



Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres  
-CONRED-



# MANUAL DE USO PARA NORMA DE REDUCCIÓN DE DESASTRES NÚMERO DOS NRD-2

La presente herramienta fue aprobada por el Consejo Nacional para la Reducción de Desastres, el .6 de julio de 2015 a través de la Resolución CN-08-02-5-2015

Este documento es propiedad de la Secretaría Ejecutiva de la CONRED, reproducido con el” apoyo del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el financiamiento de la Oficina de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea (ECHO) y socios del programa de preparación a .“desastres DIPECHO IX (por sus siglas en inglés) de la Comisión Europea

América Central es una de las regiones con mayor riesgo a desastres a nivel mundial, resultado de la convergencia de diversos factores geográficos y de composición geológica, que aunados a aspectos de carácter social han incrementado el efecto de los eventos naturales en las últimas décadas.

Guatemala no escapa de esta situación. De acuerdo con el Informe Mundial de Riesgo, elaborado por la Universidad de Lovaina, Bélgica, está catalogada como el cuarto país en vulnerabilidad de riesgo a desastres. En el período 1990-2015 el país ha enfrentado con más frecuencia los impactos de fenómenos naturales que han provocado grandes pérdidas humanas, materiales y económicas, limitando las posibilidades de desarrollo del país.

Ante esto, la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres Naturales o Provocados (CONRED), a través de su Secretaría Ejecutiva, ha llevado a cabo importantes esfuerzos para la reducción de riesgo a desastres, por medio del desarrollo de procesos y herramientas para la Gestión Integral del Riesgo. En esta importante tarea han contribuido actores clave que forman parte del Sistema CONRED; así como organismos internacionales con presencia en Guatemala.

En respuesta a los retos y las necesidades previamente identificadas y tomando como base las experiencias de la región, en el marco del proyecto “Institucionalización de Procesos y Herramientas de Reducción de Riesgo a Desastres en Centroamérica”, llevado a cabo con el apoyo del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y financiado con fondos de la Unión Europea a través de su oficina ECHO, la Secretaría Ejecutiva de CONRED seleccionó un paquete de herramientas para fortalecer los procesos de formación municipal y local en Gestión Integral del Riesgo con enfoque de género.

El presente documento forma parte de este paquete de herramientas que permitirá fortalecer la cultura de gestión del riesgo a los desastres, abordando las temáticas de mitigación, preparación, respuesta y recuperación, enfocadas en el fortalecimiento de capacidades de gestión municipal en reducción de riesgo a desastres.

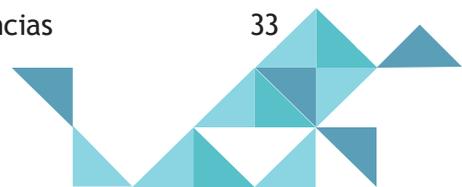
  
Ing. Alejandro Maldonado Lutomirsky



**MANUAL DE USO PARA  
NORMA DE REDUCCIÓN DE DESASTRES  
NÚMERO DOS  
NRD-2**

# ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. Introducción  | 7  |
| 2. Normas Mínimas de Seguridad en Edificaciones e Instalaciones de uso Público | 8  |
| 3. Requisitos y procedimiento para la evaluación de la NRD-2                   | 8  |
| 4. Autoridad competente  | 8  |
| 5. Edificaciones e instalaciones comprendidas                                  | 8  |
| 5.1 Excepciones  | 9  |
| 6. Responsables  | 10 |
| 7. Plan de Respuesta a Emergencias   | 10 |
| 8. Carga de Ocupación  | 10 |
| 8.1 Determinación de la carga de ocupación                                     | 11 |
| 8.2 Factores de carga de ocupación   | 12 |
| 8.2.1 Descripción de los usos  | 12 |
| 8.3 Rotulación de la carga de ocupación máxima                                 | 15 |
| 9. Salidas de emergencia   | 16 |
| 9.1 Cantidad   | 16 |
| 9.2 Ancho  | 18 |
| 9.3 Ubicación  | 20 |
| 9.4 Distancia  | 20 |
| 10. Puertas  | 21 |
| 10.1 Descansos en las puertas  | 23 |
| 11. Gradas   | 24 |
| 12. Rampas   | 25 |
| 13. Pasamanos  | 26 |
| 14. Asientos Fijos   | 29 |
| 14.1 Separación entre Asientos   | 29 |
| 15. Pasillos   | 29 |
| 16. Iluminación  | 29 |
| 17. Señalización   | 30 |
| 17.1 Materiales apropiados y anclaje   | 30 |
| 17.2 Tamaño y distancia  | 30 |
| 17.3 Componentes de las señales  | 30 |
| 17.4 Algunas señales básicas   | 31 |
| 17.5 Identificación de colores   | 33 |
| 17.6 Codificación internacional de colores para rotulación de emergencias      | 33 |





# 1 INTRODUCCIÓN

Guatemala es un país constantemente afectado por tormentas, sismos, erupciones volcánicas y otros eventos de origen natural que en conjunto con materiales y técnicas de construcción inapropiadas, han provocado la pérdida de vidas, daños a la integridad de las personas.

Por tal razón, se han creado las Normas de Reducción de Desastres, las cuales son un conjunto de especificaciones técnicas que tienen como principal objetivo ser un mecanismo de preservación de la vida, seguridad e integridad de las personas, estableciendo los requisitos mínimos que deben cumplir las edificaciones e instalaciones a las cuales tienen acceso los distintos usuarios, por tal razón es fundamental que se observe el cumplimiento de las mismas, principalmente en las obras nuevas que de acuerdo a lo anterior, sean consideradas esenciales, importantes y/o de uso público. Actualmente existen tres Normas de Reducción de Desastres vigentes:

**La Norma de Reducción de Desastres No. 1 -NRD1-**, Requerimientos Estructurales para Obras Críticas, Esenciales e Importantes, contiene las especificaciones mínimas con las cuales debe cumplir el diseño estructural de todas aquellas edificaciones e instalaciones clasificadas como esenciales e importantes.

Se consideran **obras esenciales** aquellas que deben permanecer operativas durante y después de un desastre o evento, por ejemplo instalaciones de defensa civil, bomberos, policía y de comunicaciones asociadas con la atención de desastres, o designadas como refugios para emergencia u otros similares.

Y se consideran **obras importantes**; aquellas que afectan a un gran número de personas

o entidades, albergan valores culturales reconocidos, materiales peligrosos o equipo de alto costo. Por ejemplo: templos, mercados, centros educativos, salones municipales u otros similares.

**La Norma de Reducción de Desastres No. 3 -NRD3-**, Especificaciones Técnicas para Materiales de Construcción, contiene las especificaciones técnicas y la calidad mínima con la que deben cumplir los materiales para la construcción que se utilicen para construir o remodelar edificaciones e instalaciones de uso, contempla los siguientes materiales:

- Cemento
- Concreto
- Agregados
- Materiales cementantes
- Aditivos
- Productos del concreto
- Morteros

**La Norma de Reducción de Desastres No. -NRD2-**, Normas Mínimas de Seguridad en Edificaciones e Instalaciones de Uso Público, establece los requisitos mínimos de seguridad que deben observarse en las rutas de evacuación y salidas de emergencia de todas aquellas edificaciones e instalaciones, nuevas y existentes, a las cuales tienen acceso terceras personas, por ejemplo: oficinas, clínicas, centros de salud, mercados, iglesias, salones municipales, alcaldías auxiliares, escuelas y centros educativos, la NRD-2 con el principal objetivo de ser un conjunto de acciones dirigidas a reducir los efectos generados por la presentación de un evento natural o provocado.

**Este manual está sujeto a las modificaciones que sufra la Norma de Reducción de Desastres Número Dos -NRD2-, no sustituye a tal normativa, sino es únicamente un instrumento técnico para la aplicación de la misma.**

## 2 NORMAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN EDIFICACIONES E INSTALACIONES DE USO PÚBLICO

Las Normas Mínimas de Seguridad constituyen el conjunto de medidas y acciones mínimas con las cuales deben cumplir los medios de evacuación de los inmuebles comprendidos.

Es indispensable que para la evaluación de dicha normativa, se tenga conocimiento de los aspectos detallados en el Acuerdo 04-2011, sus reformas y acuerdos relacionados.

## 3 REQUISITOS Y PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA NRD-2

Con el objetivo de que el cumplimiento a las Normas de Reducción de Desastres sea eficiente, dinámico y amigable, los requisitos, el procedimiento, la normativa y los documentos de apoyo se encuentran disponibles para consulta en [www.conred.org.gt/normasyprocedimientos](http://www.conred.org.gt/normasyprocedimientos).

Se hace una cordial invitación a visitar constantemente el sitio, para enterarse de las novedades y mejoras realizadas a las Normas de Reducción de Desastres, sus procesos de cumplimiento y documentos relacionados.

## 4 AUTORIDAD COMPETENTE

Se establece como competente para la verificación del cumplimiento a la máxima autoridad de las instituciones rectoras de cada sector o actividad, o a quien ésta designe, al tenor de lo que dispone el Artículo 4 del Decreto Legislativo 109-96, Ley de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres.

La Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de Origen Natural o Provocado será la única autoridad competente para emitir resoluciones de aprobación o improbación de edificaciones o instalaciones de uso público, atendiendo los criterios técnicos de la presente normativa.

Las acciones y omisiones que constituyan infracciones o incumplimiento de la presente Norma serán sancionadas de acuerdo a lo establecido en el Artículo 20 del Decreto 109-96 y su Reglamento, sin perjuicio de que, si la acción u omisión sea constitutiva de delito o falta, se certifique lo conducente al tribunal competente, para lo que conforme la ley sea procedente.

## 5 EDIFICACIONES E INSTALACIONES COMPRENDIDAS

Son edificaciones e instalaciones de uso público las que son utilizadas para la concurrencia pública

y colectiva de terceras personas, no importando si la titularidad es pública o privada. Se consideran edificaciones de uso público, entre otras, las siguientes:

- a. Los edificios en los que se ubiquen oficinas públicas o privadas;
  - b. Las edificaciones destinadas al establecimiento de locales comerciales, incluyendo mercados, supermercados, centros de mayoreo, expendios, centros comerciales y otros similares;
  - c. Las edificaciones destinadas a la realización de toda clase de eventos;
  - d. Los centros educativos, públicos y privados, incluyendo escuelas, colegios, institutos, centros universitarios y sus extensiones, centros de formación o capacitación, y otros similares;
  - e. Los centros de salud, hospitales, clínicas, sanatorios, sean públicos o privados;
  - f. Centros recreativos, parques de diversiones, incluso al aire libre, campos de juegos, cines, teatros, iglesias, discotecas y similares;
  - g. Otras edificaciones.
- d. Áreas verdes dentro de edificaciones;
  - e. Estacionamientos públicos y privados de una sola planta que puedan constituirse como puntos de reunión, o que no incluyan gradas o rampas con pendientes que excedan los límites citados en esta norma;
  - f. Muros perimetrales;
  - g. Locales comerciales con ingresos y egresos independientes, con áreas menores a 65 metros cuadrados, en donde:
    - i. No se tengan diferencias de nivel;
    - ii. No posean más de una planta;
    - iii. La(s) puerta(s) no representen obstáculo para la evacuación.
  - h. Áreas destinadas a uso exclusivo de almacenamiento, donde no se tenga permanencia de personas por más de sesenta minutos por día; y
  - i. Otras que se consideren.

## 5.1 Excepciones

Se consideran excepciones de cumplimiento de las NRD-2 las siguientes:

- a. Viviendas unifamiliares;
- b. Áreas abiertas en donde el perímetro no limite la evacuación;
- c. Apartamentos o unidades de vivienda que tengan salida directa e independiente a la vía pública y no estén constituidos en propiedad horizontal;



## 6 RESPONSABLES

Son sujetos responsables los propietarios de cada uno de los inmuebles que constituyan edificaciones e instalaciones comprendidas.

En el caso de eventos socio-organizativos, la responsabilidad será solidaria entre la institución competente de las instalaciones donde los eventos se realicen, y las o los responsables de la organización y desarrollo de los evento.

**Son responsables los propietario de los bienes inmuebles y en caso que sea utilizado por persona distinta al propietario, se considera que ambos son solidariamente responsables de la aplicación de la NRD-2.**

PLAN DE RESPUESTA A EMERGENCIAS.

Es un documento donde el objetivo principal es tener una respuesta anticipada a aquellos hechos inesperados que pueden llegar a ocurrir.

por la Dirección de Repuesta de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de Origen Natural o Provocado. Las guías y machotes para la elaboración del Plan de Respuesta a Emergencias se encuentran disponibles para descarga en: [www.conred.gob.gt/planes](http://www.conred.gob.gt/planes).

Dichos planes deberán someterse para su respectiva aprobación ante la autoridad competente.

En el caso inmuebles en donde se lleven a cabo eventos socio-organizativos, deberá elaborarse un plan de respuesta a emergencias general y adecuaciones específicas para cada evento.

## 7 PLAN DE RESPUESTA A EMERGENCIAS

Es un documento que contiene los procedimientos para la pronta respuesta en caso de un evento adverso.

Los responsables de las edificaciones comprendidas en la presente normativa, deben implementar un Plan de Respuesta a Emergencias que cumpla con los requisitos y procedimientos establecidos

## 8 CARGA DE OCUPACIÓN

Es la capacidad de un área para albergar dentro de sus límites físicos una determinada cantidad de personas.

## 8.1 Determinación de la Carga de Ocupación

Para calcular la Carga de Ocupación (CO) se debe presumir que todas las partes del edificio están ocupadas al mismo tiempo. Se calcula de la siguiente forma:

a. Sin asientos fijos:

$$CO = \frac{\text{Área (m}^2\text{)}}{\text{Uso Tabla 1}^*}$$

Se refiere al tipo de servicio que va a prestar un edificio, parte del edificio o instalación

Ejemplo:

Si un área de 18 m<sup>2</sup> se utiliza como oficina:

$$CO = \frac{18 \text{ m}^2}{9.3} = 2 \text{ personas}$$



Sin embargo, si se utiliza como sala de reuniones entonces el C.O. sera:

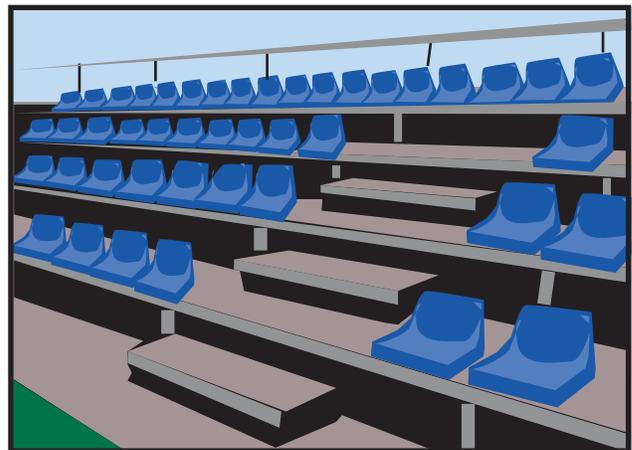
$$CO = \frac{18 \text{ m}^2}{1.39} = 13 \text{ Personas}$$



b. Con asientos fijos:

Se considera asiento fijo toda butaca o banca anclada al suelo que puede moverse fácilmente, por ejemplo: cines, teatros, graderíos, etc.

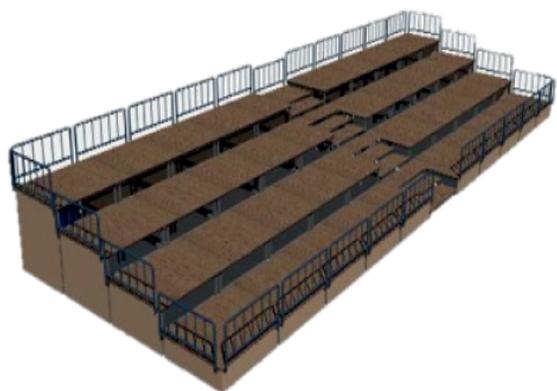
CASO 1: Cuando son butacas individuales la carga de ocupación será igual a la cantidad de asientos fijos instalados.



CASO 2: Cuando son graderíos.

Se calculará con la siguiente fórmula:

$$CO = \frac{\text{Longitud banca}}{0.45}$$



Si el área de un inmueble permite alojar determinada cantidad de personas, pero las salidas de emergencia permiten evacuar una cantidad menor a la que permite el área, entonces la carga de ocupación máxima (CO Máx) será la menor, es decir cantidad de personas que permita la salida.

Si por el contrario la salida permite evacuar una cantidad de personas pero el área permite menos cantidad entonces la CO máxima será la que permita el área.

Las obras nuevas deberán considerar la carga de ocupación para diseñar la cantidad, ancho y ubicación de salidas de emergencia, de tal manera que la capacidad de las salidas de emergencia sea suficiente para evacuar dicha carga de ocupación.

Los valores de carga de ocupación se deben redondear al valor entero inmediato superior, por ejemplo, si el cálculo indica 14.4 personas, el valor de carga de ocupación será de 15 personas.

## 8.2 Factores de Carga de Ocupación

Se refiere a la cantidad de metros cuadrados por persona para un uso determinado. Para edificios o partes de edificios con múltiples usos, la Carga de Ocupación deberá calcularse con todos los usos, y se utilizará la que resulte en el mayor número de personas.

### 8.2.1 Descripción de los usos

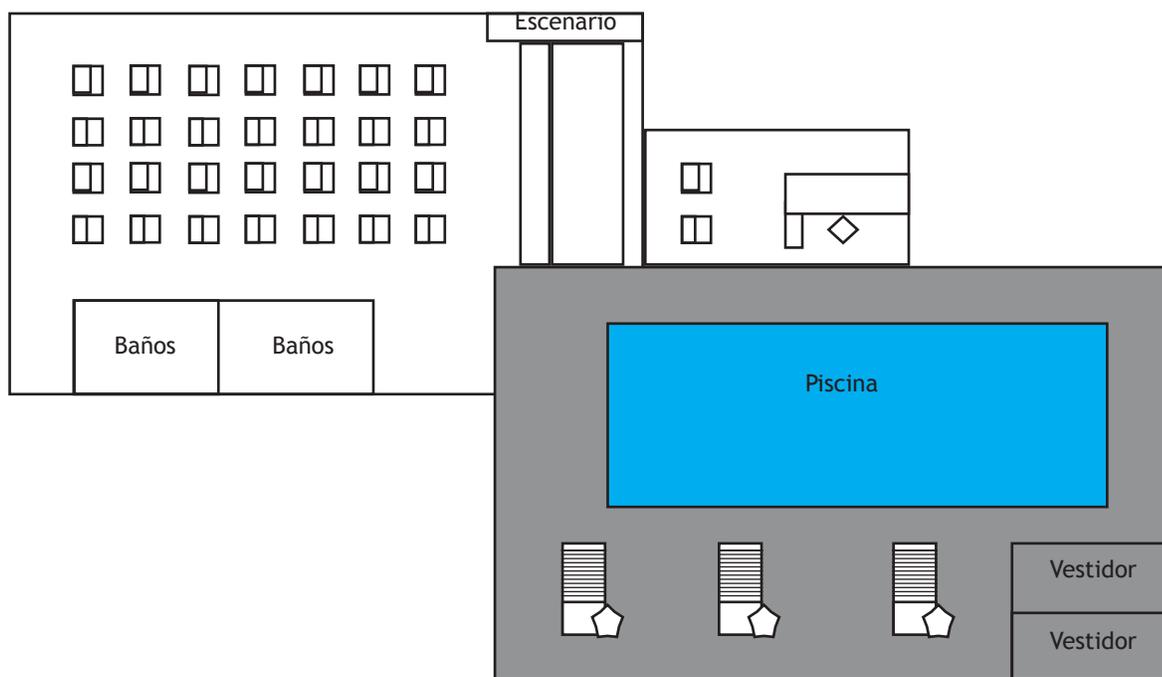
La carga de ocupación, debe calcularse por cada porción de la estructura de acuerdo al uso de la misma, a continuación se describen algunos de los usos listados en la Tabla 1; cuando el uso no esté indicado en dicha tabla, se debe calcular en base al uso que más se parezca al uso real:

- **Oficinas:** lugares destinados a la transacción y negocios diferentes a los que utilizan exposición de mercancías.
- **Fábricas:** debe utilizarse cuando el uso del inmueble se dedique a actividades tales como procesamiento, ensamblado, mezclado, embalaje, acabados, decorado o reparación.
- **Tiendas y Salas de Ventas:** lugares destinados para la exposición y venta de mercancías; las áreas de almacenamiento que se localicen dentro de estas ocupaciones deberán utilizar el factor “Salones para Almacenar Útiles”.
- **Dormitorios:** son edificios o espacios no domiciliarios en un edificio en los que se provee en una misma habitación o en una serie de habitaciones cercanas asociadas, comodidades grupales para dormir, bajo una administración única y para el conjunto colectivo, con comidas o sin ellas pero sin instalaciones individuales para cocinar.
- **Almacenamiento:** se utiliza en todas aquellas áreas de almacenamiento o resguardo de bienes, mercancías, productos, vehículos.
- **Cocinas Comerciales:** Instalaciones no domiciliarias dedicadas a la preparación de alimentos.
- **Todo lo Demás:** deberá utilizarse este factor cuando no se encuentre un uso dentro de la tabla para la estructura o porción de la estructura analizado.

| Uso   | Mínimo Dos Salidas de Emergencia, Si el Número de Ocupantes es por Lo Menos | Factor de carga de ocupación (m <sup>2</sup> /persona) |
|---|---|--|
| Iglesias/capillas, pistas de baile, estadios, comedores, bares, salones de exhibiciones, gimnasios, escenarios. | 50  | 0.65   |
| Salones para reuniones, conferencias y auditorios (que incluya únicamente sillas no ancladas al suelo).         | 50  | 0.65   |
| Salones para reuniones, conferencias y auditorios (de pie).   | 50  | 0.46   |
| Salones de reuniones, conferencias, auditorios y restaurantes (que incluya sillas y mesas).                     | 50  | 1.39   |
| Áreas de espera   | 50  | 1.39   |
| Cocinas y áreas de comida en Centros comerciales.   | 30  | 18.5   |
| Salas de lectura de bibliotecas.  | 50  | 4.64   |
| Almacenamiento de libros.   | 30  | 9.3  |
| Piscinas (piscina).   | 50  | 4.5  |
| Piscinas (otras áreas).   | 50  | 1.4  |
| Casinos y áreas de juegos.  | 50  | 1.02   |
| Pistas de patinaje (en la pista).   | 50  | 4.5  |
| Pistas de patinaje (otras áreas).   | 50  | 1.4  |
| Salones para hacer ejercicios.  | 50  | 4.5  |
| Juzgados.   | 50  | 3.72   |
| Aulas.  | 50  | 1.85   |
| Talleres en colegios e institutos vocacionales.   | 50  | 4.64   |
| Guarderías.   | 7   | 3.25   |
| Hospitales, sanatorios, centros de salud.   | 10  | 7.43   |
| Orfanatos y hogares de ancianos.  | 6   | 7.43   |
| Hoteles y apartamentos.   | 35  | 18.5   |
| Oficinas.   | 30  | 9.3  |
| Bodegas.  | 30  | 45   |
| Salones para almacenar útiles.  | 30  | 27.88  |

| Uso   | Mínimo Dos Salidas de Emergencia,<br>Si el Número de Ocupantes<br>es por lo Menos | Factor de Carga de Ocupación |
|---|---|------------------------------|
| Tiendas y salas de ventas                           | 50  | 2.78                         |
| Salones para subastas                               | 30  | 0.65                         |
| Centros comerciales                                 | 50  | 2.8                          |
| Fabricas  | 30  | 18.5                         |
| Hangares de aviación (sin áreas<br>de reparaciones) | 10  | 45                           |
| Talleres mecánicos                                  | 50  | 27.9                         |
| Dormitorios   | 10  | 4.5                          |
| Vestidores y áreas de casilleros                    | 50  | 4.64                         |
| Estacionamientos                                    | 30  | 18.5                         |
| Todos los demás                                     | 50  | 9.3                          |

Por ejemplo: Determinar la carga de ocupación del siguiente inmueble:



Las áreas de cada uno de los ambientes son:

- Área salón de usos múltiples: 150 m<sup>2</sup>.
- Área sanitarios: 30 m<sup>2</sup>.
- Área piscina: 60 m<sup>2</sup>.
- Piscina (otras áreas): 30 m<sup>2</sup>.
- Vestidores: 20 m<sup>2</sup>.
- Oficina: 35 m<sup>2</sup>.

El análisis para el cálculo de carga de ocupación es el siguiente:

1. El Salón de Usos Múltiples tiene diferentes usos, por lo que se debe calcular la carga de ocupación con cada uno de los usos y utilizar el valor que resulte mayor:
  - b. Para el uso de auditorio, se utilizará el factor “auditorios (que incluya únicamente sillas no ancladas al suelo): 0.65”
  - c. Para el uso restaurante, se utilizará el factor “restaurante: 1.39”;
2. Servicios Sanitarios: Se utiliza el factor para “Todo lo demás: 9.3”;
4. Piscina: La piscina se analizará en tres partes:
  - a. El área de Piscina, para la que se utilizará el factor “Piscinas: 4.5”;
  - b. Las otras áreas que son parte de la piscina se utilizará el factor “Piscinas Otras Áreas: 1.4”; y
  - c. La carga de ocupación en el área de vestidores.
4. La oficina Servicios Sanitarios: Se utiliza el factor para “Todo lo demás: 9.3”;

En resumen, las cargas de ocupación calculadas son:

|                             |                                   |                     |
|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Salón de Usos Múltiples     | Auditorios:                       | 231 Personas        |
|                             | Restaurante:                      | 108 Personas        |
|                             | <b>Se utiliza el mayor valor:</b> | <b>231 Personas</b> |
| <b>Servicios sanitarios</b> |                                   | <b>04 personas</b>  |
| Piscina                     | Piscina:                          | 14 Personas         |
|                             | Otras áreas de piscina:           | 21 Personas         |
|                             | Vestidores:                       | 05 Personas         |
|                             | <b>Carga de ocupación Total:</b>  | <b>40 Personas</b>  |
| <b>Oficina</b>              |                                   | <b>04 Personas</b>  |

### 8.3 Rotulación de la carga de ocupación máxima

Cualquier área que tenga una Carga de Ocupación de 50 o más personas, sin incluir áreas con asientos fijos, y que sea utilizada para reuniones, clases, restaurantes o usos similares a estos, deberá tener un rótulo indicando la capacidad máxima del área, el cual será colocado en un lugar visible cerca de la salida principal.

Estos rótulos deberán ser mantenidos en condiciones legibles y su diseño deberá ser conforme a los criterios aprobados por la Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de Origen Natural o Provocado, SE-CONRED.



## 9 SALIDAS DE EMERGENCIA

Son medios continuos y sin obstrucciones que se utilizan como salida de emergencia hacia cualquier terreno que se encuentre disponible en forma permanente para uso público, incluye pasillos, pasadizos, callejones de salida, puertas, portones, rampas, escaleras, gradas, etc.

### 9.1 Cantidad

La cantidad de salidas de emergencia se determina según la siguiente tabla:

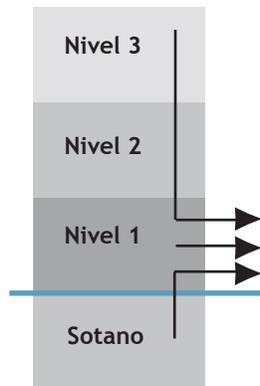
| Carga de Ocupación por Nivel   | Cantidad Mínima de Salidas de Emergencia |
|--|--|
| Carga de ocupación menor a lo establecido en la tabla 1.                             | 1  |
| Carga de ocupación igual o mayor a lo establecido en la Tabla 1, hasta 500 personas. | 2  |
| De 501 a 1000 personas.  | 3  |
| Más de 1000 personas.  | 4  |

El número de salidas de emergencia por cada nivel se determinará utilizando la carga de ocupación propia, más los siguientes porcentajes de otros niveles que tengan salida al nivel en consideración según la siguiente tabla:

| Carga de Ocupación por Nivel   | Cantidad Mínima de Salidas de Emergencia |
|--|--|
| Cantidad mínima de salidas de emergencia   | 1  |
| CO del nivel en consideración  | 100%                                     |
| CO del primer nivel arriba   | 50%                                      |
| CO del segundo nivel arriba  | 25%                                      |
| CO primer nivel abajo (siempre y cuando salga a través del nivel en consideración) | 50%                                      |

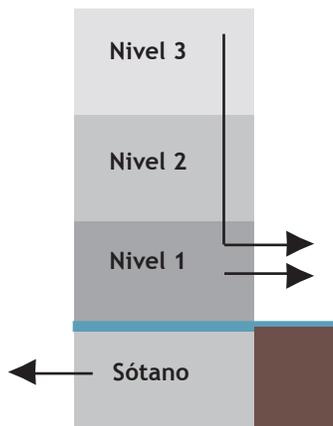
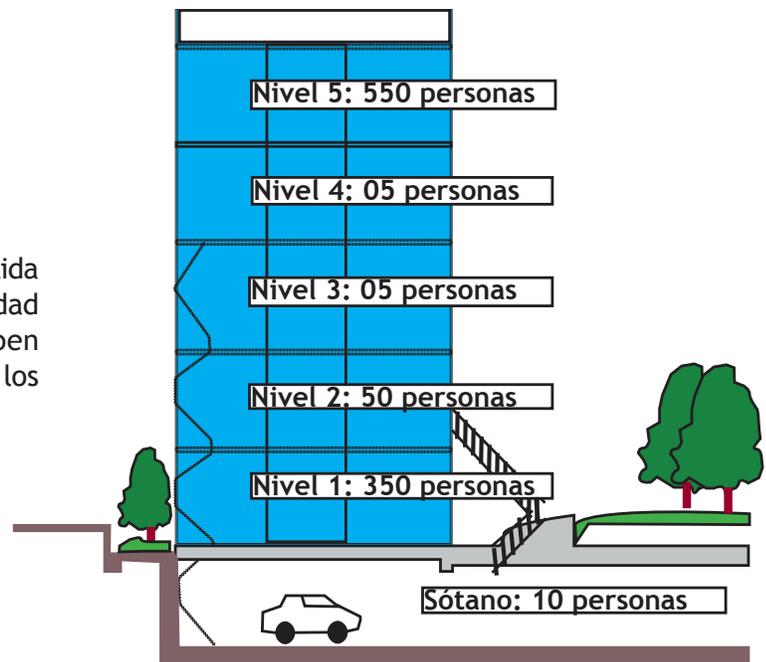
De acuerdo a la tabla anterior: el nivel 1 de este edificio, se ve afectado por su carga de ocupación propia, más las cargas superiores, más la carga de ocupación del sótano. Para calcular la cantidad de salidas de emergencia del nivel 1 deben tomarse en cuenta todos los niveles y el sótano, por los respectivos porcentajes:

**La cantidad de salidas de emergencia requeridas deberá mantenerse en todos los niveles hasta que se llegue a la salida del edificio.**



Por ejemplo, la cantidad de salidas de emergencia para el siguiente edificio se determinará de la siguiente forma:

En la imagen siguiente sótano no afecta a la salida del nivel 1, por lo que para calcular la cantidad de salidas de emergencia en el nivel 1 deben tomarse en cuenta únicamente las cargas de los niveles 1, 2 y 3:



| Nivel:                   | Carga de ocupación por nivel: | Carga de ocupación acumulada:   |
|--------------------------|-------------------------------|---|
| Sótano (Estacionamiento) | 10 Personas                   | 10 Personas   |
| Nivel 1                  | 350 Personas                  | $(CONivel1*100\%)+(CONivel2*50\%)+(CONivel3*25\%)+(COSótano3*50\%)$<br>$(350*100\%)+(50*50\%)+(5*25\%)+(10*50\%)= 382$ personas |
| Nivel 2                  | 50 Personas                   | $(CONivel2*100\%)+(CONivel3*50\%)+(CONivel3*25\%)$<br>$(50*100\%)+(5*50\%)+(5*25\%)+(CONivel4*25\%)= 54$ personas               |
| Nivel 3                  | 05 Personas                   | $(CONivel3*100\%)+(CONivel4*50\%)+(CONivel5*25\%)$<br>$(5*100\%)+(5*50\%)+(5*25\%)= 145$ personas                               |
| Nivel 4                  | 05 Personas                   | $(CONivel4*100\%)+(CONivel5*50\%)$<br>$(5*100\%)+(550*50\%)= 280$ personas  |
| Nivel 5                  | 550 Personas                  | 550 personas  |

La cantidad de salidas de emergencia se resume de la siguiente manera:

| Nivel:                   | Carga de ocupación por nivel: | Carga de ocupación acumulada: |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Sótano (estacionamiento) | 10 personas                   | 3                             |
| Nivel 1                  | 382 personas                  | 3                             |
| Nivel 2                  | 54 personas                   | 3                             |
| Nivel 3                  | 145 personas                  | 3                             |
| Nivel 4                  | 280 personas                  | 3                             |
| Nivel 5                  | 550 personas                  | 3                             |

La cantidad de salidas de emergencia requerida para los niveles 1 al 4 es menor a 3, sin embargo la cantidad mínima de salidas de emergencia requeridas para el nivel 5 es 3; por lo tanto deberá mantenerse esta cantidad hasta la salida del edificio.

## 9.2 Ancho

El ancho de los componentes de las salidas de emergencia, dependerá de la carga de ocupación del nivel, módulo o porción del inmueble para la que se calculen los anchos de las rutas de evacuación, se calculará de la siguiente manera:

- Si la carga de ocupación es menor a 50 personas, el ancho MÍNIMO será de 90 cm.

- Si la Carga de Ocupación es mayor a 50 personas, el ancho MÍNIMO será de 110 cm, o el valor que resulte del siguiente cálculo:

- ◊ En gradas o rampas:

$$\text{Ancho (cm)} = CO * 0.76$$

- ◊ En puertas corredores demás componentes de las rutas de evacuación.

$$\text{Ancho (cm)} = CO * 0.50$$

Siempre se utilizará el valor que resulte mayor.

Sin embargo, se deberán respetar las siguientes premisas:

- Un ancho menor a 90 cm no es apropiado para una ruta de evacuación.
- Si el ancho de la salida es de 90 cm, la carga de ocupación no puede ser mayor de 50 personas.
- Los anchos de rutas de evacuación se calculan por nivel, el ancho total deberá dividirse en la cantidad de medios de evacuación requeridos.

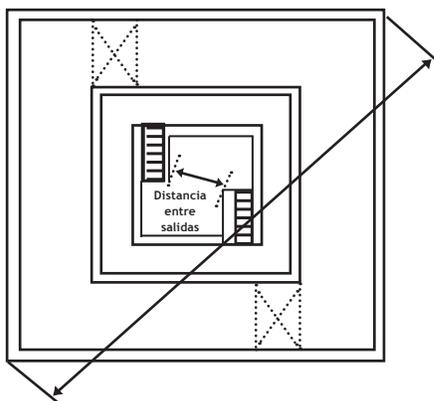
Por ejemplo los anchos de salida de emergencia para los siguientes cargas de ocupación serán:

| Carga de ocupación                 | El valor de carga de ocupación es menor a 50.   | Ancho mínimo: 90 cm.  |
|------------------------------------|---|---|
| 35 Personas                        |   |   |
| Carga de ocupación<br>180 Personas | <p>El valor de carga de ocupación es mayor a 50, por lo que se calcula de la manera en que se mencionó:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho Mínimo en Gradadas/Rampas:<br/><math>180 \times 0.76 = 136 \text{ cm.}</math></li> <li>• Ancho Mínimo en Puertas y Otros Elementos:<br/><math>180 \times 0.50 = 90 \text{ cm.}</math></li> </ul> | <p>Debido a que 136 cm es mayor que 110 cm, el ancho MÍNIMO de las gradadas/rampas del inmueble deberá ser de 136 cm.</p> <p>Debido a que 90 cm es menor que 110 cm, el ancho MÍNIMO de las puertas, corredores u otros elementos de la ruta de evacuación será de 110 cm.</p>  |
| Carga de ocupación<br>643 Personas | <p>El valor de carga de ocupación es mayor a 50, por lo que se calcula de la manera en que se mencionó:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho mínimo en gradadas/rampas:<br/><math>643 \times 0.76 = 489 \text{ cm}</math></li> <li>• Ancho mínimo en puertas y Otros Elementos:<br/><math>643 \times 0.50 = 322 \text{ cm.}</math></li> </ul> | <p>Debido a que 489 cm es mayor que 110 cm, el ancho MÍNIMO de las gradadas/rampas del inmueble deberá ser de 489 cm.</p> <p>Debido a que 322 cm es mayor que 110 cm, el ancho MÍNIMO de las puertas, corredores u otros elementos de la ruta de evacuación será de 322 cm.</p> |



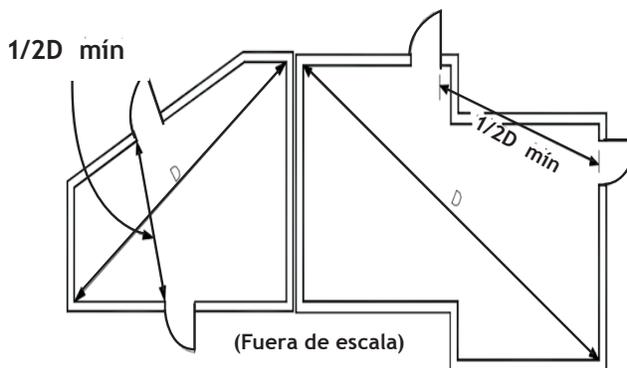
### 9.3 Ubicación

Cuando se requiera más de una salida de emergencia, al menos 2 de ellas deberán estar separadas por una distancia no menor a la mitad de la distancia de la diagonal mayor del edificio.

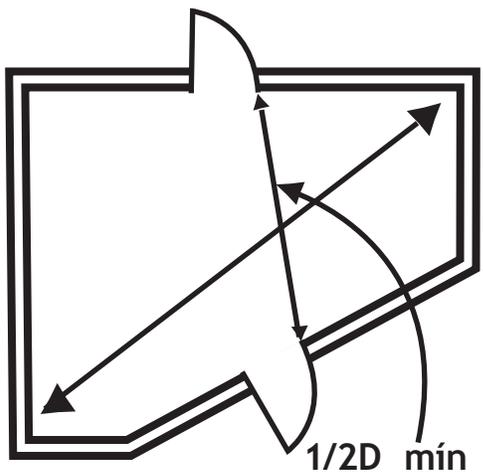


Fuente: National Fire Protection Association. (s.f.). NFPA 101 Código de Seguridad Humana (2000 ed.).

Este criterio debe evaluarse por cada planta, y es válido únicamente para las áreas interrelacionadas, es decir, aquellas que no sean independientes. En el caso de las áreas independientes divididas, deberá considerarse la diagonal por cada una de las áreas como sigue:



Fuente: Composición propia basada en National Fire Protection Association. (s.f.). NFPA 101 Código de Seguridad Humana (2000 ed.).

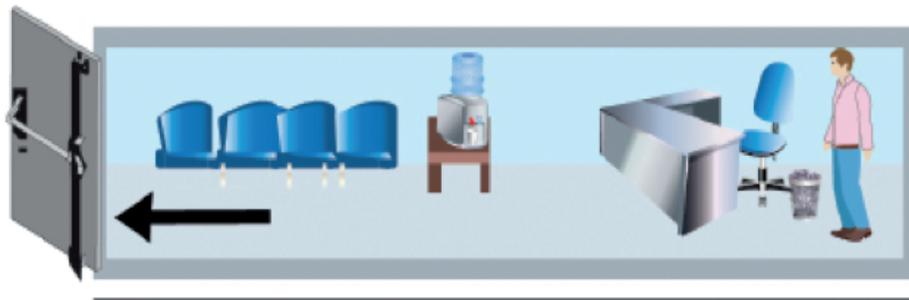


Fuente: National Fire Protection Association. (s.f.). NFPA 101 Código de Seguridad Humana (2000 ed.).

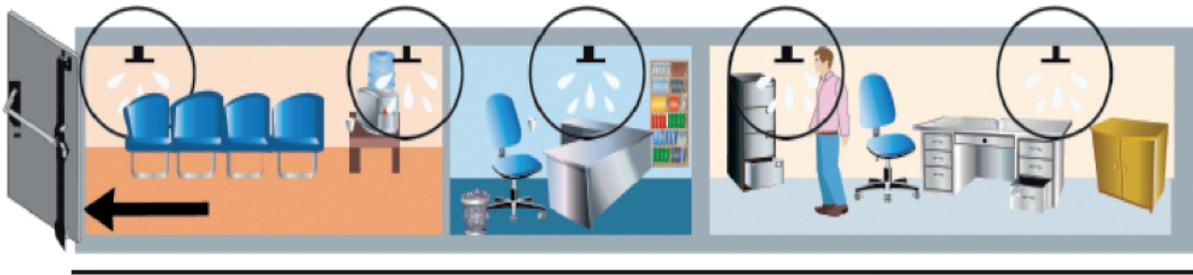
### 9.4 Distancia

La distancia máxima a recorrer entre cualquier punto del edificio hasta la salida de emergencia en un edificio que no esté equipado con rociadores contra incendios será de 45 metros; y de 60 metros cuando el edificio esté equipado con rociadores contra incendios.

Si se trata de un inmueble de un solo nivel que se utiliza como bodega, fábrica o hangar, está equipado con sistema de rociadores contra incendios y sistema de ventilación de humo y calor, la distancia máxima a la salida de emergencia podrá ser aumentada a un máximo de 120 metros.

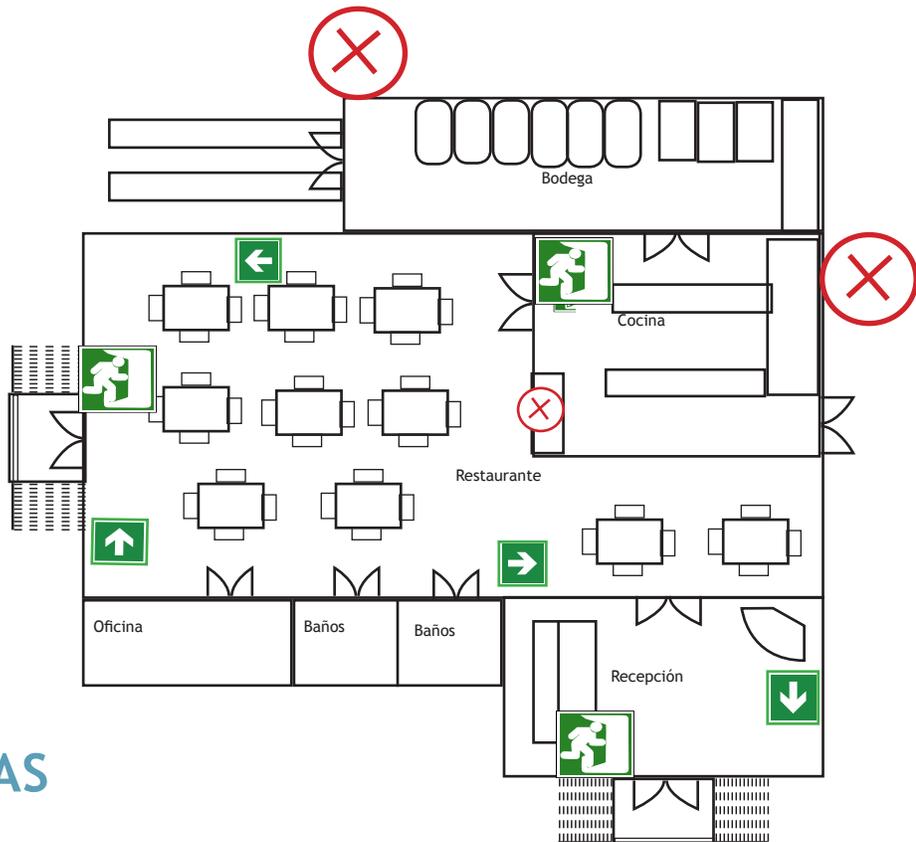


Máximo 45 metros



Máximo 60 metros

Los salones podrán tener salidas de emergencia a través de otro salón adyacente, siempre y cuando exista una forma de salir evidente, directa y sin obstrucciones, y NO SEA a través de cocinas, áreas de almacenamiento o usos similares.

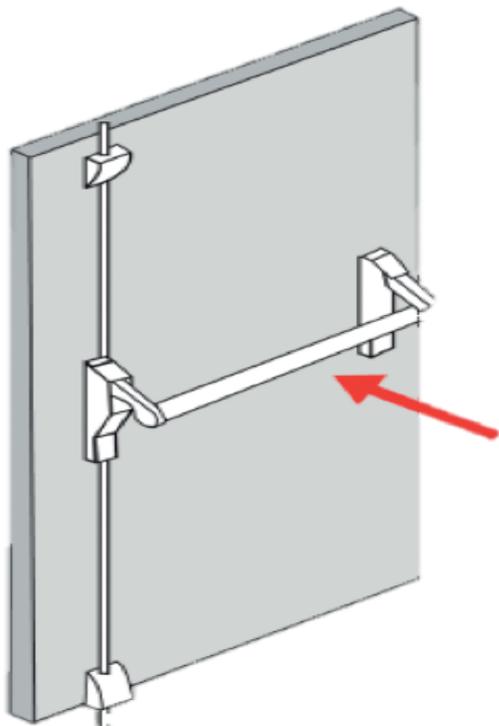


# 10 PUERTAS

Las puertas en salidas de emergencia deberán ser del tipo de pivote o con bisagras, las cuales deberán abrirse en la dirección del flujo de salida durante la emergencia.

Las puertas deberán poder ser abiertas desde el interior sin necesitar ningún tipo de llave, conocimiento o esfuerzo especial.

Un herraje de emergencia es un conjunto de chapas de una puerta que incorpora un mecanismo de liberación rápida. La pieza de activación deberá extenderse a lo ancho de la puerta.

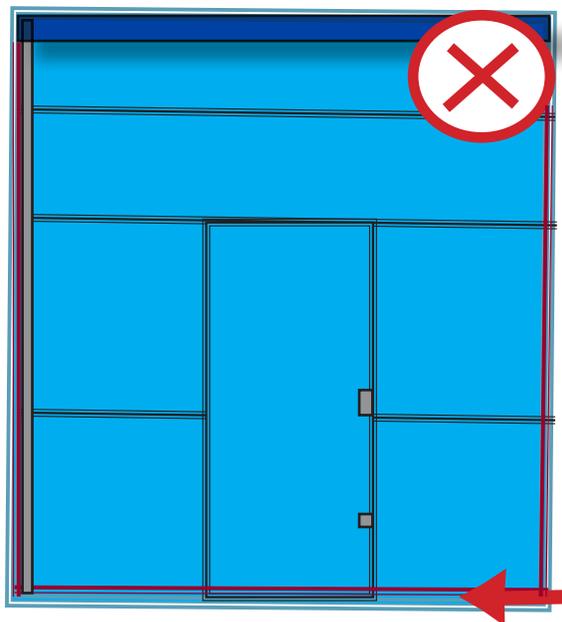


Queda explícitamente prohibido utilizar pasadores manuales montados en la superficie de la puerta. La liberación de cualquier hoja de la puerta no debe requerir más de una sola operación.

El alto mínimo de la puerta será de 203 cm, el ancho se determinará según lo especificado en la sección 9.2 de este manual.

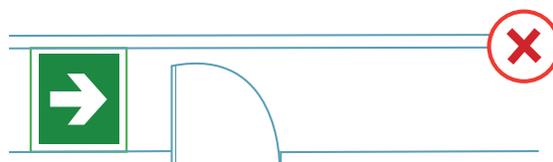
**No se permitirá utilizar puertas deslizantes o giratorias como salida de emergencia.**

Las puertas abatibles que formen parte de portones corredizos no podrán utilizarse como parte de las rutas de evacuación si tienen marcos inferiores.

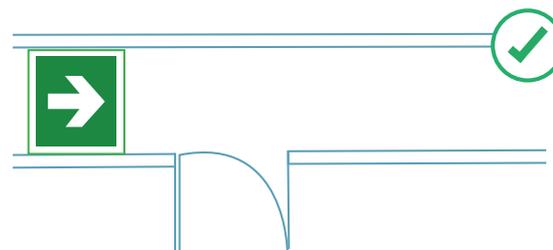


La apertura de las puertas no deberá representar una obstrucción para otros componentes de la ruta de evacuación.

**Por ejemplo:** la puerta en la imagen siguiente representa una obstrucción al corredor de evacuación:

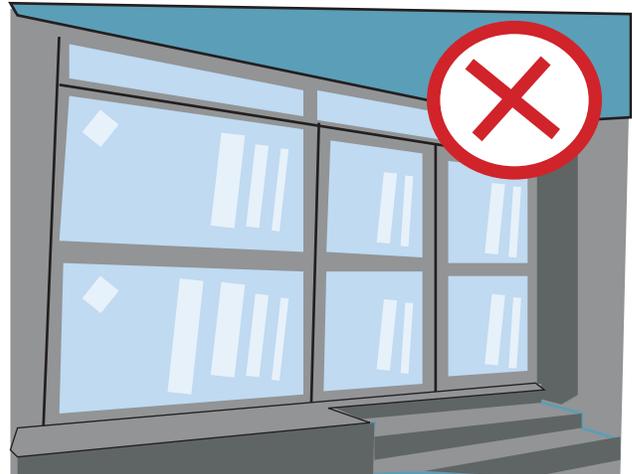


Por lo que deberá ubicarse de tal manera que no obstruya las rutas de evacuación.



No se podrán utilizar puertas que se abran en las dos direcciones cuando:

- a. La carga de ocupación máxima del inmueble sea de 100 o más personas.
- b. La puerta sea parte de un sistema de protección contra incendios.
- c. La puerta sea parte de un sistema de control de humo.



### 10.1 Descansos en las puertas

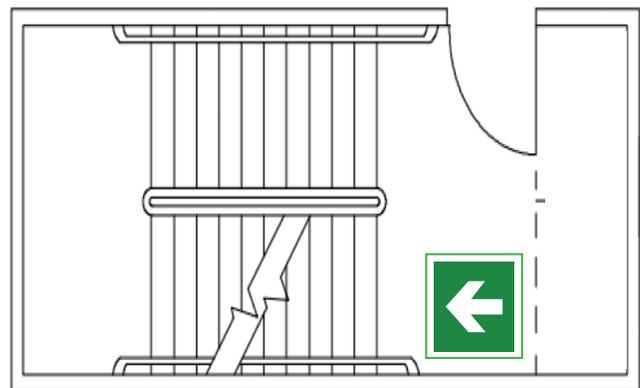
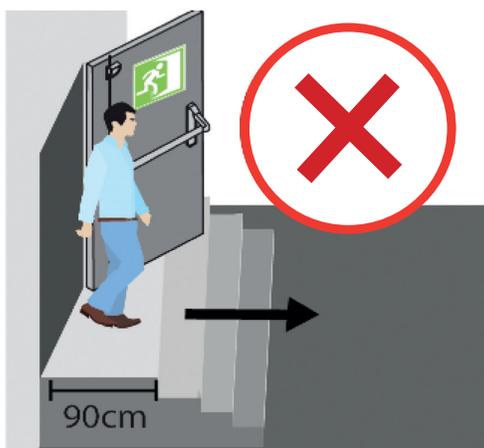
Deberá haber piso o descanso a ambos lados de las puertas utilizadas como salidas de emergencia:

Los descansos interiores deberán ser perfectamente horizontales y los exteriores podrán tener una pendiente máxima de 21 milímetros por cada metro.

La longitud mínima del descanso deberá ser de 110 cm. o el ancho de la puerta, el que sea mayor.

Cuando existan gradas, los descansos tendrán un ancho no menor al ancho de las escaleras o el ancho de la puerta, el que sea mayor.

Cuando los descansos sirvan a una carga de ocupación de 50 o más, las puertas, en cualquier posición, no reducirán las dimensiones requeridas del descanso a menos de la mitad de su ancho:



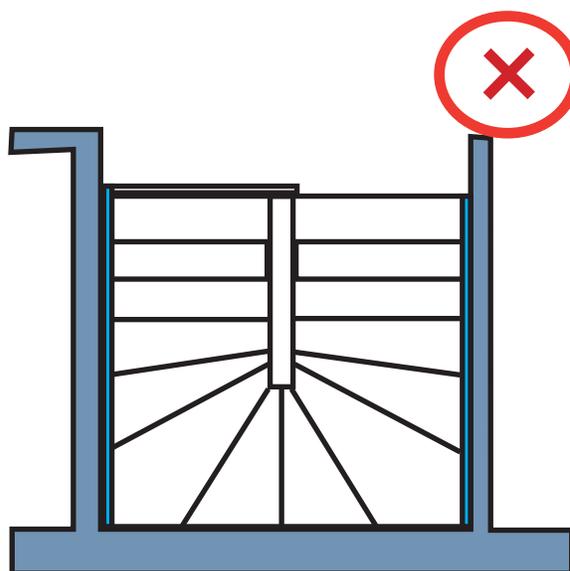
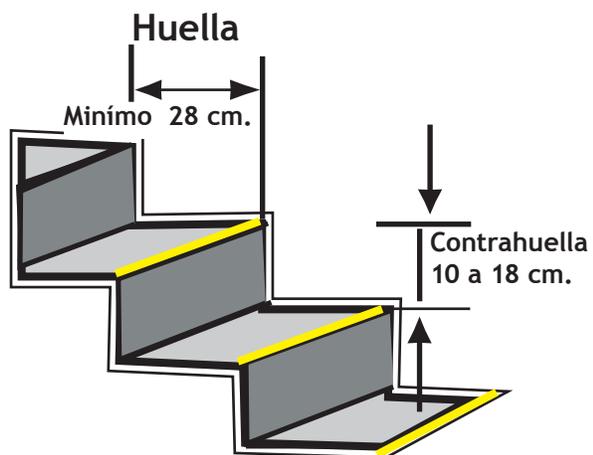
Fuente: Composición propia basada en: National Fire Protection Association. (s.f.). NFPA 101 Código de Seguridad Humana (2000 ed.).

# 11 GRADAS

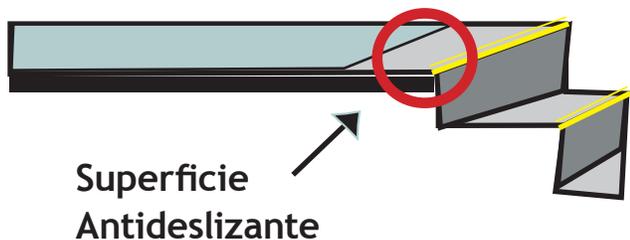
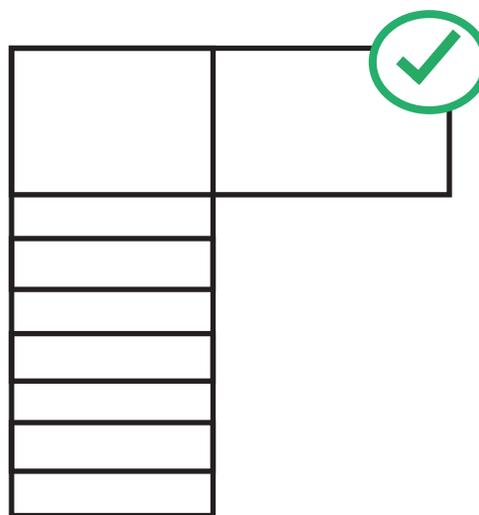
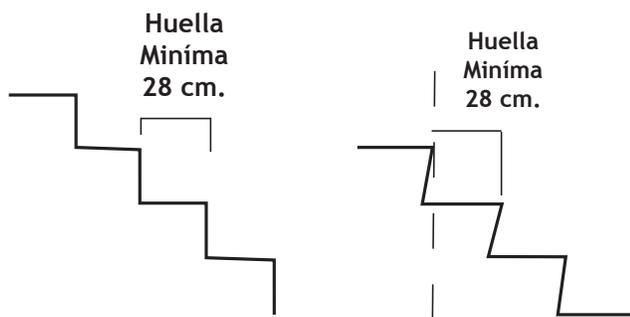
Cualquier grupo de dos o más escalones, deberá cumplir con lo siguiente:

El ancho de las gradas será determinado según lo indicado en la sección 9.2 de este manual.

Todas las gradas deberán tener huellas y contrahuellas de iguales longitudes, así mismo, los descansos en gradas podrán ser cuadrados o rectangulares siempre y cuando cumplan con la longitud y ancho mínimo.

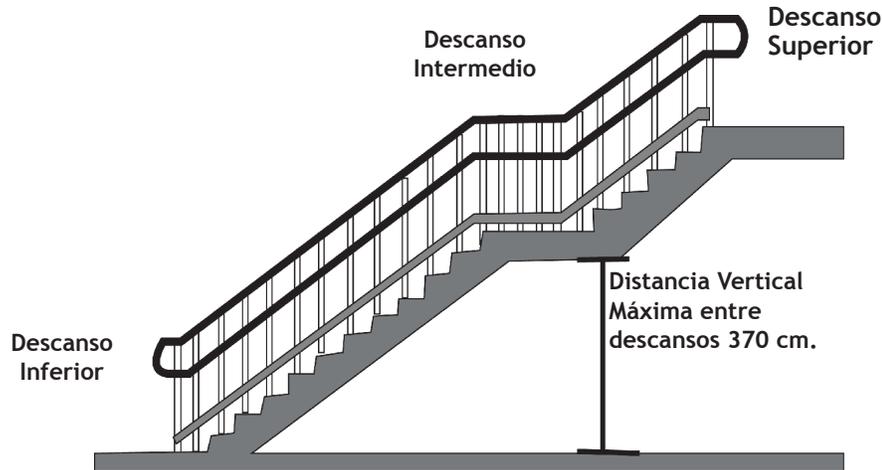


La longitud de la huella será la distancia efectiva



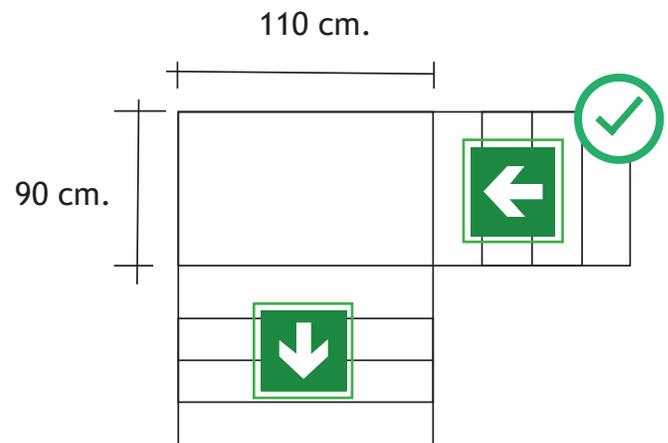
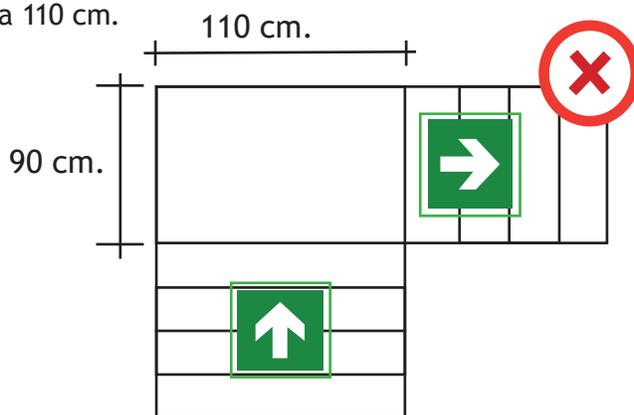
Las gradas deberán tener descansos superior e inferior. La distancia vertical máxima entre descansos será de trescientos setenta (370) centímetros.

Los descansos de las gradas deberán tener una longitud, medida en la dirección del recorrido, no menor de su ancho o 110 centímetros.



Por ejemplo: el descanso de las gradas en la imagen siguiente NO CUMPLE con los parámetros establecidos por la normativa, porque la longitud del descanso, de acuerdo a la dirección de su recorrido es de 90 cm, es decir un valor menor a 110 cm.

En este caso la longitud del descanso, en dirección del recorrido es de 110 cm.



## 12 RAMPAS

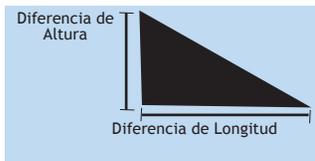
Las rampas utilizadas en las salidas de emergencia deberán cumplir con lo siguiente:

El ancho de las gradas será determinado según lo indicado en la sección 9.2 de este manual.

Con la finalidad de que las rutas de evacuación sean apropiadas para las personas en sillas de ruedas, las pendientes de las rampas en las rutas de evacuación deberán tener una pendiente no mayor a 8.33%.

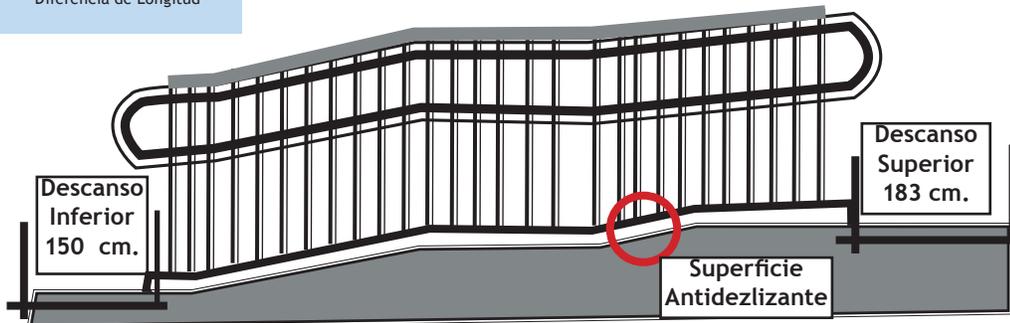
La pendiente de las rampas se calculará de la siguiente manera:

$$\text{Pendiente} = \frac{\text{Diferencia de altura}}{\text{Diferencia de largo}} \times 100$$

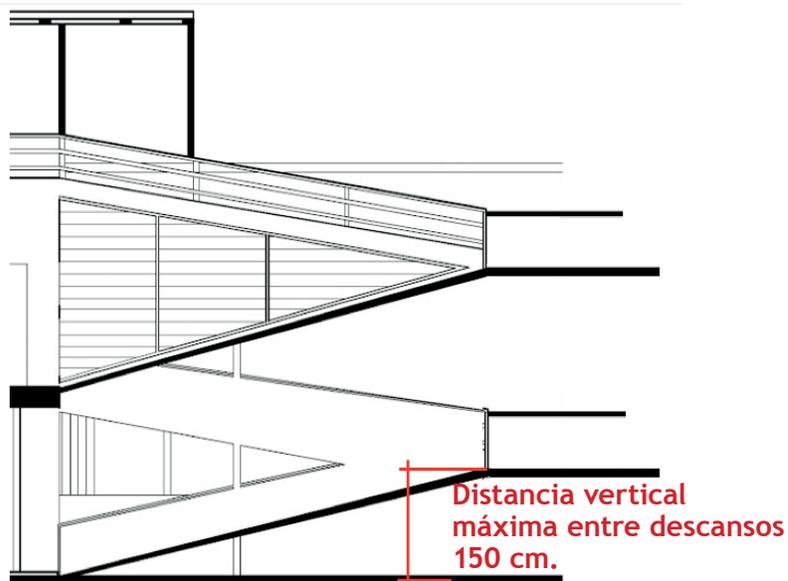


La pendiente máxima permitida será de 12.5%.

Las rampas deberán tener descansos superior e inferior, el descanso superior deberá tener una longitud MÍNIMA de 183 cm y el descanso inferior una longitud MÍNIMA de 150 cm.



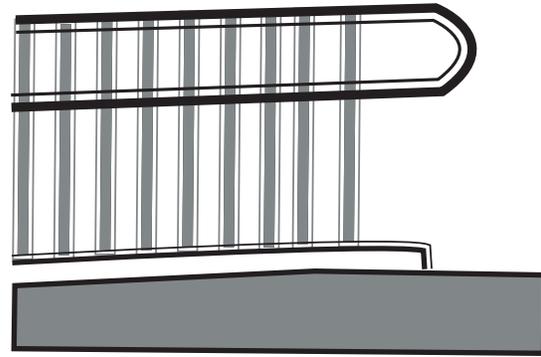
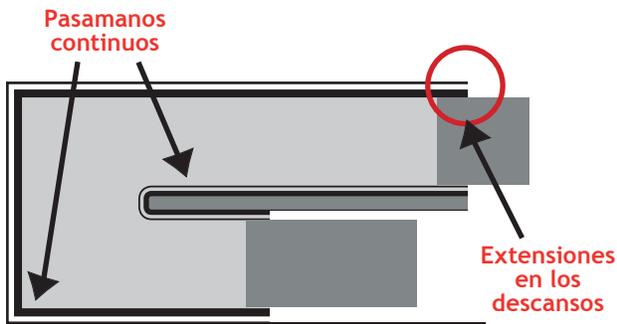
La distancia vertical máxima entre descansos será de 150 centímetros:



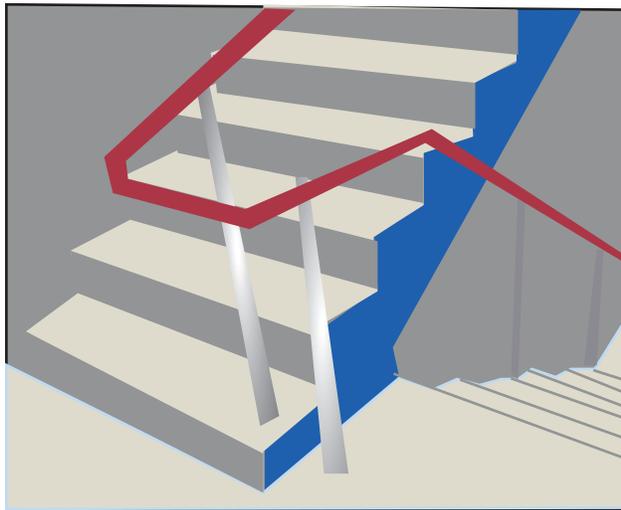
## 13 PASAMANOS

Los pasamanos deberán cumplir con las siguientes condiciones:

Deberán ser continuos y estar colocados en ambos lados de las gradas y rampas:

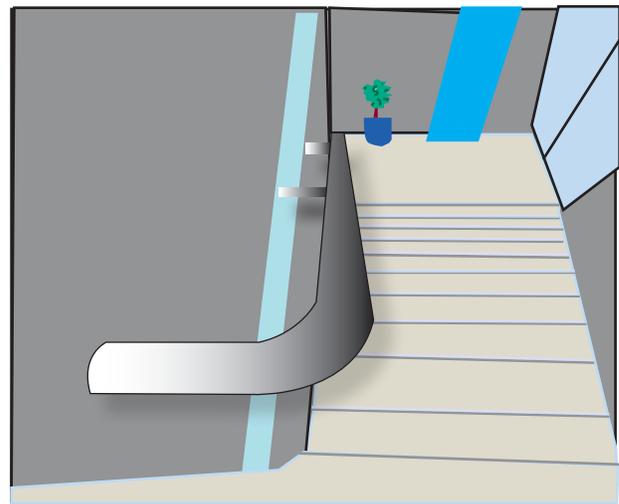


Terminación en curva cerrada.

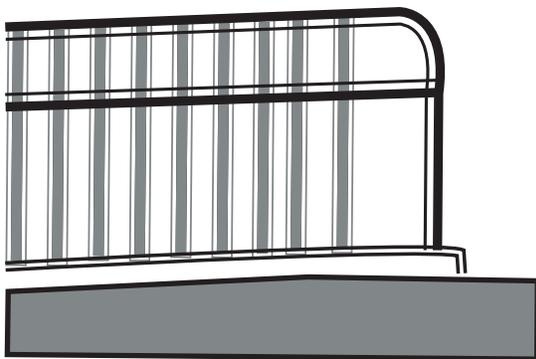


Deberá existir continuidad en los pasamanos internos.

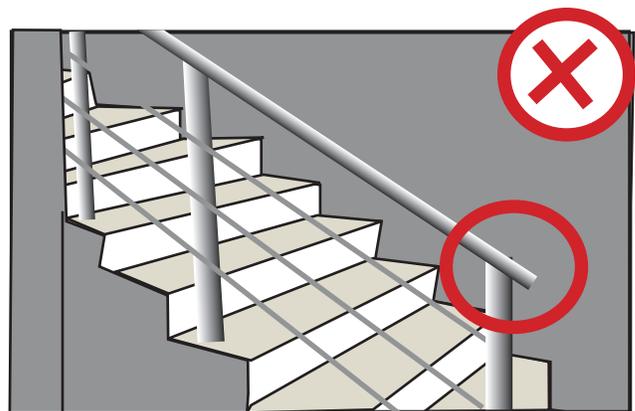
Deberán tener una terminación en curva o poste, o voltearse hacia la pared.



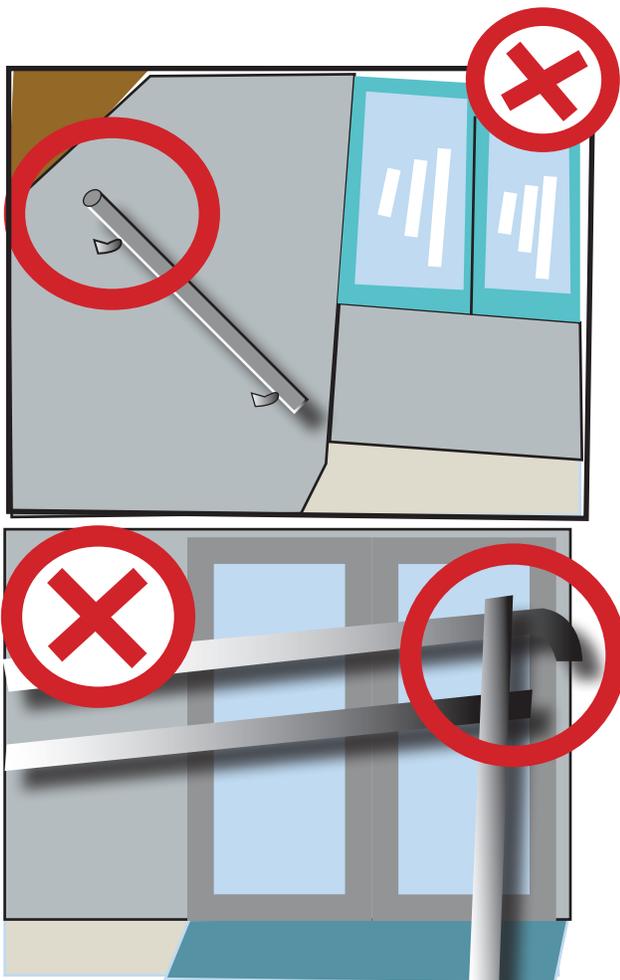
Terminación hacia la pared



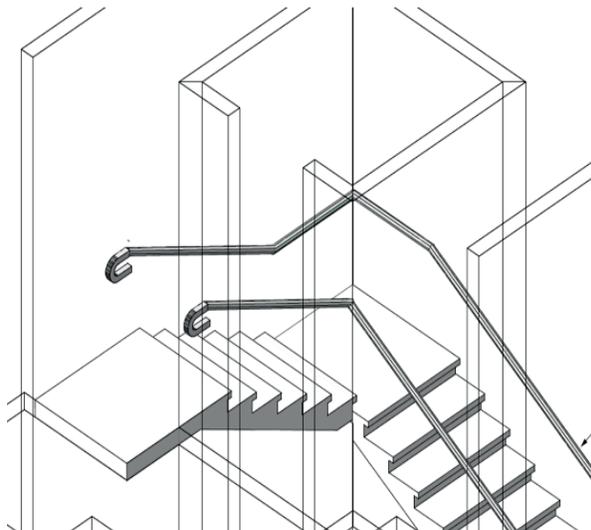
Terminación en poste.



La terminación deberá ser de forma tal que no existan proyecciones que puedan engancharse a las ropas sueltas o accesorios.

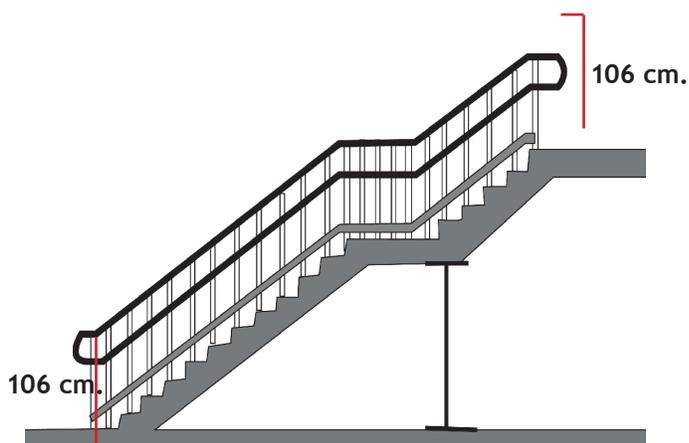
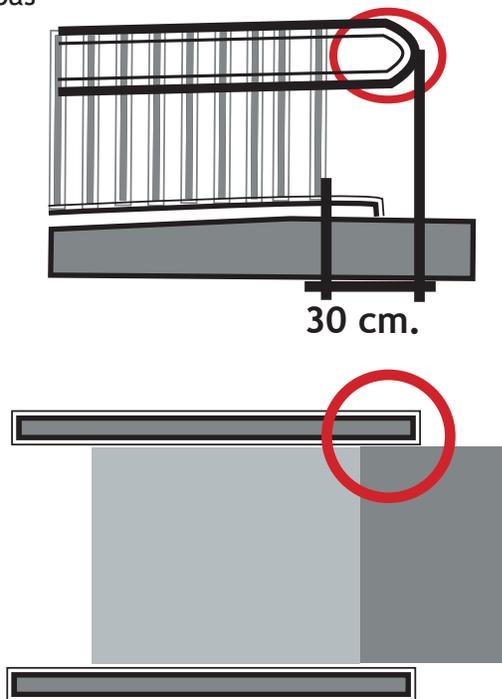


deberan ubicarse a una altura entre 85 y 97 cm. cuando tengan muros en ambos lados, es decir, cuando el ancho de las gradas o rampas esté limitado por muros



Y deberan ubicarse a una altura de 1.06 m. cuando se tenga uno o ambos lados abierto en las gradas o rampas, es decir, cuando el ancho de las gradas no está limitado por muros.

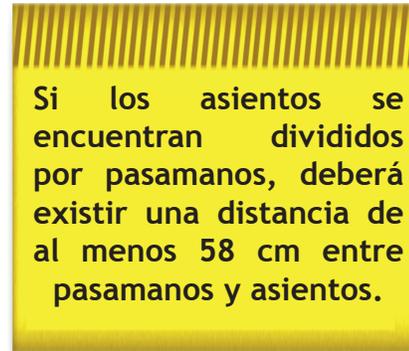
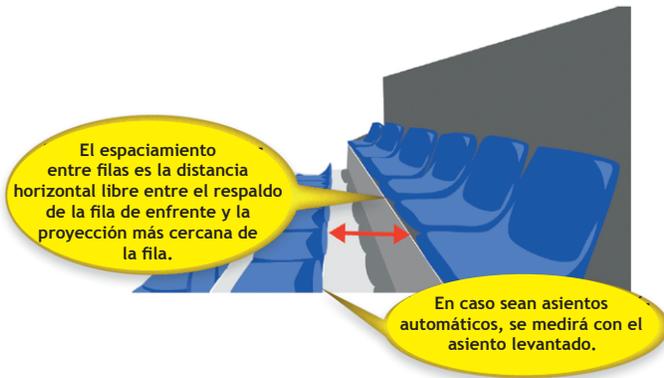
Los pasamanos deberán extenderse 30 cm. sobre los extremos de los descansos de las gradas o rampas



# 14 ASIENTOS FIJOS

## 14.1 Separación entre Asientos

- 30 cm. para 14 o menos asientos.
- 56 cm. para 15 o mas asientos.



# 15 PASILLOS

El ancho de los pasillos se determinará con la siguiente fórmula:

- Para pendientes superiores a 12.5%:

$$\text{Ancho MIN (cm)} = CO \times 0.76$$

- Para pendientes inferiores a 12.5%:

$$\text{Ancho MIN (cm)} = CO \times 0.51$$

Siempre y cuando los valores obtenidos no sean menores a:

| Descripción Pasillos                         | Ancho mínimo |
|--|--------------|
| Con gradas y asientos en ambos lados.        | 122 cm.      |
| Con gradas y asientos a un lado.             | 90 cm.       |
| Planos o con rampa y asientos a ambos lados. | 106 cm.      |
| Planos o con rampa y asientos a un lado.     | 90 cm.       |

# 16 ILUMINACIÓN

La ruta de evacuación deberá estar iluminada, siempre que el edificio esté ocupado, la intensidad mínima de iluminación será de 10.76 lux medidos a nivel del suelo.



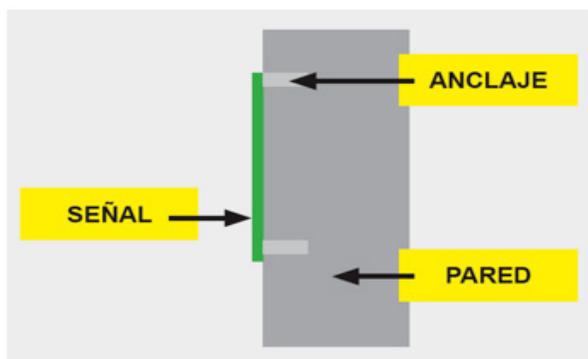
Cualquier inmueble con una carga de ocupación mayor a 100 personas deberá contar con una fuente alterna de energía, la cual se activará automáticamente en el caso que falle la fuente principal.

La fuente alterna podrá ser un banco de baterías o un generador de energía de emergencia.

# 17 SEÑALIZACIÓN

## 17.1 Materiales apropiados y anclaje

Las señales deberán fijarse de forma segura por medio de anclajes metálicos, pernos o tornillos de expansión, a superficies no combustibles o pedestales anclados al suelo, sin obstruir la ruta de evacuación.



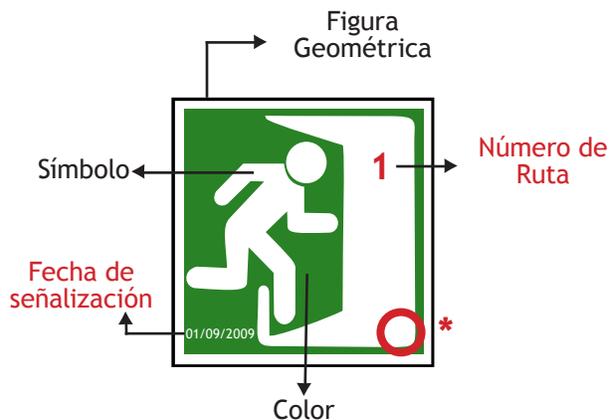
El material de las señales de ruta de evacuación deberá ser ACM, metal o cualquier otro material que no sea combustible, no debe utilizarse vinil o pintura con bases inflamables.

## 17.2 Tamaño y Distancia

El tamaño de las señales dependerá de la distancia de observación, de 5 a 50 metros, según lo establecido en la tabla 2.

| Distancia de Visualización (Metros) | Superficie Mínima ( $S \geq L^2 / 2000$ ) (cm <sup>2</sup> ) | Dimensión mínima según forma geométrica |                                       |        |
|-------------------------------------|--|---|---------------------------------------|--------|
|                                     |  | CUADRADO (por laddo) (cm.)              | Rectángulo (base 1.5: altura 1) (cm.) |        |
|                                     |  |   | BASE                                  | ALTURA |
| 5                                   | 125  | 11.2                                    | 13.7                                  | 9.1    |
| 10                                  | 500  | 22.4                                    | 27.4                                  | 18.3   |
| 15                                  | 1,125  | 33.5                                    | 41.1                                  | 27.4   |
| 20                                  | 2,000  | 44.7                                    | 54.8                                  | 36.5   |
| 25                                  | 3,125  | 55.9                                    | 68.5                                  | 45.6   |
| 30                                  | 4,500  | 67.1                                    | 82.2                                  | 54.8   |
| 35                                  | 6,125  | 78.3                                    | 95.9                                  | 63.9   |
| 40                                  | 8,000  | 89.4                                    | 109.5                                 | 73.0   |
| 45                                  | 10,125   | 100.6                                   | 123.2                                 | 82.2   |
| 50                                  | 12,500   | 111.8                                   | 136.9                                 | 91.3   |

## 17.3 Componentes de las Señales



\* El logotipo de la entidad responsable de señalización es el administrador, representante legal o propietario del inmueble.

La fecha de señalización, el número de ruta y el logotipo del responsable de la señalización, son elementos opcionales de señalar.

## 17.4 Algunas Señales Básicas

Se presentan algunas de las señales, para conocer más ver la tabla de señales aprobadas para la rotulación de emergencia o seguridad contenida en la NRD-2.

El listado completo de señales se encuentra detallado en el Acuerdo 04-2011, aprobado por el Consejo Nacional para la Reducción de Desastres.

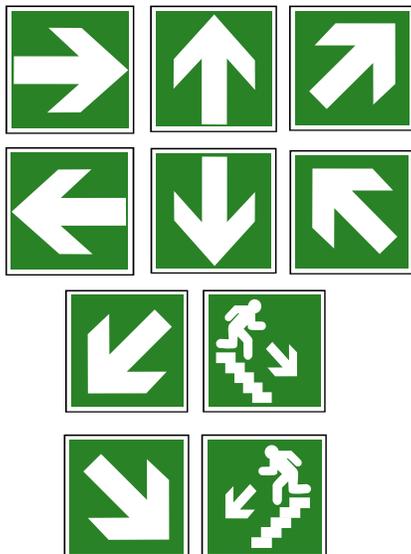
### a. Señalización de salida de emergencia

Se utiliza para indicar todas las salidas posibles en casos de una emergencia, deberá ser instalada sobre o inmediatamente adyacente a una puerta de salida que conduzca a una zona de seguridad. Esta señal se encuentra relacionada con las siguientes señales: vía de evacuación derecha, vía de evacuación izquierda, salida superior y salida inferior.



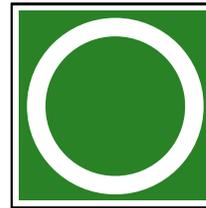
### b. Señalización de vía de evacuación

Indica una vía de evacuación o escape. Instalación: en muros de edificios públicos y privado.



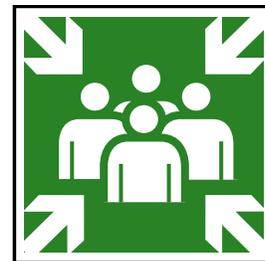
### c. Señalización de zona segura

Instalación: en lugares visibles como; patios, estacionamientos o cualquier zona que no represente riesgo unminente de caída de vidrios u otros elementos en caso de sismo o incendio.



### d. Punto de reunión

Localización externa de un inmueble, identificada para reunir al personal que desaloja las instalaciones de manera preventiva y ordenada, posterior a una evacuación. Se debera instalar en lugares visibles como: patios, estacionamientos o cualquier zona que no represente riesgo.



### e. Señalización de empujar para abrir

La señal se deberá instalar directamente sobre la puerta, con el objetivo de homogenizar la rotulación de todas las salidas



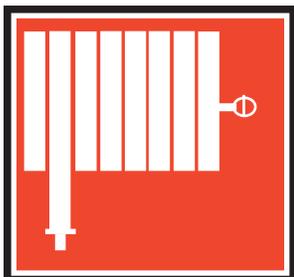
**f. Señalización de no use el ascensor en caso de emergencia**

Se utiliza para indicar la prohibición de usar ascensores en caso de incendio, sismos o corte de energía, obligandose por tanto, al uso de escaleras principales o de emergencia. La señal deberá instalarse inmediatamente adyacente a la botonera de llamado del ascensor.



**g. Señalización de red húmeda**

Indica la ubicación de la salida de red húmeda provista de manguera y pitón. Se deberá ubicar en nichos que contengan únicamente este medio de lucha contra el fuego. Se instalará tantas veces como equipos de red húmeda existan en el inmueble.



**h. Señalización de alarma contra incendios**

Deberá instalarse en inmuebles que cuenten con este dispositivo, directamente en muros u otros elementos, de tal manera, que sea de fácil observación de todos sus ocupantes.



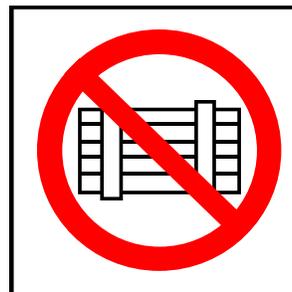
**i. Señalización de no corra por las escaleras**

Se utiliza para indicar prohibición de correr por las escaleras, sean estas principales o de emergencia. La señal deberá instalarse tanto al inicio como al final de las escaleras.



**j. Señalización sobre no obstruir pasillos**

Señal que indica la prohibición en lugares donde una obstrucción presenta un peligro particular (vías de escape o evacuación, acceso a equipos de lucha contra fuego, etc.). La instalación de esta señal debe realizarse en muros u otras estructuras, de tal manera que sea de fácil advertencia para los trabajadores en razón de no obstruir vías de escape o equipos de lucha contra el fuego.



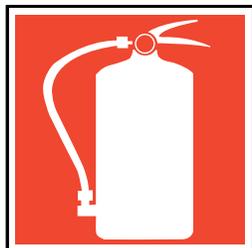
**k. Señalización sobre vía sin salida**

Se utiliza para indicar la prohibición de ingresar en casos de emergencia, ya que no constituye una vía de evacuación por no llevar a una salida o zona de seguridad.



### I. Señalización sobre la localización del extintor

Deberá instalarse en muros en los cuales se encuentre el extintor.



### 17.5 Identificación de colores

Los colores utilizados en la señalización y rotulación de salidas de emergencia serán identificados de acuerdo al sistema RGB internacional, con 8 bits por canal para un total de 24 bits utilizando la notación hexadecimal. La identificación del

color constará de 6 dígitos hexadecimales. De izquierda a derecha, los primeros dos dígitos representan el canal rojo, los siguientes dos dígitos representarán el canal verde y los últimos dos dígitos representarán el canal azul.

Los dígitos hexadecimales a utilizar serán 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F.

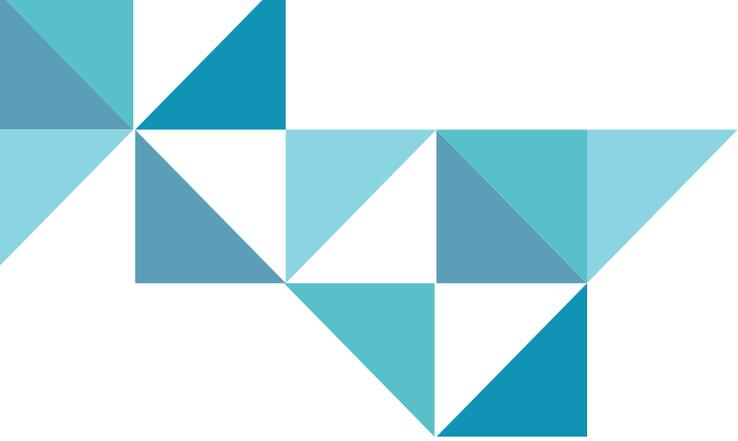
### 17.6 Codificación internacional de colores para rotulación de emergencias

Los colores de seguridad permiten establecer e identificar, la acción a desarrollar.

## Identificadores de Colores

| Color de seguridad      | Significado   | Indicadores y precisiones  |
|-------------------------|---|--|
| ROJO<br>cod. FF000      | Paro  | Detener la marcha en algún lugar.  |
|                         | Prohibición   | Señalamientos para prohibir acciones específicas.  |
|                         | Material, equipo y sistemas para combate de incendios | Ubicación y localización de los materiales y equipos para el combate de incendios.   |
| AMARILLO<br>cod. FFFF33 | Advertencia de peligro                                | Atención, precaución, verificación e identificación situaciones peligrosas.  |
|                         | Delimitación de áreas                                 | Límites de áreas restringidas o de usos específicos.   |
|                         | Advertencia de peligro por radiaciones ionizantes     | Señalamiento para indicar la presencia de material radiactivo.   |
| VERDE<br>cod. 009900    | Condición segura                                      | Identificación y señalamientos para indicar salidas de emergencia, rutas de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, regaderas de emergencia, lavajos, entre otros. |
| AZUL<br>cod. 000099     | Obligación, información                               | Señalamiento para realizar acciones específicas. Brindar información para las personas.  |





“ESFUERZOS UNIDOS, DESASTRES REDUCIDOS  
COMPROMISO DE EXCELENCIA”



Ayuda Humanitaria  
y Protección Civil



Al servicio  
de las personas  
y las naciones



SÍGUENOS EN:  
[www.conred.gob.gt](http://www.conred.gob.gt)

