

Guía para uso de NFPA 101

Código de seguridad humana

PROLOGO

La Comisión Permanente y Paritaria de Seguridad de Vida y Protección Contra Incendios del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, pone a disposición de los profesionales responsables del diseño del sistema de protección pasivo, la presente guía para colaborar en la realización del diseño de forma prescriptiva y utilizando el Código de Seguridad Humana, NFPA 101 edición 2015, por lo tanto, esta guía se actualizará con la siguiente edición en lo que corresponda.

Esta guía se propone como una herramienta de práctica para que, aquellos profesionales que se hayan certificado mediante el curso o seminario impartido del Código 101, puedan implementar los requerimientos de dicho Código y de esta manera evitar observaciones en el proceso de visado y, aún más importante, eliminar la posibilidad de que el diseño del sistema de seguridad de vida sea omiso o incompleto.

CONCEPTOS BÁSICOS

¿Qué es un medio de egreso según y cuáles son sus componentes?

Es el recorrido continuo y sin obstrucciones desde cualquier punto en un edificio o estructura hasta una vía pública, consistente en tres partes separadas y distintas: (1) el acceso a salida, (2) la salida y (3) la descarga de salida

Acceso a salida: Aquella porción de un medio de egreso que conduce a una salida
Ver requisitos en secciones 7.1.3.1, 7.5.1.3.

Salida: Aquella porción de un medio de egreso separada de todos los demás espacios de un edificio o estructura mediante construcción o equipamiento según lo requerido para proveer un recorrido protegido hacia la descarga de salida.

Descarga de salida: Aquella porción de un medio de egreso entre la terminación de una salida y la vía pública.

Salida horizontal: Pasaje desde un edificio a un área de refugio en otro edificio aproximadamente al mismo nivel, o un pasaje a través o alrededor de una barrera cortafuego a un área de refugio aproximadamente al mismo nivel en el mismo edificio, que ofrece seguridad contra el fuego y el humo que se originan en el área del incidente y en las áreas que se comunican con esta.

¿Cuáles son las distancias de recorrido?

Las distancias a medir en un proyecto, las cuales son limitantes de diseño si el sistema de protección de vida incluye rociadores o no, son de tres tipos:

Distancia de recorrido común (DRC): Distancia a medir sobre la planta, desde el punto más remoto sujeto a ocupación hasta donde se tenga la opción de contar con dos salidas protegidas.

Distancia de recorrido (DRS): Distancia a medir sobre la planta a partir del punto donde se cuente con la opción de dos salidas protegidas. Se considera aquella distancia más cercana a la salida disponible en el diseño.

Pasillo sin salida (PSS): Corredor en planta que se mide al existir ambientes o pasillos que no tienen salida al exterior o es un sobre recorrido en el extremo del pasillo

¿Qué es un medio de egreso accesible según NFPA?

Medio de egreso que provee una vía accesible a un área de refugio, a una salida horizontal, o una vía pública. Ver sección 7.5.4.

¿Tipos de ocupación según NFPA 101?

La clasificación de una ocupación según NFPA 101 son; reunión pública o asamblea, educacional, guarderías, cuidado de la salud, cuidado de la salud para

pacientes ambulatorios, centros de detención y correccionales, viviendas unifamiliares y bifamiliares, casa de huéspedes, hoteles y dormitorios, edificios de apartamentos, asilos y centros de acogida, mercantiles, negocios, industriales y almacenamiento.

Requisitos especiales en el Capítulo 11 Estructuras especiales y edificios de gran altura.

Solo son ocupaciones residenciales las siguientes: Viviendas uni y bifamiliares, hoteles y dormitorios, apartamentos y casa de huéspedes o pensión.

¿Ocupación múltiple mixta o separada?

Una ocupación múltiple mixta es aquella en la cual las ocupaciones comparten el medio de egreso.

Una ocupación separada es aquella cuyas ocupaciones se separan mediante conjuntos de montaje clasificados con resistencia al fuego, según la tabla 6.1.14.4.1

¿Cómo se clasifica el tipo de construcción?

Para la clasificación del tipo de construcción debe atenderse lo indicado en cada capítulo de ocupación. Para esto es necesario utilizar el Estándar sobre los tipos de construcción. NFPA 220 y otros requisitos de la NFPA 5000 Código de Construcción y Código de seguridad.

¿Qué es un cerramiento clasificado con resistencia al fuego y sello al paso del humo?

Es un elemento clasificado según los ensayos necesarios para que, el conjunto de montaje seleccionado o especificado, garantice su comportamiento en un tiempo dado. Es usual que un medio de egreso protegido cuente con cerramientos que separan y protegen a los ocupantes a la hora de presentarse una evacuación.

CLASIFICACIÓN DE LA OCUPACIÓN

Siempre debe iniciarse la labor de diseño o revisión en los capítulos de ocupación. En ellos se encuentran los requisitos básicos de diseño, aplicables a una edificación. El sistema de diseño pasivo es aquel que debe quedar incorporado principalmente en el diseño arquitectónico de la estructura, así como las terminaciones o acabados que se especifiquen.

El Código de Seguridad Humana NFPA 101 tiene como propósito proporcionar los requisitos mínimos de protección contra incendio, con la debida consideración hacia la función, para el diseño, operación y mantenimiento de edificios y estructuras para asegurar la vida de sus ocupantes.

Guía para uso prescriptivo del Código de seguridad humana

El procedimiento sugerido permite determinar los requisitos básicos para el diseño del sistema de protección contra incendio pasivo, aplicable a una edificación o estructura según el Código NFPA 101. Es importante que el lector o usuario siempre tenga presente que siempre debe dar inicio a su labor una vez conocidos los requisitos generales descritos en el capítulo 4:

- **Protección de los ocupantes:** la estructura se diseña, construye y mantiene para proteger a los ocupantes que no están inmediatamente relacionados con el evento, con el fin de que puedan ser evacuados o reubicados.
- **Integridad de la estructura:** La estructura debe mantenerse íntegra durante el tiempo necesario para evacuar o reubicar a los ocupantes no relacionados con el desarrollo inicial de un incendio.
- **Fuente de incendio única:** El diseño del sistema de protección pasivo y activo suponen la existencia de un solo incendio.
- **Cantidad de los medios de egreso:** Como mínimo se provee dos medios de egreso en todo el edificio o la estructura según esté seccionado y dependiendo de los tipos de ocupaciones que tenga. Se disponen de tal forma que se minimice la posibilidad de que ambos no resulten atravesables debido a la misma condición de emergencia.
- **Aberturas verticales:** Toda abertura vertical entre los entresijos del edificio debe tener un cerramiento o protección adecuada para proveer un nivel de seguridad razonable a los ocupantes mientras usan los medios de egreso y evitar la propagación del fuego, humo y gases tóxicos.
- **Materiales no combustibles:** solo serán considerados aquellos que no se encenderán, arderán ni mantendrán la combustión, ni liberarán vapores inflamables al ser sometidos al calor o al fuego. El Código indica en la sección 4.6.14 Materiales de combustibilidad limitada los requisitos para su uso.

Paso 1. Clasifique la ocupación

Una ocupación se define como el propósito para el cual un edificio o estructura, o parte de estos, se pretende usar o ya se usa. Ver sección 3.3.190 Código NFPA 101.

Los capítulos de ocupación del Código con numeración par, son para proyectos nuevos. Se consideran estructuras existentes aquellas que fueron diseñadas usando un Código anterior al vigente y que obtuvo un permiso de construcción. Se le sugiere al profesional revisar el cumplimiento previo de estas edificaciones.

En el caso de atender una renovación, debe el usuario considerar además el Capítulo 43: Rehabilitación de un edificio. De el diseñador que realiza una rehabilitación, si el edificio no tiene cumplimiento, utilizar los capítulos para ocupaciones nuevas.

La selección de las ocupaciones se realiza mediante las definiciones de ocupación indicadas en el capítulo 6 “Clasificación de Ocupación y Riesgos de Contenidos” de NFPA 101. La ocupación u ocupaciones del proyecto se clasifica de acuerdo al tipo o condición del ocupante y su actividad. Adicionalmente, el usuario debe considerar aquellos ambientes cuyo contenido presenta un riesgo según la sección 6.2.2.

Paso 2. Identifique la o las ocupaciones

De acuerdo con el contenido del proyecto, definido por el profesional responsable, se selecciona los capítulos con las ocupaciones a diseñar. Si son varias las ocupaciones, se consideran los requisitos para estructuras con ocupaciones múltiples, ya sea mixtas o separadas. Usualmente se realiza el diseño considerando la ocupación predominante o la que tiene los requisitos más restrictivos.

La ocupación nueva se refiere a la edificación que se diseña con base al Código de Seguridad Humana vigente y que será sometida al visado para obtener por primera vez el visto bueno de parte de la autoridad competente. Incluye las renovaciones, remodelaciones, cambios de uso según el Capítulo 43 de la NFPA 101.

Paso 3. Determine el riesgo de los contenidos en ciertos ambientes

Se determinan según el riesgo relativo durante el inicio y propagación del incendio, los riesgos producto de la generación de humo o gases y el riesgo de explosión que pueda poner en peligro la vida y la seguridad de los ocupantes del edificio o la estructura. Se clasifican en riesgo leve, ordinario y alto.

Se deberá hacer la identificación de los riesgos según las actividades que involucren procesos, equipos y utilización o presencia de materiales peligrosos almacenados según lo determina el código en la sección 6.2.2 Clasificación del riesgo de los contenidos. Una vez identificados debe proveerse el cerramiento adecuado según el cuadro 6.1.14.4.1.

Ayúdese a identificar los contenidos preguntándose lo siguiente:

¿Hay procesos?

La identificación de los procesos involucrados en las actividades dentro de la ocupación nos permitirá considerar los riesgos de incendio o explosión.

¿Hay equipos?

Los equipos que sean utilizados dentro de la edificación como parte de la función de la ocupación serán determinantes para establecer el nivel de riesgo al cual se enfrentan sus ocupantes.

¿Hay materiales peligrosos?

Es importante conocer si dentro de la edificación o estructura se dará el uso, manipulación y almacenamiento de materiales peligrosos.

Paso 4. Determine la cantidad y capacidad de los medios de egreso

Se necesita determinar los siguientes factores:

Carga de ocupantes: Es la cantidad total de personas que pueden ocupar un edificio o porción de este en cualquier momento.

Se requiere utilizar la tabla 7.3.1.2 Factor de carga de ocupantes para determinar la cantidad de personas. Hace falta medir el área de cada ocupación, de forma neta o bruta, o bien cuantificar la cantidad de personas según la planta de distribución. Se utiliza el dato con el mayor número de ocupantes.

La carga de ocupantes se cuantifica por nivel o piso en altura o bien, debajo del nivel de la descarga.

Cantidad de medios de egreso:

Conocida la carga de ocupantes por nivel, se puede determinar la cantidad de medios de egreso. Recordar que como requisito general en 4.5.3.1 de 0 a 500 personas siempre debe diseñarse dos medios de egreso. Si la carga de ocupantes supera las 500 personas, debe considerarse la sección 7.4.1.2 que requiere de 500 a 1000 3 salidas y más de 1000 4 salidas.

Dimensiones de los componentes del medio de egreso (puertas, pasillos, escaleras o rampas)

Si no lo indica el capítulo de ocupación respectivo, el Código de seguridad humana establece que, el ancho mínimo requerido es de 91cm (sección 7.3.4). Debe considerar el diseñador cualquier otro factor más restrictivo que pueda haber en el Reglamento de construcciones o documentos específicos publicados por entidades públicas y privadas. Así mismo, considerar los criterios de accesibilidad del caso.

Una vez establecido el ancho mínimo requerido, debe utilizarse la tabla 7.3.3.1 Factores de capacidad y la fórmula en la sección 7.3.3.2. El componente con menor capacidad establece la capacidad total del medio de egreso que se diseña.

LISTADO DE OCUPACIONES

Detalle	Referencia
Ocupaciones de reunión pública	NFPA 101, capítulo 12
Ocupaciones educacionales	NFPA 101, capítulo 14
Ocupaciones de guardería	NFPA 101, capítulo 16
Ocupaciones para cuidado de la salud	NFPA 101, capítulo 18
Centros para cuidado de la salud de pacientes ambulatorios	NFPA 101, capítulo 20
Viviendas unifamiliares y bifamiliares	NFPA 101, capítulo 24
Casas de huéspedes o pensiones	NFPA 101, capítulo 26
Hoteles y dormitorios	NFPA 101, capítulo 28
Edificios de apartamentos	NFPA 101, capítulo 30
Ocupaciones residenciales de asilos y centros de acogida	NFPA 101, capítulo 32
Ocupaciones mercantiles	NFPA 101, capítulo 36
Ocupaciones de negocios	NFPA 101, capítulo 38
Ocupaciones industriales	NFPA 101, capítulo 40
Ocupaciones de almacenamiento	NFPA 101, capítulo 42
Edificios de altura y estructuras especiales	NFPA 101, capítulo 11
Rehabilitación de un edificio	NFPA 101, Capítulo 43
Edificios para estacionamiento	NFPA 88A

Para edificios de gran altura debe considerarse el diseño arquitectónico del vestíbulo de los ascensores, cuyos requisitos de resistencia al fuego de las puertas y funciones especiales para la Etapa 2 y otras protecciones, deben verificarse con el distribuidor. Estos vestíbulos y los elevadores pueden utilizarse como zona de refugio y/o segundo medio de egreso aprobado. Ver sección 7.14

Paso 5. Determine las distancias de recorrido

La medición de las distancias de recorrido se realiza según la sección 7.6. Cada ocupación tiene diferentes requisitos y un resumen de éstos están disponibles en el cuadro de la sección A7.6 Límite para recorridos comunes, corredores sin salida y distancia de recorrido a la salida más cercana.

Paso 6. Determine la iluminación de los medios de egreso

El nivel de iluminación requerido debe proveerse según los requisitos de la sección 7.8 y los requisitos para la iluminación de emergencia se encuentran en la sección 7.9. El diseñador debe definir en el acceso de la salida cuáles superficies

de tránsito son las del medio de egreso. La iluminancia se mide a nivel de piso terminado

Paso 7. Determine la rotulación de los medios de egreso.

Carteles requeridos y sus características están definidos en la sección 7.10 Señalización de los medios de egreso. Para facilitar la ubicación del rótulo de "SALIDA", que es el cartel principal a instalar, puede utilizarse la sección A7.10.1.2.1 Ubicación de los carteles de salida. Existen otros carteles requeridos para las escaleras de edificios con tres o más niveles en altura, estos están en la sección 7.2.2.6.4.

Debe prepararse el plano o esquema para ubicar a los ocupantes según la sección 7.10.8.5. Se sugiere indicar los senderos de tráfico y pasillos del acceso de la salida del ancho mínimo requerido y resaltados con color de fácil lectura. Si hay escaleras márquelas con un color diferente y quizás relacionado con el ambiente o bien con nombres o letras. Este diagrama no es un flujograma y siempre debe mostrarse al menos dos salidas.

La descarga de salida termina en la vía pública. Debe considerarse el diseño del ancho de las aceras, senderos en plazas y otros elementos arquitectónicos para garantizar la salida. Ver sección 7.7.3.

Paso 8. Determine los aspectos de protección contra incendio

Se sugiere analizar en primera instancia los requisitos de resistencia al fuego del sistema estructural. De ser requerido en algún capítulo de ocupación condiciones específicas para este sistema, debe diseñarse este en conjunto con el ingeniero estructural y considerar los requisitos establecidos en el Código 101, NFPA 5000 y NFPA 220 entre otros.

Es importante definir los conjuntos de montaje denominados cielorraso/entrepiso y cielorraso/techo. Importante conocer si en estos conjuntos de montaje hay elementos combustibles o aislantes que deban ser clasificados como Clase 1/A y contar con los resultados del ensayo NFPA 286 o equivalente.

Se enumeran aspectos importantes a considerar en la arquitectura de la estructura que se diseña o revisa:

Protección de los medios de egreso.

Clasificación de la resistencia al fuego de los entresijos.

Construcción con certificación de resistencia al fuego: muros, puertas, ventanas y cielorrasos. Ver capítulo 8 en general.

Construcción con certificación al fuego de espacios comunicantes.

Ver cuadro 8.3.4.2

Protección para aberturas según secciones 8.3.4 y 8.3.5.

Protección de las juntas de construcción y perimetrales. Ver sección 8.3.6.

Protección de riesgos especiales según sección 8.7.

Paso 9. Determine la protección contra incendio y el equipamiento

Se debe considerar los requisitos solicitados en cada capítulo de ocupación para incluir en el diseño de la estructura aquellos sistemas de protección redundantes al sistema pasivo. Los sistemas considerados en esta sección son los siguientes:

- Sistema de supresión de incendio.
- Sistema de detección, alarma y comunicaciones.
- Generadores de emergencia y de reserva
- Sistema de climatización, ventilación y extracción
- Ascensores, transportadores y escaleras mecánicas.
- Vertederos para residuos y lavandería.
- Protección en caso de terremotos.

Del último renglón se hace la advertencia que los requisitos para la selección, diseño y construcción de los cielorrasos también deben considerar la ASTM E580 Práctica normada para la instalación de sistemas de suspensión de cielorrasos con losetas acústicas y paneles.

Paso 10. Clasifique los acabados internos, mobiliarios y otros contenidos.

Esta clasificación debe hacerse según la sección 10.2. Las constancias de los ensayos requeridos deben provenir de un laboratorio o instituto de tercera parte certificado y no conviene aceptar una declaración de conformidad.

Las características a considerar pueden estar indicadas en los capítulos de ocupación y referidas al Capítulo 10 de Código, el cual se sugiere revisar en forma completa.

Paso 11. Información para estructuras especiales y edificios de gran altura.

Cada capítulo de ocupación, dependiendo de las diferentes ocupaciones que tenga la estructura, advierte de la necesidad de considerar los requisitos indicados en el Capítulo 11 del Código.

Se resume a continuación el contenido:

- Estructuras abiertas
- Torres
- Estructuras rodeadas por agua
- Vehículos y embarcaciones
- Estructuras subterráneas y con acceso limitado
- Edificios de gran altura
- Estructuras de membrana tensada o infladas y tiendas