Diseño Instruccional

Aplicación técnica de la norma NFPA 25 en sistemas de agua contra incendios

Plan formativo · Formato SENCE

Nombre del curso	Aplicación técnica de la norma NFPA 25 en sistemas de agua contra incendios
Modalidad	E-learning asincrónico, con relator/tutor que acompaña al participante por el foro de consultas de cada módulo y retroalimenta sus avances, Nivel 2
Duración total	24 horas cronológicas
N° de módulos	4
Dirigido a	Técnicos, supervisores, mantenedores, inspectores y prevencionistas responsables de la inspección, la prueba y el mantenimiento de sistemas de protección contra incendios basados en agua (rociadores, montantes, bombas, estanques y válvulas) en edificios de altura, instalaciones industriales, bodegas logísticas, centros de datos y faenas mineras. Se recomiendan conocimientos básicos de hidráulica y de seguridad industrial.
Requisitos de ingreso	Conocimientos básicos del entorno laboral, nociones de seguridad industrial y de los sistemas de protección contra incendios; acceso a un computador o dispositivo con internet y lector de PDF. Acceso a un computador, notebook o tablet con conexión estable a internet, navegador web actualizado, audio (parlantes o audífonos) y lector de PDF.

Competencia a desarrollar

Evaluar los sistemas de protección contra incendios basados en agua de edificaciones e instalaciones industriales en cuanto al cumplimiento de las actividades, las frecuencias, los criterios de aceptación y el registro de inspección, prueba y mantenimiento de la norma NFPA 25, conforme a la normativa chilena vigente.

Verbo	Evaluar (N5: juzgar el cumplimiento del programa de inspección, prueba y mantenimiento y proponer la acción correctiva)
Objeto	los sistemas de protección contra incendios basados en agua (rociadores, montantes, bombas, estanques y válvulas) y su programa de inspección, prueba y mantenimiento
Condición	en edificaciones e instalaciones industriales, logísticas y mineras, conforme a la norma NFPA 25 y a la normativa chilena vigente (D.S. 44/2024 y OGUC)

Aprendizajes esperados, contenidos y horas

N°	Aprendizaje esperado	Contenidos	Horas
1	**Alcance y sistemas cubiertos por la NFPA 25** AE1: Reconocer el propósito, el alcance, la estructura y los sistemas de protección contra incendios basados en agua cubiertos por la norma NFPA 25, y la responsabilidad del propietario, en situaciones de instalaciones presentadas en casos simulados. Nivel taxonómico: N1-N2 Recordar/Comprender	• Propósito y alcance de la norma NFPA 25 (Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems, ed. 2020) y lo que NO cubre (diseño e instalación: NFPA 13, 14, 20, 24; detección y alarma: NFPA 72) • Diferencia entre inspección, prueba (test) y mantenimiento, y su propósito de preservar la condición de diseño del sistema a lo largo del tiempo • Sistemas cubiertos: rociadores automáticos, montantes y mangueras, bombas contra incendios, estanques de almacenamiento de agua, redes privadas e hidrantes, válvulas de control, de alarma, de retención y dispositivos de prevención de reflujo • Responsabilidad del propietario u ocupante (capítulo 4): mantener el sistema, corregir las deficiencias y conservar los registros; designación de la persona responsable • Categorías de hallazgo: deficiencia crítica, deficiencia no crítica, condición de deterioro y fuera de servicio (impairment), y la diferencia entre fuera de servicio de emergencia y planificado • Estructura de las tablas de inspección, prueba y mantenimiento por sistema y por frecuencia; informe de inspección y conservación de registros • Aplicación en Chile y Latinoamérica; referencia a la normativa nacional vigente (DS 44/2024 y OGUC)	**5**
2	**Inspección de los sistemas basados en agua** AE2: Determinar las actividades de inspección y sus frecuencias que corresponden a cada componente de los sistemas de rociadores, montantes, bombas, estanques y válvulas de instalaciones presentadas en casos simulados, conforme a las tablas de la norma NFPA 25. Nivel taxonómico: N3 Aplicar	• Inspección de manómetros (semanal o mensual según el tipo de sistema) y de válvulas de control: selladas semanal, con candado o supervisadas mensual; verificación de posición abierta y señalización • Inspección de rociadores y tuberías: rociadores y uniones visibles anualmente desde el piso; soportes, señalética y rociadores de repuesto; obstrucción y corrosión • Inspección de montantes y mangueras, gabinetes y conexión de bomberos (FDC); estado de tapas, roscas y señalización • Inspección del conjunto de bomba contra incendios: sala, manómetros, nivel de combustible y baterías del motor diésel, válvulas de succión y descarga, condición general • Inspección de estanques de almacenamiento de agua: nivel, condición estructural, calefacción y protección contra congelamiento; inspección de redes privadas e hidrantes • Inspección de válvulas de alarma, de retención, de diluvio y de preacción, y de dispositivos de prevención de reflujo; registro del hallazgo según categoría	**6**

N°	Aprendizaje esperado	Contenidos	Horas
3	**Pruebas de funcionamiento** AE3: Analizar los procedimientos y los criterios de aceptación de las pruebas de funcionamiento —prueba del dren principal, prueba de flujo de montantes, prueba de la bomba, prueba de las válvulas de alarma y ensayo de disparo de las válvulas de diluvio y de preacción— de instalaciones presentadas en casos simulados, conforme a la norma NFPA 25. Nivel taxonómico: N4 Analizar	• Prueba del dren principal (main drain): procedimiento, registro de la presión estática y residual y su comparación con la referencia anterior para detectar obstrucción o válvula parcialmente cerrada • Prueba de flujo de montantes (cada 5 años) y prueba hidrostática de montantes secos y manuales (cada 5 años, 200 psi por 2 horas o 50 psi sobre la presión de trabajo) • Prueba de la bomba contra incendios: prueba sin flujo (churn) semanal del diésel y mensual del eléctrico, y prueba de flujo anual en los tres puntos de la curva (churn, 100 % y 150 %) con registro de presiones • Prueba de las válvulas de alarma de flujo de agua (trimestral) y de los dispositivos de alarma; prueba de las válvulas de retención y de prevención de reflujo (prueba de flujo directo anual) • Ensayo de disparo (trip test) de válvulas de diluvio y de preacción (anual, y disparo completo con flujo periódico) y prueba de los sistemas de tubería seca con prueba de disparo • Inspección interna de la tubería por obstrucción y corrosión microbiológica (MIC) cada 5 años; prueba de las soluciones anticongelantes; criterios de aceptación y su interpretación	**6**
4	**Mantenimiento, no conformidades y registro** AE4: Evaluar el estado de mantenimiento y las no conformidades de un sistema de protección contra incendios basado en agua presentado en casos simulados en cuanto al cumplimiento de la norma NFPA 25, con la acción correctiva y el registro que corresponden a cada deficiencia, deterioro o condición de fuera de servicio detectada. Nivel taxonómico: N5 Evaluar	• Mantenimiento preventivo y correctivo por sistema (rociadores, montantes, bomba, válvulas y estanque); reemplazo de componentes y de rociadores según antigüedad y condición • Clasificación del hallazgo: deficiencia crítica, deficiencia no crítica, condición de deterioro y fuera de servicio (impairment), con su plazo y prioridad de corrección • Gestión de fuera de servicio (impairment): etiquetado, aviso a la autoridad y a la brigada, medidas compensatorias y restitución; diferencia entre fuera de servicio de emergencia y planificado • Fallas frecuentes en terreno (válvula de control cerrada, obstrucción, corrosión, MIC, FDC obstruida, manómetro fuera de rango, estanque con nivel bajo o sin calefacción) y su acción correctiva • Informe de inspección, prueba y mantenimiento: contenido, responsable, conservación de registros y trazabilidad; seguimiento de las acciones correctivas • Coordinación con el propietario, las brigadas internas y el cuerpo de bomberos; referencias NFPA 25 y DS 44/2024	**7**
	Total horas cronológicas		**24**

Carga horaria y su fundamentación

El curso contempla 24 horas cronológicas en modalidad e-learning asincrónica, distribuidas de forma diferenciada (5/6/6/7 h) según el nivel taxonómico de cada aprendizaje esperado y la carga real de cada módulo: pantallas de la lección narrada, casos simulados de toma de decisiones, juegos de aplicación, apuntes y evaluaciones. Los módulos de mayor nivel taxonómico concentran más horas de práctica y trabajo autónomo; la última unidad incluye además el tiempo de la evaluación final integradora, que no constituye un AE adicional ni suma horas al total. Cada módulo desglosa su tiempo en lecciones, lectura y estudio de los apuntes, casos simulados y juegos, foro de consultas, trabajo autónomo y evaluación. El trabajo autónomo corresponde al estudio de las referencias del módulo, al reintento de los casos simulados y de los juegos y a la preparación de la evaluación.

Mód.	Lecciones	Lectura / estudio	Casos y actividades	Foro	Trabajo autónomo	Evaluación	Total
1	2	0,5	1	0,5	0,5	0,5	**5**
2	2	1	1,5	0,5	0,5	0,5	**6**
3	2	1	1,5	0,5	0,5	0,5	**6**
4	2	0,5	1,5	0,5	0,5	2	**7**

Técnicas metodológicas

Curso e-learning asincrónico con lecciones navegables narradas, historias con personajes, bloques interactivos, juegos, casos simulados de toma de decisiones, apuntes y glosario descargables, y evaluaciones con retroalimentación. La metodología avanza de lo conceptual a lo aplicado y al análisis de situaciones laborales, y el participante progresa de forma secuencial: cada módulo se habilita al completar el anterior —lección, evaluación parcial con 60 % de logro y participación en el foro— y la evaluación final integradora se habilita al completar los cuatro módulos. En cada módulo, el facilitador abre el foro con una pregunta inicial vinculada al aprendizaje esperado; el participante interviene de forma obligatoria y asincrónica —al menos una intervención fundamentada, aplicando lo aprendido a una situación de su trabajo y apoyándose en el glosario del módulo— y el facilitador orienta, responde las dudas y retroalimenta cada participación. La plataforma registra ingreso, avance, interacción con los recursos, participación en el foro y resultados de evaluación. La ejecución física de las pruebas hidrostáticas, de flujo y de válvulas y las mantenciones en terreno corresponden a la instrucción práctica supervisada por una persona competente, que este curso no reemplaza: el curso desarrolla y evalúa la determinación de las actividades y frecuencias de inspección, el análisis de las pruebas de funcionamiento y la evaluación fundada del estado de mantenimiento y de las no conformidades del sistema.

Módulo 1 (AE1): El participante revisa la lección navegable narrada y los apuntes del módulo, consulta el glosario del módulo, practica con el juego interactivo y resuelve el caso simulado de toma de decisiones asociado a «Alcance y sistemas cubiertos por la NFPA 25». Rinde la evaluación parcial con retroalimentación por ítem (60 % de logro). Participa de forma obligatoria y asincrónica en el foro del módulo: el facilitador plantea la pregunta inicial vinculada al aprendizaje esperado, el participante publica al menos una respuesta fundamentada —aplicando lo aprendido a una situación de su trabajo— y el facilitador orienta, responde y retroalimenta. Esta participación es condición para avanzar al módulo siguiente.

Módulo 2 (AE2): El participante revisa la lección navegable narrada y los apuntes del módulo, consulta el glosario del módulo, practica con el juego interactivo y resuelve el caso simulado de toma de decisiones asociado a «Inspección de los sistemas basados en agua». Rinde la evaluación parcial con retroalimentación por ítem (60 % de logro). Participa de forma obligatoria y asincrónica en el foro del módulo: el facilitador plantea la pregunta inicial vinculada al aprendizaje esperado, el participante publica al menos una respuesta fundamentada —aplicando lo aprendido a una situación de su trabajo— y el facilitador orienta, responde y retroalimenta. Esta participación es condición para avanzar al módulo siguiente.

Módulo 3 (AE3): El participante revisa la lección navegable narrada y los apuntes del módulo, consulta el glosario del módulo, practica con el juego interactivo y resuelve el caso simulado de toma de decisiones asociado a «Pruebas de funcionamiento». Rinde la evaluación parcial con retroalimentación por ítem (60 % de logro). Participa de forma obligatoria y asincrónica en el foro del módulo: el facilitador plantea la pregunta inicial vinculada al aprendizaje esperado, el participante publica al menos una respuesta fundamentada —aplicando lo aprendido a una situación de su trabajo— y el facilitador orienta, responde y retroalimenta. Esta participación es condición para avanzar al módulo siguiente.

Módulo 4 (AE4): El participante revisa la lección navegable narrada y los apuntes del módulo, consulta el glosario del módulo, practica con el juego interactivo y resuelve el caso simulado de toma de decisiones asociado a «Mantenimiento, no conformidades y registro». Rinde la evaluación parcial con retroalimentación por ítem (60 % de logro). Participa de forma obligatoria y asincrónica en el foro del módulo: el facilitador plantea la pregunta inicial vinculada al aprendizaje esperado, el participante publica al menos una respuesta fundamentada —aplicando lo aprendido a una situación de su trabajo— y el facilitador orienta, responde y retroalimenta. Al completar todos los módulos se habilita la evaluación final integradora.

Sistema de evaluación

Instrumento	Descripción
Evaluación diagnóstica	Cuestionario de selección múltiple sin calificación que cubre los 4 aprendizajes esperados, para detectar conocimientos previos.
Evaluaciones parciales	Por cada AE: caso simulado de toma de decisiones (lista de cotejo de decisiones críticas) y evaluación parcial del módulo (cuestionario o caso aplicado con retroalimentación), cada uno con exigencia de 60 % de logro.
Cuestionario final integrador	Cuestionario integrador de 12 preguntas que cubre los 4 aprendizajes esperados, con exigencia de 60 % de logro.
Evaluación final aplicada	Evaluación final aplicada sobre el caso «Programa de inspección, prueba y mantenimiento NFPA 25 del sistema de protección contra incendios basado en agua de un centro de distribución con rociadores, montantes, bomba contra incendios y estanque de almacenamiento» (13 preguntas), evaluada con una rúbrica analítica de 5 criterios y 4 niveles de logro (destacado, adecuado, básico e insuficiente). Integra los aprendizajes esperados sin constituir un AE adicional. Las preguntas se corrigen automáticamente y el relator usa la rúbrica para retroalimentar por el foro.
Escala de calificación	Escala de 1,0 a 7,0. Nota mínima de aprobación 4,0, equivalente al 60 % de logro.
Ponderación	Evaluaciones parciales por aprendizaje esperado 60 % · Evaluación final integradora 40 % (cuestionario integrador y evaluación final aplicada, en partes iguales). La diagnóstica, la introducción y la inducción no inciden en la nota.

Evaluación por aprendizaje esperado

AE	Evidencia	Instrumento	Estándar
AE1	Resolución del caso simulado «Primer día como responsable: el sistema que nadie inspeccionaba» (decisiones críticas con retroalimentación inmediata) y evaluación parcial del Módulo 1 (7 ítems).	Lista de cotejo de las decisiones críticas del caso, integrada en la lección del módulo, y cuestionario con clave de corrección y retroalimentación por ítem.	60 % de logro en cada instrumento.
AE2	Resolución del caso simulado «Recorrida inicial: lo que esconde el edificio» (decisiones críticas con retroalimentación inmediata) y evaluación parcial del Módulo 2 (7 ítems).	Lista de cotejo de las decisiones críticas del caso, integrada en la lección del módulo, y cuestionario con clave de corrección y retroalimentación por ítem.	60 % de logro en cada instrumento.
AE3	Resolución del caso simulado «Las pruebas de funcionamiento sobre la mesa» (decisiones críticas con retroalimentación inmediata) y evaluación parcial del Módulo 3 (7 ítems).	Lista de cotejo de las decisiones críticas del caso, integrada en la lección del módulo, y cuestionario con clave de corrección y retroalimentación por ítem.	60 % de logro en cada instrumento.
AE4	Resolución del caso simulado «Rodrigo recibe el informe de auditoría» (decisiones críticas con retroalimentación inmediata) y evaluación parcial del Módulo 4 (7 ítems).	Lista de cotejo de las decisiones críticas del caso, integrada en la lección del módulo, y cuestionario con clave de corrección y retroalimentación por ítem.	60 % de logro en cada instrumento.

Rúbrica analítica — Evaluación final integradora

Niveles de logro: **Destacado** (4 pts): Resuelve el criterio de forma completa y correcta y fundamenta cada decisión en la norma, el protocolo o el procedimiento que corresponde. · **Adecuado** (3 pts): Resuelve correctamente los aspectos críticos del criterio, con omisiones menores que no afectan el resultado. · **Básico** (2 pts): Resuelve el criterio de forma parcial: reconoce la situación, pero omite o confunde al menos un aspecto crítico. · **Insuficiente** (1 pts): No reconoce la situación o propone acciones incorrectas o contrarias a la norma, al protocolo o al procedimiento.

Criterio	Desempeño esperado (nivel destacado)	Pond.	Destacado	Adecuado	Básico	Insuficiente
Alcance, sistemas cubiertos y responsabilidad NFPA 25 (AE1)	El estudiante reconoce el propósito y el alcance de la NFPA 25, identifica los sistemas basados en agua presentes en el caso (rociadores, montantes, bomba, estanque y válvulas), distingue inspección, prueba y mantenimiento, y sitúa la responsabilidad del propietario y las categorías de hallazgo (deficiencia crítica, no crítica, deterioro y fuera de servicio).	20%	4 pts	3 pts	2 pts	1 pts
Actividades y frecuencias de inspección (AE2)	El estudiante determina, para cada componente del caso, la actividad de inspección y su frecuencia conforme a las tablas de la NFPA 25 (manómetros, válvulas de control selladas/supervisadas, rociadores anuales, conjunto de bomba, estanque e hidrantes), y justifica la frecuencia según el tipo de sistema y de supervisión.	25%	4 pts	3 pts	2 pts	1 pts
Procedimientos y criterios de aceptación de las pruebas (AE3)	El estudiante analiza el procedimiento y el criterio de aceptación de las pruebas del caso (dren principal, flujo de montantes, prueba de bomba en los tres puntos de la curva, alarmas de flujo, ensayo de disparo de diluvio/preacción) e interpreta correctamente los resultados para decidir si el sistema cumple.	25%	4 pts	3 pts	2 pts	1 pts
Detección de obstrucción, corrosión y fuera de servicio (AE3)	El estudiante relaciona la caída de presión del dren principal y los resultados de las pruebas con posibles obstrucciones, válvulas parcialmente cerradas, corrosión o MIC, y determina cuándo corresponde una inspección interna de la tubería y cuándo declarar fuera de servicio (impairment).	15%	4 pts	3 pts	2 pts	1 pts
Mantenimiento, no conformidades, acción correctiva y registro (AE4)	El estudiante evalúa el estado de mantenimiento del sistema del caso, clasifica cada no conformidad por categoría y prioridad, propone la acción correctiva y las medidas compensatorias de fuera de servicio, y asegura el informe y la trazabilidad documental conforme a NFPA 25 y DS 44/2024.	15%	4 pts	3 pts	2 pts	1 pts