó para un incendio originado en el fondo del depósito. De haber un EE, esta habría avisado de inmediato a los bomberos, que habrían respondido al fuego, pero no existía ninguna.

Los bomberos llegaron a la planta, pero sin traer la espuma que creían necesaria para luchar contra un incendio por aceite. Para cuando se obtuvo la espuma adecuada, ya había transcurrido más de una hora. De haberse elaborado un plan de coordinación con el cuerpo de bomberos, estos sin duda habrían traído consigo los equipos adecuados desde el principio. Sin embargo, no se había llevado a cabo ningún plan de coordinación.

### 3.6.4.8 La falta de un plan de coordinación retrasa el ataque a un incendio por parte del servicio de lucha contra incendios

Se llevó a cabo la limpieza química de un conjunto de piezas de metal con alcohol, tras lo cual estas se trasladaron a un secador. Un operador advirtió un resplandor debajo del secador y fue a pedir ayuda a otro operador para intentar extinguir el fuego. Cuando los operadores intentaron extinguir el fuego, este ya se había propagado al foso de limpieza siguiendo el reguero de alcohol que había dejado el carrito de mano y el goteo de las piezas. Se avisó al cuerpo de bomberos mientras el fuego seguía propagándose por los equipos combustibles adyacentes.

Los bomberos respondieron rápidamente y llegaron en menos de 15 minutos desde el aviso inicial. No obstante, no comenzaron a atacar el fuego porque les preocupaba la existencia de líquidos que arden en el edificio. Transcurrió una hora y cuarto antes de que decidiesen utilizar las mangueras. Para entonces, la cubierta del edificio había comenzado a derrumbarse.

De haber contado con un plan formal de coordinación con el cuerpo de bomberos, estos habrían sabido qué líquidos que arden podían estar involucrados y cómo atacar el fuego de la mejor manera. La falta de un plan de coordinación demoró el ataque sobre el fuego, lo que aumentó el alcance del siniestro a niveles considerablemente superiores a lo que hubiera sido de otro modo.

## 3.7 Inundaciones

La mejor estrategia para evitar que se produzcan daños asociados a una inundación es evitar construir en una zona propensa a inundarse, o, si esto no fuera posible, modificar físicamente la planta existente para reducir los posibles daños.

Tres cambios importantes que se deberán llevar a cabo en una planta construida en una zona propensa a inundarse son: (1) elevar permanentemente los equipos y el contenido de la planta 0,6 m (2 ft) por encima del nivel previsto de la inundación, (2) evitar que el agua entre en los edificios y (3) aumentar la resiliencia tomando las medidas estipuladas en un PE por inundación o reducir la sensibilidad de las actividades a los efectos de una inundación.

La ficha técnica 1-40, *Inundación*, proporciona otras soluciones que pueden reducir permanentemente el riesgo de inundación.

El objetivo de un PE por inundación es reducir el impacto financiero de la inundación aplicando el sentido común. Un PE por inundación bien definido puede reducir considerablemente, o incluso evitar por completo, los daños materiales y la interrupción de las actividades. El historial de siniestros de FM Global demuestra que las plantas que cuentan con un PE por inundación adecuado consiguen reducir los daños considerablemente y reanudar las actividades antes que aquellas plantas que no disponen de ningún plan o cuyos planes son inadecuados. Por tanto, todas las plantas que corran riesgo de inundación deberán disponer de un plan actualizado de respuesta ante emergencias por inundación.

Las instalaciones que se encuentren en zonas inundables pueden aprovechar las advertencias de inundación y la previsibilidad del evento. Si se comprende la hipótesis de inundación más probable, contar con un tiempo de advertencia por adelantado puede reducir el siniestro.

La eficacia de las medidas de emergencia depende de la planificación anticipada y de la gestión de los recursos disponibles (equipos materiales y mano de obra). Por desgracia, las inundaciones suelen afectar a zonas amplias, repercutiendo en la capacidad de los servicios locales de emergencias, por lo que conviene no contar con su ayuda. Las medidas concretas de emergencia dependen del contenido, los equipos y las características de construcción de una planta. No es aprovechable el plan de emergencia que haya desarrollado una planta cercana; el plan deberá reflejar las condiciones específicas del establecimiento. Como se explicó en la sección 2.2.4, un PE por inundación satisfactorio se basa en la comprensión profunda de las hipótesis de inundación y el impacto que esta puede tener en las actividades, a fin de determinar las vulnerabilidades, las prioridades y las medidas de protección.

En algunas regiones del mundo, pueden utilizarse las advertencias por inundación emitidas por los servicios públicos de advertencia y vigilancia. Si no se dispusiese de esta opción, la planta puede supervisar las condiciones meteorológicas (pluviosidad, crecida de los ríos, etc.) de la zona de manera independiente con la antelación suficiente para implantar las medidas del PE por inundación con la mayor seguridad posible. La duración del tiempo de advertencia afectará al tipo y el número de medidas que pueden implantarse, así como a su éxito.

No subestime la dificultad de implantar el PE por inundación en base a una advertencia. La persona responsable deberá tener la autoridad suficiente para activar el plan y detener las operaciones. Esta persona deberá tener responsabilidades de gestión y ser capaz de tomar y ejecutar decisiones.

El objetivo de desconectar los sistemas de suministro es detener con seguridad todos los equipos y dejar que se enfríen antes de que el agua entre en la planta a fin de evitar daños térmicos. Entre los sistemas de suministro que se deberían detener están los de electricidad, gas y otros. El abastecimiento de agua de protección contra incendios no se deberá desconectar. Se deberá evitar, si es factible, apagar la alimentación de las alarmas de incendios y fuentes de tensión.

En algunos casos, no es factible ni rentable proteger los edificios contra inundaciones con periodos de retorno de 100 o 500 años, incluso donde se producen inundaciones leves (de menos de 1 m [3 ft] de profundidad). Esto puede deberse a las características estructurales del edificio (puede ser demasiado débil) o su uso (tener demasiadas aberturas). En estas circunstancias, puede que solo sea posible proteger contra inundaciones de poca profundidad (por ejemplo, eventos con un periodo de retorno de 50 años) o simplemente reducir la profundidad, pero sin evitar la entrada de agua. Estas soluciones parciales siguen ofreciendo ventajas para continuar con las actividades y ayudan a reducir el riesgo de eventos menos graves, pero más frecuentes, aun estando por debajo de la norma preferible de 100 años.

Reducir la frecuencia con la que el agua entra en un edificio puede ser una solución rentable que aborda los eventos más frecuentes de menor nivel.

La impermeabilidad y la resistencia de las losas de las paredes y el suelo, junto con el uso de barreras y el cierre de los pasos de cables, determinan la capacidad general de protección contra inundaciones.

### 3.7.1 Ejemplos de siniestros

El huracán Harvey, de categoría 4, tocó tierra el 24 de agosto de 2017. En su transcurso hacia el interior, se detuvo sobre Houston (Texas). La pluviosidad total en cuatro días superó 1,0 m (40 in) en muchas zonas. Muchos de nuestros asegurados consiguieron instalar tableros desmontables anti-inundación, puertas contra inundaciones y barreras perimetrales temporales homologadas por FM para luchar contra la inundación.

Un centro médico de gran tamaño situado en el centro de Houston cerró sus 45 puertas para evitar la entrada de agua. La combinación de un PE por inundación bien definido y ensayado, puertas contra inundaciones y protecciones físicas tuvo éxito. El ingeniero responsable de la cuenta colaboró codo con codo con los ingenieros de campo para supervisar y probar las puertas todos los años antes del huracán Harvey.

El hospital fue protagonista de un reportaje del canal de noticias CNN, en el que se destacó su capacidad para permanecer abierto y admitir pacientes cuando los otros 16 hospitales de la zona de Houston estaban cerrados. Gracias a las puertas contra inundaciones, el hospital pudo seguir abierto e inspiró confianza en que podía seguir aceptando pacientes a lo largo de toda la inundación.

### 3.8 Heladas y nieve

Prepárese con mucha antelación para condiciones invernales normales (por ejemplo, realice el mantenimiento del sistema de calefacción, etc.). Para temporales invernales, es fundamental disponer de un plan de coordinación con medidas que tomar para las condiciones específicas de las instalaciones. El personal de apoyo del EE desempeñará un papel fundamental a la hora de llevar a cabo con éxito el plan de respuesta ante este tipo de emergencias. El jefe de emergencias deberá asignar las tareas basándose en el plan de coordinación. Cuando se ejecute el PE, es importante tomar medidas inmediatas para prepararse para el temporal inminente. El PE deberá incluir medidas específicas para la planta. Al contrario que con las emergencias por incendio, los avisos de llegada de un temporal de frío y nieve suelen recibirse con antelación. El jefe de emergencias iniciará la activación del EE.

#### 3.8.1 Ejemplos de siniestros

Un temporal de nieve con 0,3 m (12 in) de nieve intensa y 0,05 m (2 in) de lluvia congelante afectó a una planta de techos asfálticos. La nieve llegó con rachas de viento de hasta 27 m/s (60 mph), que crearon ventisqueros en los cambios de elevación de la cubierta de chapa de acero sobre estructura de acero. Once salientes de la cubierta de 12 m x 8 m (40 ft x 25 ft) se derrumbaron o hundieron bajo la carga.

El derrumbe se produjo en un edificio largo (de unos 122 m [400 ft]) y estrecho (de 24 m [80 ft]). Unos 14 años antes, se habían realizado remodelaciones en el edificio, durante las cuales se elevó la mitad de la cubierta en toda la longitud. Esto dio lugar a una sección más alta que la otra, cada una de 12 m (40 ft) de anchura, con diferencias de elevación de entre 1,2 m y 3,4 m (4 ft y 11 ft). Durante la remodelación, la cubierta de menor altura no se reforzó para soportar el aumento de carga por ventisqueros de nieve en los cambios de elevación. El temporal provocó ventisqueros de hasta 2,4 m (8 ft) de profundidad a lo largo del cambio de elevación, lo cual causó cargas de nieve de hasta 5,4 kN/m<sup>2</sup> (113 psf) en esa zona. No se conocía la carga de nieve de diseño de la cubierta, pero se sospecha que era de 0,96 kN/m<sup>2</sup> (20 psf), por lo que no pudo soportar la nieve acumulada y acabó derrumbándose.

De haber contado con un plan de supervisión y respuesta ante nevadas, se habría detectado y controlado la posibilidad de que se acumulase nieve en los cambios de elevación de la cubierta y se habrían tomado medidas para retirar la nieve antes de que la carga superase la capacidad de la cubierta.

### 3.9 Fugas y derrames de líquidos

#### 3.9.1 Ejemplos de siniestros

Un edificio de gran altura sufrió una fuga de agua en una boca de incendios equipada en la planta 18. Se llamó a un contratista y se siguió el sistema de permisos de puesta fuera de servicio de FM Global para poner fuera de servicio los rociadores mientras se realizaban las reparaciones. Cuando se completaron estas tareas, se volvió a llenar el sistema de rociadores. Durante este proceso, se observó una fuga en planta 19 causada por la instalación inadecuada de un accesorio, el cual se desprendió durante el proceso de rellenado del sistema de rociadores. Se tomaron medidas de inmediato siguiendo los protocolos de respuesta ante emergencias por fugas de agua a fin de aislar la fuga e iniciar las tareas de limpieza. El accesorio se reparó adecuadamente y el sistema de rociadores se restauró al completo el mismo día. De no haber contado con los protocolos adecuados en vigor de respuesta ante una fuga de agua, se podrían haber producido más daños y el sistema de rociadores podría no haberse puesto en servicio de nuevo con tanta rapidez.

### 3.10 Incendios forestales

#### 3.10.1 Ejemplos de siniestros

Una universidad quedó rodeada por un incendio forestal, amenazando a los edificios del campus. El EE respondió rápidamente tras el primer aviso de incendio. Detuvieron los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado, protegieron los edificios y establecieron un centro de coordinación del incidente. El EE trabajó para extinguir los fuegos puntuales en toda la propiedad, proporcionando ayuda al servicio de lucha contra incendios local, que respondió rápidamente para luchar contra las llamas por tierra y aire y evitar que estas alcanzasen a los edificios de la universidad. La administración de la universidad mantiene una zona libre de matorral de 60 m (200 ft) alrededor del campus. Este amplio espacio sirvió para que el personal y los equipos de lucha contra incendios llevasen a cabo las tareas de protección y redujesen el riesgo planteado por el fuego. Asimismo, la universidad llevaba a cabo sesiones de formación anuales conjuntas con el servicio de lucha contra incendios local para revisar los procedimientos de respuesta y los planes de acción. Los planes de coordinación de respuesta ante emergencias de la universidad permitieron al personal de emergencias actuar rápidamente y ayudaron a limitar los daños a incendios puntuales y algunos desperfectos causados por el agua y el humo.

#### 3.11 Temporales de viento

No se dispone de mucho tiempo para ejecutar medidas de inspección y reparación antes de la llegada de un temporal. Contar con un plan de coordinación con medidas que tomar para las condiciones concretas de la planta es fundamental. El personal de apoyo del EE desempeñará un papel fundamental a la hora de llevar a cabo con éxito el plan de respuesta ante este tipo de emergencias. El jefe de emergencias deberá asignar las tareas basándose en el plan de coordinación.

El PE deberá incluir medidas específicas para la planta. Al contrario que con las emergencias por incendio, los avisos de llegada de un temporal de viento suelen recibirse con antelación. El jefe de emergencias iniciará la activación del EE.

##### 3.11.1 Ejemplos de siniestros

Se emitió una advertencia por temporal de viento o ciclón dos días antes de que este alcanzase una fábrica con vientos de hasta 40 m/s (87 mph). La planta contaba con un PE por viento que ejecutaron antes de la llegada del viento. Cuando se desencadenó el temporal, la cubierta y las claraboyas sufrieron daños, dejando que el agua de lluvia entrase en la zona de producción principal. Una vez pasado el temporal, el EE actuó de inmediato para eliminar el agua de la zona de producción, tapar las claraboyas y cubierta dañadas para evitar que entrase más agua en el edificio y restablecer la alimentación eléctrica mediante grupos electrógenos. El PE permitió al equipo actuar rápidamente después del vendaval para restaurar las operaciones.

## 4.0 REFERENCIAS

### 4.1 FM Global

Medidas generales:

- Comprender el riesgo: *La importancia de un plan de respuesta ante emergencias* (P0034\_ESP)
- Guía básica de respuesta ante emergencias (P9914\_ESP)
- Pocket Guide: Automatic Sprinklers (P8807)
- La Brigada de Emergencia (P8116\_ESP)

Incendios y explosiones:

- Comprender los riesgos: *Falta de planificación contra incendios* (P0033\_ESP)
- Plan de coordinación con el cuerpo de bomberos GUÍA DE BOLSILLO (P9809\_ESP)
- Fighting Fire in Sprinklered Buildings (P8708)
- Formación en línea de FM Global [Fighting Fire in Sprinklered Buildings](#)
- Plantilla de plan coordinación y de respuesta ante emergencias

<https://www.fmglobalfireserviceresources.com>

Inundación:

- Lista de verificación para inundaciones (P9805\_ESP)
- Elaborar un plan de respuesta ante emergencias por inundación (P0589\_ESP)

- Ficha técnica de prevención de siniestros 1-40, *Inundación*

Terremoto:

- Lista de verificación para terremotos (P9807\_ESP)
- Ficha técnica de prevención de siniestros 1-2, *Earthquakes*

Fugas y derrames de líquidos:

- Daños por líquidos: Medidas de protección para centros sanitarios y educativos (P14004\_ESP)
- Daños por líquidos: Directrices para instalaciones comerciales (W151500\_ESP)
- Ficha técnica de prevención de siniestros 1-24, *Protection Against Liquid Damage*
- Recursos en línea de FM Global para daños por agua:
  - [www.fmglobal.com/research-and-resources/tools-and-resources/water-damage-resource](http://www.fmglobal.com/research-and-resources/tools-and-resources/water-damage-resource)
  - <https://web.fmglobal.myriskmanagement.com/LiquidDamage>

Temporales de viento:

- Protecting Your Facility Against Major Windstorms (P9811)
- Protecting Roofing Systems Against Windstorm Damage (P0283)
- Lista de verificación para temporales

de viento (P9308\_ESP)

Heladas y nieve:

- Protecting Your Facilities from Winter Storms (P0101)
- Lista de verificación para heladas (P9521\_ESP)
- Ficha técnica de prevención de siniestros 1-54, *Roof Loads and Drainage*
- Ficha técnica de prevención de siniestros 9-18/17-18, *Prevention of Freeze-ups*

Incendio forestal:

- Comprender el riesgo: *Riesgo de incendio forestal* (P0414\_ES)
- Ficha técnica de prevención de siniestros 9-19, *Wildland Fire*

## 4.2 Otras referencias

Deutsches Institut für Normung e.V. (Instituto alemán de normalización). DIN 14095, *Ground Plans for Components for Buildings for Fire Brigade Use*.

National Fire Protection Association (NFPA) 1081, *Standard for Facility Fire Brigade Member Professional Qualifications*

National Fire Protection Association (NFPA) 1620, *Standard for Pre-Incident Planning*

National Fire Protection Association (NFPA) 1561, *Standard on Emergency Services Incident Management System and Command Safety*.

National Fire Protection Association (NFPA) 600, *Standard on Facility Fire Brigades*.

## ANEXO A: GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Mando unificado:** ejecuta el sistema de coordinación en aquellos incidentes que afecten a varias jurisdicciones u organizaciones. Las agencias colaboran a través de los miembros designados del mando unificado para establecer un conjunto de objetivos y estrategias común a fin de resolver un incidente.

**Plan de coordinación:** plan de respuesta ante emergencias en colaboración con las agencias locales, como el servicio de lucha contra incendios.

**Plan de respuesta ante emergencias:** el desarrollo de planes de acción para riesgos específicos de la planta teniendo en cuenta las necesidades y requisitos de las instalaciones para facilitar una respuesta efectiva.

**Sala esencial:** aquella de gran relevancia para las operaciones o cuyo contenido no pueda sustituirse fácilmente. Por ejemplo, las que albergan los equipos de alimentación eléctrica, principales o de emergencia; los centros de datos y comunicaciones; las salas de equipos de diagnóstico; los almacenes de materiales farmacéuticos y médicos; los laboratorios, y las salas blancas.

**Servicios de lucha contra incendios:** Un término para profesionales de lucha contra incendios del mundo entero. Localmente, puede que se utilicen términos como: parque de bomberos, equipo contra incendios y servicios de emergencia, lucha contra incendios y rescate.

**Sistema de coordinación del incidente (SCI):** estrategia estandarizada para la organización, el control y la coordinación del personal de respuesta ante una emergencia que proporciona una jerarquía común dentro de la cual el personal de varias agencias puede ser efectivo.

### ANEXO B: HISTORIAL DE REVISIÓN DEL DOCUMENTO

El objetivo de este anexo es recoger los cambios introducidos en este documento en cada una de sus ediciones. Observe que los números de las secciones hacen referencia a los de la versión publicada en la fecha indicada (es decir, los números de las secciones pueden variar entre las diferentes versiones).

**Julio de 2022.** Revisión parcial. Se han efectuado cambios en las directrices sobre el riesgo de heladas a fin de mantener la coherencia con la ficha técnica 9-18, *Prevention of Freeze-ups*.

**Octubre de 2021.** Revisión parcial. Se han llevado a cabo modificaciones de poca importancia en las directrices sobre el riesgo de nieve y la plantilla del plan de coordinación con el cuerpo de bomberos.

**Julio de 2021.** Este documento se ha revisado por completo. Se han aplicado una serie de cambios significativos:

- A. Se ha cambiado el título a «Pre-Incident and Emergency Response Planning» (Planes de coordinación y de respuesta ante emergencias) (anteriormente era «Pre-Incident Planning»).
- B. Se ha incluido información de la ficha técnica 10-2, *Emergency Response*. La ficha técnica 10-2 ahora se considera obsoleta.
- C. Se ha reestructurado el contenido para destacar las directrices en función del tipo de riesgo.
- D. Se han añadido directrices sobre fugas y derrames de líquidos e incendios forestales.
- E. Se han actualizado las recomendaciones para el control y la retirada de la nieve.
- F. Se han añadido directrices para el plan de coordinación con el cuerpo de bomberos sobre incendios de alto riesgo en los que es necesario llevar a cabo actividades de extinción manual.
- G. Se han actualizado los ejemplos de siniestros.
- H. Se ha revisado la plantilla del plan de coordinación con el cuerpo de bomberos.

**Abril de 2018.** Este documento se ha revisado por completo. Se han aplicado una serie de cambios significativos:

- A. Se ha cambiado el título del documento, de *Pre-Incident Planning With the Public Fire Service* a *Pre-Incident Planning*.
- B. Se ha añadido información sobre el historial de siniestros.
- C. Se han añadido formularios para la recopilación de datos para ayudar a elaborar un plan de coordinación con el cuerpo de bomberos.
- D. Se ha reorganizado el documento para que el formato sea consistente con otras fichas técnicas.

**Mayo de 2003.** Se ha realizado una pequeña revisión de la sección «3.2 Loss History». Además, en esta revisión se efectuaron cambios mínimos de redacción.

**Enero de 2002.** Se han añadido provisiones para implantar el sistema de coordinación del incidente (SCI) (sección 3.1.2).

**Enero de 2001.** Primera publicación de este documento.

### ANEXO C: DETALLES DE LOS PLANOS DEL PLAN DE COORDINACIÓN

Entre los elementos que se deberán tener en cuenta cuando se desarrolle un plano para un plan de coordinación con el cuerpo de bomberos se encuentran:

- A. Construcción

1. ubicaciones de los edificios, nombres, puntos de entrada y dimensiones (incluida la altura);
2. características de construcción de los edificios, incluidas, entre otras:
  - a. construcción combustible o no combustible de las paredes;
  - b. materiales de los acabados interiores;
  - c. ubicación de las paredes cortafuegos y las puertas cortafuego;
  - d. ubicación de los espacios ocultos (arriba y abajo);
  - e. ubicación de los espacios confinados;
  - f. ubicación de las características de construcción antiguas y ligeras;
  - g. ubicación de los huecos, fosos y salas de máquinas de los ascensores;
  - h. ubicación de los accesos por la cubierta;
3. construcción de la cubierta (cerchas, viguetas, claraboyas, exutorios, etc.);
4. ubicación e información sobre el funcionamiento de los sistemas fijos de ventilación para el humo y el calor;
5. huecos de escalera;
6. límites de la propiedad, topografía y designación del norte y el sur;
7. paneles solares sobre la cubierta y ubicación de los elementos de desconexión;
8. equipos instalados sobre la cubierta, incluidas las chimeneas;
9. puntos de acceso y ubicación de los dispositivos de parada del sistema de extracción industrial.

#### B. Protección contra incendios

1. ubicación y tamaño de la tubería enterrada contra incendios, incluida la ubicación del depósito de agua, así como su volumen y tasa de llenado, si fuera pertinente;
2. tipos y ubicación de los sistemas de protección:
  - a. sistemas de rociadores;
  - b. sistemas de protección especial: espuma, gas, químicos secos, agua nebulizada, etc.;
  - c. bocas de incendio equipadas interiores;
3. ubicación de rociadores de repuesto para la sustitución tras un incidente;
4. ubicación de las válvulas o dispositivos de reducción de presión;
5. ubicación, tipo y zonas controladas por las válvulas de control de los sistemas de protección contra incendios;
6. ubicación de las centralitas del sistema de alarmas de incendios;
7. ubicación de los hidrantes del sistema de agua propios y públicos. Asegúrese de que las roscas de los hidrantes propios son compatibles con los materiales del cuerpo de bomberos. Comprenda las fuentes de suministro de agua de los hidrantes propios. Incluya los datos de caudal de los hidrantes;
8. ubicación de otros suministros de agua como lagos, estanques o depósitos de agua. Incluya información esencial como el volumen;
9. ubicación de las tomas de bomberos para el sistema de rociadores.
  - a. Asegúrese de la compatibilidad con las roscas de las mangueras;
  - b. requisito de presión de bombeo;
  - c. señalización adecuada para indicar qué sistema de rociadores está abastecido por la toma de bomberos.
10. ubicación y tipo de las bombas contra incendios de la planta:
  - a. bomba manual o automática;
  - b. con motor eléctrico (incluida la configuración del suministro eléctrico);
  - c. con motor diésel;
  - d. acceso exterior o interior.
11. ubicación y tipo de los sistemas de protección contra incendios de funcionamiento manual. Entre estos pueden incluirse sistemas manuales de diluvio, válvulas que se cierran en invierno (como en almacenes en el exterior de madera), etc.

#### C. Varios

1. ubicación de las conexiones de los sistemas de suministro y sus dispositivos de parada, incluidos los siguientes:
  - a. agua potable;

- b. electricidad, incluidos los tendidos eléctricos aéreos;
  - c. gas natural;
  - d. suministros de gas de la planta, como el propano;
  - e. gases de producción;
  - f. red de tuberías de proceso;
  - g. sistemas de suministro cuya desconexión pudiese perjudicar el desarrollo de un incidente (por ejemplo, la alimentación eléctrica de una bomba contra incendios o los controles de procesos peligrosos).
2. ubicación de los riesgos y procesos especiales, incluidos los líquidos que arden. Incluya los siguientes elementos para cada uno:
- a. ubicación de las fichas de datos de seguridad;
  - b. cantidad, material de su depósito y volúmenes utilizados generalmente para los líquidos que arden;
  - c. ubicación de los procedimientos seguros de parada de emergencia de procesos peligrosos;
  - d. lista del personal de la planta que comprenda los procesos y sea capaz, esté disponible y tenga la autorización para detenerlos con seguridad;
  - e. gestión de los materiales peligrosos, junto con instrucciones especiales para luchar contra el fuego.
3. ubicación de las zonas de almacenamiento inusuales o concentradas, incluidas aquellas con estanterías;
4. tipos de riesgos en los alrededores de la propiedad;
5. carreteras de acceso (principales y alternativas) a la planta y posible falta de acceso (por ejemplo, en caso de cruce del ferrocarril, puentes móviles, marquesinas de baja altura, puentes, inundaciones, limitación de peso en carreteras y puentes);
6. acceso a las instalaciones (caja de llaves de acceso seguro, llaves, etc.);
7. zonas muy sensibles a daños por agua y humo;
8. salas de suministros de alimentación ininterrumpidos (SAI) (consulte la ficha técnica 5-32, *Data Centers and Related Facilities*);
9. sistemas de almacenamiento de energía (consulte la ficha técnica 5-33, *Electrical Energy Storage Systems*).

### ANEXO D: SISTEMA DE COORDINACIÓN DE INCIDENTES

Un sistema de coordinación de incidentes (SCI) es un sistema de gestión diseñado para gestionar un incidente de manera efectiva y eficiente mediante la integración de un conjunto de plantas, equipos, personal, procedimientos y comunicaciones en una estructura organizativa común. El SCI suele estructurarse para facilitar las actividades en seis áreas de operación fundamentales: coordinación, operaciones, planificación, logística, inteligencia e investigaciones, finanzas y administración. Constituye un modo de gestión fundamental cuyo objetivo es permitir que los coordinadores del incidente determinen los problemas más importantes, a menudo en condiciones de urgencia, sin dejar de atender a ningún componente del sistema de coordinación. El coordinador del incidente suele ser el jefe del servicio de lucha contra incendios.

Un SCI es un proceso que define las funciones y responsabilidades del servicio de lucha contra incendios y el EE. Durante la gestión y dirección de incidentes de emergencia se establecen y emplean procedimientos de actuación.

El jefe de emergencias es una pieza fundamental de la estructura de un SCI, puesto que establece enlaces de comunicación con el servicio de lucha contra incendios y el coordinador del incidente. Facilita información sobre la construcción, la actividad y las características de protección afectadas por un incidente en desarrollo. Esta medida forma parte de la colaboración público-privada y es una consideración importante a la hora de desarrollar un plan de coordinación con el cuerpo de bomberos.

Un SCI también proporciona un plan de coordinación con otras agencias externas que pueden ser necesarias durante el incidente.