

# INFORME TÉCNICO COMPARATIVO DE LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD EN CONDICIONES DE INCENDIO PARA COLEGIOS E INSTITUCIONES EDUCATIVAS SEGÚN NSR-10

**FFIE**



Fondo de Financiamiento de la  
**Infraestructura  
Educativa**

**Versión 1.2**

**Julio 18 de 2021**

**Bogotá**

# Control de cambios

<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Elaboró / Revisó</b>	<b>Comentario</b>
<b>1.0</b>	<b>Junio 28</b>	<b>JJA</b>	<b>Versión inicial</b>
<b>1.1</b>	<b>Julio 13</b>	<b>JJA</b>	<b>Ajustes según reunión de junio 28 y julio 13</b>  <b>Equipos certificados</b>
<b>1.2</b>	<b>Julio 18</b>	<b>JJA</b>	<b>Categorización colegio FFIE</b>

## Contenido

0.	INTRODUCCIÓN.....	5
1.	CLASIFICACIÓN DE LA OCUPACIÓN.....	9
1.1.	Clasificación por sectores:.....	9
1.2.	Categorización de los Colegios:.....	11
2.	INDICE DE OCUPACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA CARGA DE OCUPANTES.....	12
3.	DETERMINACIÓN DEL RIESGO DE LOS CONTENIDOS.....	13
4.	REQUISITOS MEDIOS DE EGRESO.....	17
4.1.	Medios de egreso - distancias de recorrido.....	17
4.2.	Capacidad de los medios de evacuación.....	18
4.3.	Número de medios de egreso.....	20
4.4.	Escaleras y Rampas.....	20
4.5.	Ascensores.....	23
4.6.	Puertas.....	23
4.7.	Señalización.....	24
4.8.	Iluminación.....	25
4.9.	Alarmas.....	27
4.10.	Aire Acondicionado.....	27
4.11.	Normas para minusválidos, personas de movilidad reducida.....	27
4.12.	Vidrios.....	27
5.	REQUISITOS DE PROTECCIÓN PASIVA.....	28
5.1.	Requisitos generales.....	28
5.2.	Requisitos de acceso a la edificación.....	28
5.3.	Requisitos de prevención de la propagación del fuego hacia el exterior.....	29
5.4.	Prevención de la propagación del fuego en el interior.....	30
5.4.1.	Requisitos generales de prevención de la propagación del fuego en el interior.....	30
5.4.2.	Acabados interiores para la prevención de la propagación del fuego.....	31
5.4.3.	Cielos rasos para la prevención de la propagación interior del fuego.....	34
5.4.4.	Requisitos para salas de máquinas y calderas para la prevención de la propagación interior del fuego.....	35

---

6.	REQUISITOS DE PROTECCIONES ACTIVAS .....	36
6.1.	Detección y Alarmas.....	36
6.1.1.	Uso institucional I-3 .....	37
6.1.2.	Almacenamiento A-1.....	38
6.1.3.	Sitios de reunión L.....	38
6.2.	Rociadores Automáticos .....	38
6.2.1.	Uso Institucional I-3 .....	39
6.2.2.	Almacenamiento A-1.....	39
6.2.3.	Sitios de reunión L.....	40
6.3.	Tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios .....	40
6.3.1.	Uso Institucional I-3 .....	41
6.3.2.	Almacenamiento A-1.....	41
6.3.3.	Sitios de reunión L.....	41
6.4.	Extintores de fuego portátiles.....	42
6.4.1.	Uso Institucional I-3 .....	45
6.4.2.	Almacenamiento A1.....	45
6.4.3.	Sitios de reunión L.....	46
7.	CONSIDERACIONES GENERALES.....	47
7.1.	Bombas y equipos certificados .....	47
7.2.	Supervisión Técnica Independiente .....	48
7.3.	Certificado Técnico de Ocupación.....	48
8.	PLANOS ARQUITECTÓNICOS CON DE MEDIOS DE EVACUACIÓN. ....	49
9.	ACCESIBILIDAD PARA MOVILIDAD REDUCIDA E INDEPENDIENTE POR USOS.....	50
9.1.	Accesibilidad para personas de movilidad reducida.....	50
10.	PLAN ESCOLAR DE GESTIÓN DE RIESGO .....	50
11.	CRITERIOS FINALES DE DISEÑO PARA CUMPLIMIENTO NSR-10 .....	51

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 – Fichas Técnicas Títulos J, K del Prefacio del Reglamento NSR10 .....	7
Ilustración 2 – Categorización de Colegios FFIE .....	11
Ilustración 3 – Esquema de señalización direccional .....	25
Ilustración 4 – Estaciones manuales de alarma .....	36
Ilustración 5 – Sirenas y luces estroboscópicas .....	37
Ilustración 6 – Panel de control principal .....	37
Ilustración 7 – Sistema de Rociadores automáticos .....	39
Ilustración 8 – Componentes de un sistema de tubería vertical .....	40
Ilustración 9 – Extintores de fuego portátiles .....	42

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. – Comparativo de clasificaciones educativas NSR10, IBC, NFPA .....	10
Tabla 2. – Índices de ocupación según NSR-10 .....	12
Tabla 3. - Riesgo de los contenidos .....	13
Tabla 4. - Resistencia requerida de los elementos .....	15
Tabla 5. - Requisitos de resistencia al fuego de elementos de concreto y mampostería para 2 horas .....	16
Tabla 6. – Distancias máximas de evacuación NSR-10 .....	18
Tabla 7. – Índices de ancho de salida por persona NSR-10 .....	19
Tabla 8. Capacidad de evacuación escaleras .....	19
Tabla 9. Número de salidas según ocupantes NSR-10 .....	20
Tabla 10. Clasificación material por índice de propagación de llama .....	32
Tabla 11. Clasificación de material para acabados interiores .....	32
Tabla 12. - Clasificación requerida de acabados .....	33

## **INFORME TÉCNICO COMPARATIVO DE LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD EN CONDICIONES DE INCENDIO PARA COLEGIOS E INSTITUCIONES EDUCATIVA BAJO NSR-10 Y COMO REFERENCIA NFPA101 E IBC**

### **0. INTRODUCCIÓN.**

El artículo 59 de la Ley 1753 del 9 de junio de 2015 modificado por el artículo 184 de la Ley 1955 de 2019, se creó el FONDO DE FINANCIAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA (FFIE), como una "...cuenta especial del Ministerio de Educación Nacional sin personería jurídica, cuyo objeto es viabilizar y financiar los proyectos para la construcción, mejoramiento, adecuación, ampliaciones y dotación de infraestructura educativa física y digital de carácter público en educación inicial, preescolar, educación básica y media, en zonas urbanas y rurales, incluyendo residencias escolares en zonas rurales dispersas, así como los contratos de interventoría asociados a tales proyectos. Con cargo a los recursos administrados por el Fondo de Financiamiento de la Infraestructura Educativa, se asumirán los costos en que se incurra para el manejo y control de los recursos y los gastos de operación del fondo."

El 3 de junio de 2015 se expidió el documento CONPES 3831 mediante el cual se declaró la importancia estratégica del Plan Nacional de Infraestructura Educativa (en adelante el "PNIE") para la implementación de la jornada única escolar.

El Ministerio de Educación Nacional, MEN y el CONSORCIO FFIE ALIANZA - BBVA suscribieron el Contrato de Fiducia Mercantil No. 1380 el 22 de octubre de 2015, mediante el cual se constituyó el PATRIMONIO AUTÓNOMO DENOMINADO FONDO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA FFIE (en adelante el "PA FFIE"), cuyo objeto es "administrar y pagar las obligaciones que se deriven de la ejecución del Plan nacional de Infraestructura Educativa, a través del patrimonio autónomo constituido con los recursos transferidos del Fondo de Infraestructura Educativa Preescolar, Básica y Media, creado por el artículo 59 de la Ley 1753 del 9 de junio de 2015".

En los proyectos del FFIE, y que de acuerdo con las instrucciones impartidas en desarrollo del Contrato de Fiducia Mercantil, se contratan con recursos del PA FFIE, proyectos que se están ejecutando en la fase de diseño y obra, dentro del componente de protección contra incendios se ha evidenciado que tienen diferentes interpretaciones normativas de acuerdo a cada

diseñador y cada constructor, lo cual representa una diferencia en la estimación presupuestal de los componentes de protección contra incendios de cada proyecto.

De acuerdo con lo definido por el fideicomitente los sistemas de protección contra incendios de los proyectos del FFIE tendrán como referencias normativas las siguientes:

- NSR-10, títulos J y K
- NTC1669
- NTC 2301
- NFPA
- IBC

En consecuencia, con la presente contratación el Comité Fiduciario pretende establecer los criterios mínimos para la protección contra incendio de todos los proyectos del FFIE, de la siguiente manera:

Dentro de estos aspectos para definir los criterios mínimos para la protección contra incendio de todos los proyectos del FFIE, se tendrá en cuenta la clasificación de la ocupación, que permita determinar para cada caso la clasificación del riesgo, las exigencias o no de medidas pasivas, medidas activas manuales y automáticas como son los requisitos de señalización, iluminación de emergencia, extintores, sistema de mangueras y rociadores tomando como base los Títulos J, K del Reglamento NSR10, las normas técnicas colombianas NTC del Icontec y con altos estándares internacionales que presentan una actualización permanente como son el Código Internacional de Construcciones, IBC en sus diferentes versiones del Concilio Internacional de Código ICC y de la normas de la NFPA Asociación Nacional de Protección contra incendios en especial sus normas NFPA-101, Código de Seguridad Humana, NFPA-1 Código de Incendios y NFPA-5000, Código de Construcción.

Actualmente los proyectos en Colombia específicamente las edificaciones educativas en términos de protección contra incendios se evalúan y diseñan de acuerdo con los Títulos J, K del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, identificado con las siglas NSR-10 que es la norma vigente en Colombia, la cual está compuesta por la Ley 400 de 1997, Ley 1229 de 2008- y sus decretos reglamentarios 926 de 2010, 2525 de 2010, 092 de 2011, 340 de 2012, 945 de 2017 y 2213 de 2019.

Se analizan los temas de clasificaciones, carga de ocupantes, distancias y sistemas de protección según la NSR-10, en los casos que la NSR10 hace referencia a la norma NFPA-101 se toma la versión 2006 en español base de la NSR10.

También se toman normalmente como referencia las normas técnicas colombianas ICONTEC NTC 4595 Ingeniería Civil y Arquitectura, Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares, la NTC 4596 Señalización para instalaciones y ambientes escolares y la NTC 6199

Planeamiento y Diseño de Ambientes para la Educación inicial en el Marco de la Atención Integral. Es importante insistir que estas normas Icontec son recomendaciones y no son obligatorias. Este aspecto está aclarado por el Ministerio de Educación en la presentación de las normas NTC disponibles en formato digital donde se indica:

*“Lo mismo que los sueños, las normas técnicas siguientes no son obligatorias. Son, igual que las realidades oníricas, la expresión de las condiciones más favorables, de lo que puede considerarse como bueno, en las circunstancias existentes en un país como Colombia. Han sido fruto de dos años de ardientes discusiones entre las distintas personas y entidades que tienen que ver con la infraestructura escolar. Pero muchas de ellas recogen tres decenios de experiencia acumulados por el antiguo Instituto Colombiano de Construcciones Escolares, Icce. Todo sistematizado por el severo Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, líder continental en su especialidad, el cual desarrolló su trabajo mediante un convenio con el Ministerio de Educación Nacional, ente designado por la Ley General de Educación para definir los requisitos mínimos con que deben contar las áreas físicas y las dotaciones escolares.”*  
[https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-96894\\_Archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-96894_Archivo_pdf.pdf)

En el prefacio del Reglamento NSR10 se indican las normas que fueron empleadas para su actualización.

## Título J — Requisitos de protección contra incendios en edificaciones

### Ficha técnica:

Desarrollado y mantenido por el Subcomité J del Comité AIS 100 de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica establecido en 1997.  
*Documentos base (Reglamento 1984)* — No existía en el Reglamento de 1984  
*Documentos base (Reglamento NSR-98)* — ACDB<sup>(49)</sup> y Norma AIS 100-97<sup>(27)</sup>  
*Documentos base (Reglamento NSR-10)* — NFPA, IBC-2009<sup>(40)</sup> y Norma AIS 100-09<sup>(28)</sup>

## Título K — Requisitos complementarios

### Ficha técnica:

Desarrollado y mantenido por el Subcomité K del Comité AIS 100 de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica establecido en 1997.  
*Documentos base (Reglamento 1984)* — No existía en el Reglamento de 1984  
*Documentos base (Reglamento NSR-98)* — ACDB<sup>(49)</sup> y Norma AIS 100-97<sup>(27)</sup>  
*Documentos base (Reglamento NSR-10)* — IBC-2009<sup>(40)</sup> y Norma AIS 100-09<sup>(28)</sup>

Ilustración 1 – Fichas Técnicas Títulos J, K del Prefacio del Reglamento NSR10



Como lo indica el prefacio del reglamento, el Título J se introdujo por primera vez en el Reglamento NSR-98 pues no existía este Título en el Reglamento de 1984. Para su primera versión se utilizó, en parte, el anteproyecto de Código de Bogotá, desarrollado por la Universidad de los Andes para el Departamento Administrativo de Planeación del Distrito Especial de Bogotá y además se consultaron otros documentos nacionales y extranjeros.

Para la versión del Reglamento NSR-10 el contenido de este Título se ha actualizado de acuerdo con la experiencia de su aplicación en el país bajo el uso del Reglamento NSR-98 además de las reglamentaciones de la NFPA y el International Building Code IBC-2009.

El Título K igualmente se introdujo por primera vez en el Reglamento NSR-98 pues no existía este Título en el Reglamento de 1984. Para su primera versión se utilizó, en parte, el anteproyecto de Código de Bogotá y Norma AIS 100-09 desarrollado por la Universidad de los Andes para el Departamento Administrativo de Planeación del Distrito Especial de Bogotá y además se consultaron otros documentos nacionales y extranjeros.

Para la versión del Reglamento NSR-10 el contenido de este Título se ha actualizado de acuerdo con la experiencia de su aplicación en el país bajo el uso del Reglamento NSR-98 además de las reglamentaciones sobre vidrios en edificaciones de diferentes países y el International Building Code IBC-2009.

A su vez dentro de las normas de referencia muchas veces se emplean norma técnica colombiana Icontec NTC-1700 de 1982 (basada en NFPA101-76) para otros aspectos no precisados en NSR10 y las normas IBC-2009 y NFPA101-2006 como ya se indicó. Es importante saber que las norma BOCA base del Código de Construcción de Bogotá, son base del Código de Construcción IBC.

## 1. CLASIFICACIÓN DE LA OCUPACIÓN.

El primer paso en el análisis de protección de incendios de una edificación es establecer su clasificación, la mayoría de los proyectos presentan diferentes condiciones de riesgo y ocupación las cuales en muchos casos no están sectorizadas por lo cual se clasificaría como mixto que no es el caso; en caso de poder sectorizarse pueden clasificarse en usos separados según Título K de la NSR10. El uso principal de una edificación educativa es I-3 y los usos complementarios normalmente incluyen, salones de enseñanza, oficinas, sitios de reunión y recreación y estacionamientos.

### 1.1. Clasificación por sectores:

De acuerdo con el Título K, literal K.2 las clasificaciones se realizan por cada uno de los pisos de debido a que las placas estructurales permiten generar sectores independientes. La clasificación es el elemento fundamental pues determina los factores para evaluar la carga de

Los colegios se clasifican como I-3, y normalmente tienen usos complementarios como de reunión L1 deportivos, L3 social y recreativo, C1 oficinas y A1 almacenamiento para depósitos o estacionamientos.

A continuación, se incluye una tabla comparativa desde los código NFPA-101, IBC y NSR10 para efectos de ver parte de los criterios asociados en gran parte a la edad de los ocupantes. Esta diferencia de categorización permite profundizar los requisitos de protección contra incendio y aclarar en especial los criterios de protección en el reglamento colombiano.

Clasificación de Ocupación NFPA 101 y 5000	Clasificación de Ocupación IBC	Comentarios	NSR10
Reunión Pública	A Reunión Pública (dividido en subcategorías A-1, A-2, A-3, A-4, A-5)	Depende del número de ocupantes	Lugar de reunión L1, L2, L3, L4, L5
Cuidado de la Salud Ambulatorio	B Negocio	Depende de la condición de los ocupantes	C1 Oficinas - Consultorios
<b>Educativo 6-12</b>	<b>E Educativo 6-17</b>	Depende la Edad	I-3 Educativo
Guardería 2-6	<b>I-4 Institucional Guardería 2-6</b>	Depende del número de ocupantes, la edad de los ocupantes y la ubicación de los ocupantes en relación con el nivel de descarga de salida	I-3 Educativo
Oficinas Universitario	B Negocio Universitario	Depende la Edad	I-3 Educativo
Cuidado de la Salud	I-2 Cuidado de la Salud	N/A	I-2 Salud
Detención y Correccional	I-3 Detención y Correccional	N/A	I-1 Reclusión -I-2 Manicomios
Vivienda Unifamiliar y Bifamiliar	R-3 Residencial, monasterios, pensiones <16p	N/A	R-1 Uni y bi-familiar <20p
Alojamiento o Casa de Huéspedes	R-1 Pensiones, moteles, hoteles transitorio R-3 Residencial, monasterios, pensiones <16p	Depende del número de ocupantes	R-3 Pensiones, Hoteles
Hoteles	R-1 Pensiones, moteles, hoteles transitorio R-2 Residencia permanente > 16p	Depende de la naturaleza de los ocupantes (transitorios o no)	R-3 Hoteles R-1 Uni y bi familiar <20p
Dormitorios	R-2 Residencia permanente > 16p	N/A	R-2 Multifamiliar
Apartamento	R-2 Residencia permanente > 16p	N/A	R-2 Multifamiliar
Asilos y Centros de Acogida Residencial	R-3 Residencial, monasterios, pensiones <16p R-4 Residencial supervisado 5 a 16p I-1 Asilos y Centros de Acogida Residencial	Depende del número de ocupantes	I-2 Salud I-2 Salud I-2 Salud
Industrial	F Fábrica e Industrial (dividido en subcategorías F-1 y F-2)	Depende del producto	F-1 Riesgo Moderado F-2 Riesgo Bajo
Almacenamiento	A Almacenamiento (dividido en subcategorías S-1 y S-2)	Depende del producto	A-1 Almacenamiento Riesgo Moderado A-2 Almacenamiento Riego Bajo
Sin clasificación de ocupación equivalente (consulte el párrafo siguiente para obtener información adicional)	Alto riesgo (dividido en subcategorías H-1, H-2, H-3, H-4 y H-5)	Depende del contenido	P Alta peligrosidad
Sin clasificación de ocupación equivalente (consulte el párrafo siguiente para obtener información adicional)	Servicios Públicos y Miscelánea	Depende del contenido	M - Mixto

**Tabla 1. – Comparativo de clasificaciones educativas NSR10, IBC, NFPA**

## 1.2. Categorización de los Colegios:

De acuerdo con los colegios que actualmente desarrolla el Ministerio de Educación con el apoyo de FFIE se realizó una categorización que permite resumir de manera general los requisitos de protección contra incendio para cada uno de los posibles escenarios



Ilustración 2 – Categorización de Colegios FFIE

## 2. INDICE DE OCUPACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA CARGA DE OCUPANTES.

La carga de ocupación se determina según el uso asignado a cada espacio y sector, según la Tabla K.3.3.3-1 del Reglamento NSR10. Es importante establecer la carga de ocupación y el número de personas, maestros y estudiantes para determinar si se requiere un sistema complementario o de protección adicional contra incendio, específicamente cuando se tengan sitios de reunión con una capacidad mayor de 300 personas debería contarse con un sistema automático de rociadores.

Tabla K.3.3-1  
 Índice de ocupación

Nomenclatura	Grupos de Ocupación	Área neta de piso en metros cuadrados por ocupante
<b>A</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>	28
<b>C</b>	<b>COMERCIAL</b>	
C-1	Servicios	10
C-2	Bienes y Productos	
	Piso a Nivel de la Calle e Inferiores	3
	Otros pisos	6
<b>E</b>	<b>ESPECIAL</b>	según ocupación
<b>F</b>	<b>FABRIL E INDUSTRIAL</b>	9
<b>I</b>	<b>INSTITUCIONAL</b>	
I-1	Reclusión	11
I-2	Salud o Incapacidad	
	Dormitorios	11
	Cuidados Ambulatorios	9
	Áreas de Tratamiento con Pacientes Internos	22
I-3	Educación	
	Salones de Clase	1.8
	Laboratorios, Talleres y áreas vocacionales	4.6
I-4	Seguridad Pública	2.8
I-5	Servicio Público	0.3
<b>L</b>	<b>LUGARES DE REUNIÓN</b>	
	Uso concentrado (Sin asientos)	0.5
	Uso concentrado (Asientos no fijos)	0.7
	Uso menos concentrado (Mesas y asientos)	1.4
	Uso con asientos fijos	Según número de asientos
	Asientos tipo grada	450 mm lineales por persona
	Casinos y áreas similares	1
	Salas de Lectura	4.6
	Zonas de Estantería de Libros	9.3
	Piscinas (lámina de agua)	4.6
	Piscinas (Deck)	1.4
	Escenarios	1.4
	Salas de ejercicios con equipos	4.6
	Salas de ejercicios sin equipos	1.4
	Zonas de reclamo de equipaje	1.8
	Zonas de manejo de equipaje	28
	Zonas de espera	1.4
	Juzgados (Sin asientos fijos)	3.7
	Cocinas	9.3
<b>M</b>	<b>MIXTO</b>	Según la ocupación de cada área de acuerdo con el uso específico
<b>P</b>	<b>ALTA PELIGROSIDAD</b>	9
<b>R</b>	<b>RESIDENCIAL</b>	18
<b>T</b>	<b>TEMPORAL Y MISCELÁNEO</b>	según ocupación

Tabla 2. – Índices de ocupación según NSR-10

### 3. DETERMINACIÓN DEL RIESGO DE LOS CONTENIDOS.

El riesgo según NSR10 para I-3 según decreto 340 de 2012 se puede determinar en función del uso principal al cual le corresponde tipo la categoría I, como se muestra en la tabla 3 basada en las tablas J.3.3-1 y J.3.3-2 La categoría I está definida como de amenaza alta, condición que se ve mitigada con los sistemas de evacuación, protección con tuberías verticales o mangueras, un sistema automático de rociadores y un sistema de detección y alarma de acuerdo con el Reglamento NSR10 para el uso principal.

NSR10 Tabla J.3.3-1 Categorización de las edificaciones para efectos de resistencia contra el fuego de acuerdo con su uso, área construida, y número de pisos.

Grupos y subgrupos de ocupación	Área total construida, $A_T$ m <sup>2</sup>	Número de pisos						
		1	2	3	4	5	6	≥ 7
(C-1)	$A_T > 1500$	III	III	II	II	II	I	I
	$A_T < 1500$	III	III	III	II	II	II	I
(C-2)	$A_T > 500$	II	I	I	I	I	I	I
	$A_T < 500$			II	I	I	I	I
(E)	Sin límite	III	III	III	II	II	II	I
(I-2), (I-4)	$A_T > 1000$	III	II	II	I	I	I	I
	$500 < A_T < 1000$	III	III	II	II	I	I	I
	$A_T < 500$	III	III	III	II	II	II	I
(I-3)	$A_T > 1000$	II	II	I	I	I	I	I
	$A_T < 1000$		III	II	II	I	I	I
(L-1), (L-2), (L-3), (L-4)	$A_T > 1000$	II	I	I	I	I	I	I
(L-5), (I-1), (I-5)	$500 < A_T < 1000$	II	II	I	I	I	I	I
	$A_T < 500$	III	III	II	II	I	I	I
(R-1), (R-2)	Unidades > 140 m <sup>2</sup>				II	I	I	I
	Unidades ≤ 140 m <sup>2</sup>				III	II	II	I
(R-3)	$A_T > 5000$	III	II	I	I	I	I	I
	$A_T < 5000$	III	II	II	II	I	I	I

Notas: (1). En edificios para vivienda, el límite de 140 m<sup>2</sup> por unidad corresponde al promedio aritmético de las áreas de todas las unidades, sin tener en cuenta las zonas comunes.

NSR10 Tabla J.3.3-2 Categorización de las edificaciones para efectos de resistencia contra el fuego de acuerdo con su uso, densidad de carga combustible y el número de pisos

Grupos de ocupación de las edificaciones	Potencial combustible $C_c$ (MJ/m <sup>2</sup> )	Requieren protección				
		Número de pisos				
		1	2	3	4	≥ 5
(A-1), (A-2)	$C_c > 8000$	II	II	I	I	I
	$4000 < C_c < 8000$	III	II	II	I	I
	$C_c < 4000$	III	III	III	II	I
(F-1), (F-2)	$C_c > 8000$	I	I	I	I	I
	$4000 < C_c < 8000$	II	II	I	I	I
	$2000 < C_c < 4000$	III	II	II	I	I
	$C_c < 2000$	III	III	II	II	I
(P)	$C_c > 8000$	I	I	I	I	I
	$4000 < C_c < 8000$	II	I	I	I	I
	$C_c < 4000$	III	II	II	I	I

NOTA: 1 MJ = 0,28 kW/h = 0,239 Mcal

Tabla 3. - Riesgo de los contenidos

Esta clasificación sirve principalmente para definir el tipo de materiales y acabados para las salidas y la estructura portante lo cual se analizará más adelante.

Los elementos estructurales y demás elementos de la construcción deberán tener como mínimo las resistencias al fuego normalizado exigidas en la tabla siguiente basada en la tabla J.3.4-4 del Reglamento NSR10 cuyos tiempo de resistencia al fuego oscilan entre 1 hora y 2 horas en la estructura para el edificio según el número de pisos del colegio.

Tabla J.3.4-3 - Resistencia requerida al fuego normalizado NTC 1480 (ISO 834), en horas, de elementos de una edificación de todos los grupos de ocupación excepto R-1 y R-2. (Véase Nota 1)

Elementos de la Construcción	Categoría según la clasificación Dada en J.3.3.1		
	I	II	III
Muros Cortafuego	3	2	1
Muros de cerramiento de escaleras protegidas, ascensores, buitrones, ductos para basuras y corredores-protegidos	2	2	1
Muros divisorios entre unidades	1	1	1
Muros interiores no portantes	½	¼	-
Elementos estructurales de los Elementos estructurales de los materiales cubiertos por los Títulos C a G del Reglamento NSR-10	2	1	1
Cubiertas	1	1	½
Escaleras interiores no encerradas con muros	2	1	1

**Nota 1.** En la sección J.3.3.3 se indican los grupos de ocupación que están exentos de cuantificación de resistencia contra el fuego y para los cuales no hay necesidad de aplicar la presente tabla.

NSR10. Tabla J.3.4-4 - Resistencia requerida al fuego normalizado NTC 1480 (ISO 834), en horas, de elementos de una edificación de los grupos de ocupación R-1 y R-2. (Véase Notas 1 y 2)  
 ESATA TABA EN GENERAL NO APLICA PARA PROYECTOS EDUCATIVOS

Elementos de la Construcción	Categoría según la clasificación Dada en J.3.3.1		
	I	II	III
Muros Cortafuego	1	1	1
Muros de cerramiento de escaleras protegidas, ascensores, buitrones, ductos para basuras y corredores protegidos	1	1	1
Muros divisorios entre unidades	1	1	1
Muros interiores no portantes	½	¼	-
Columnas, vigas, viguetas, losas, y muros portantes de cualquier material, y estructuras metálicas en celosía	1	1	1

Cubiertas	1	1	½
Escaleras interiores no encerradas con muros	1	1	1

**Nota 1.** En la sección J.3.3.3 se indican los grupos de ocupación que están exentos de cuantificación de resistencia contra el fuego y para los cuales no hay necesidad de aplicar la presente tabla.

**Nota 2.** En el caso de edificios de uso mixto dentro de los cuales existan zonas de los grupos de ocupación R-1 ó R-2, la resistencia al fuego de una hora solo se permite en elementos que estén totalmente contenidos dentro de las zonas de los grupos de ocupación R-1 ó R-2. En este caso no hay necesidad de cumplir en las zonas de los grupos de ocupación R-1 ó R-2 lo indicado en el literal (b) de J.3.3.3.13.

**Tabla 4. - Resistencia requerida de los elementos**

— La resistencia de los elementos estructurales y de compartimentación de las edificaciones se expresa en unidades de tiempo en función del concepto de tiempo equivalente, o tiempo que tarda un elemento determinado en alcanzar, en una prueba normalizada de incendio, el máximo calentamiento que experimentaría en un incendio real. El tiempo equivalente de un elemento podrá determinarse experimental o analíticamente para el fuego normalizado estipulado en la norma NTC 1480 (ISO 834). Alternativamente se puede utilizar la norma NFPA 259 – Método de prueba normalizado para el potencial de calor de materiales de construcción. La determinación experimental se hará por medio de ensayos ajustados a la norma ASTM E119.

— Para proveer elementos de concreto como entrepisos de una edificación con las resistencias al fuego normalizado especificadas anteriormente pueden seguirse las guías establecidas al respecto en documentos de reconocida autoridad, tales como los ofrecidos por el Comité 216 del American Concrete Institute, ACI (Guide for Determining the fire endurance of concrete elements), u otras publicaciones similares y deberá darse cumplimiento a los espesores mínimos y recubrimientos dados en J.3.5.2. El supervisor Técnico Independiente deberá garantizar las resistencias al fuego de la estructura según las tablas indicadas o colocando morteros o acabados que complementan las resistencias requeridas de acuerdo a los diseños estructurales elaborados por el ingeniero diseñador. La resistencia al fuego requerida es de dos horas.

A continuación, se hace un resumen de los requisitos de resistencia al fuego de los elementos estructurales de concreto reforzado y los elementos de mampostería de acuerdo con las disposiciones del Capítulo J.3 y el Capítulo C.7 del Reglamento NSR10.



Elemento, tipo de material y agregados	Referencia	Resistencia al fuego en horas	Espesor mínimo mm	Recubrimiento mínimo del acero mm
Columnas de concreto estructural	J.3.5.2.1 C.7.7.1	2	250	40
Muros de concreto estructural	J.3.5.2.2 C.7.7.1	2	100	25
Losas macizas y ancho del alma de viguetas de concreto estructural	J.3.5.2.3 C.7.7.1	2	125	25
Vigas de concreto estructural	J.3.5.2.4 C.7.7.1	2	200	40
Mampostería de arcilla maciza, espesor total	J.3.5.3.	2	90	30
Mampostería de arcilla maciza de perforación vertical, espesor equivalente	J.3.5.3.	2	80	30
Mampostería de arcilla maciza de perforación horizontal, espesor equivalente	J.3.5.3.	2	65	30
Mampostería de concreto con agregado de pómez o escoria expandida, espesor equivalente	J.3.5.3.	2	80	30
Mampostería de concreto con agregado de arcilla, lutita o pizarras expandidas, espesor equivalente	J.3.5.3.	2	90	30
Mampostería de concreto con agregado de caliza, ceniza o escoria enfriada en aire, espesor equivalente	J.3.5.3.	2	100	30
Mampostería de concreto con agregado de grava silícea o calcárea, espesor equivalente	J.3.5.3.	2	110	30

**Tabla 5. - Requisitos de resistencia al fuego de elementos de concreto y mampostería para 2 horas**

## 4. REQUISITOS MEDIOS DE EGRESO

En este capítulo se muestran los requisitos de los medios de egreso y su cumplimiento en el proyecto.

### 4.1. Medios de egreso - distancias de recorrido

Para poder entender claramente donde se miden las distancias de evacuación es fundamental entender el concepto de medio de egreso el cual es el recorrido continuo y sin obstrucciones desde cualquier punto de un edificio o estructura hasta una vía pública consistente en tres partes separadas y distintas:

- (1) el acceso a la salida,
- (2) la salida y
- (3) la descarga a la salida.

El acceso a la salida está compuesto del acceso inicial (*medido desde el punto más alejado a la puerta en el caso de locales o acceso inicial al pasillo en un teatro o salón de reuniones*) y el acceso final a la salida (*medido desde la puerta o pasillo hasta la salida*). La descarga de salida es la parte final del medio de evacuación comprendida entre la salida y la vía pública.

La salida es aquella porción de un medio de egreso separada de todos los espacios de un edificio o estructura para proveer un recorrido protegido hacia la descarga de salida. Las salidas incluyen puertas de salida al exterior, pasadizos de salida, salidas horizontales (que conducen a áreas de refugio a otros edificios), escaleras de salida y rampas de salida.

Las distancias de recorrido corresponden al acceso a la salida, a un área de refugio o a la vía pública y tienen que ver con el uso, el tiempo de evacuación, las medidas de protección que determinan la velocidad de propagación del fuego y con los materiales.

Las distancias en el Reglamento NSR10 están en la tabla K.3.6. 1 donde se observa que para los usos de la edificación educativo son de 45m y 60m y para otros usos la distancia máxima es de 60m y 75m metros con rociadores, según la clasificación valores que se cumplen en todos los pisos. Los accesos a salidas como corredores deben protegerse con materiales incombustible según K.3.5 del Reglamento NSR10.

La vía pública es un espacio exterior con más de 3m que permite comunicar con el espacio público, por eso la zona exterior del restaurante podría tomarse como dicha condición

El Reglamento NSR10, permite incrementar las distancias en un 30% si son rectilíneas condición que no se necesita considerar para este proyecto.

**Tabla K.3.6-1**  
**Distancia en metros de recorrido hasta la salida**

Grupo de ocupación	Distancia de recorrido (m)	
	Sin sistema de rociadores	Con sistema de rociadores
ALMACENAMIENTO (A-1)	60	75
ALMACENAMIENTO (A-2)	90	120
COMERCIAL (C-1)	60	90
COMERCIAL (C-2)	60	75
FABRIL E INDUSTRIAL (F-1)	60	75
FABRIL E INDUSTRIAL (F-2)	90	120
INSTITUCIONAL (I)	45	60
LUGARES DE REUNIÓN (L)	60	75
ALTA PELIGROSIDAD (P)	No se permite	22
RESIDENCIAL (R)	60	75

NOTA: Estas distancias se pueden incrementar hasta en un 30 % si los elementos de evacuación son rectilíneos, carecen de escaleras intermedias y conducen a zonas exteriores a nivel, de área adecuada para recibir la descarga de ocupación que determinen los casos individuales.

**Tabla 6. – Distancias máximas de evacuación NSR-10**

#### 4.2. Capacidad de los medios de evacuación

La capacidad de los medios de evacuación depende de la disposición del medio horizontal que correspondería a corredores y puertas o vertical correspondiente a escaleras. También depende de los sistemas de protección.

La capacidad de un componente de egreso (por ej.: puertas, escaleras, rampas o corredores se determina dividiendo el ancho neto del componente por el factor de capacidad especificado en el código.

El título K, en la tabla K.3.3.2 del Reglamento NSR10 incorpora el concepto por módulo persona o índice de ancho de salida, donde se revisa el ancho mínimo propuesto y la capacidad de cada medio.

En caso de contar con rociadores la capacidad de los medios según K.3.3.3.1 se incrementa al doble o los índices se reducen al 50%, que toma como referencia

principal el Código Internacional de Construcción 2018 IBC, Tabla 1005.1, condición que depende de cada proyecto si cuenta o no con rociadores automáticos.

**Tabla K.3.3-2**  
**Índices de ancho de salida por persona.**

Grupo o Subgrupo de ocupación de la edificación o área considerada	Ancho por persona, mm	
	Corredores, puertas y pasajes de salidas	Escaleras
ALMACENAMIENTO (A)	5	8
COMERCIAL (C)	5	10
ESPECIAL (E)	según ocupación	según ocupación
FABRIL, E INDUSTRIAL (F)	6	10
INSTITUCIONAL (I-1)	6	10
INSTITUCIONAL (I-2, I-3, I-4 e I-5)	13	15
LUGARES DE REUNIÓN (L)	5	10
MIXTO Y OTROS (M)	El menor número exigido para las ocupaciones que conforman la ocupación mixta de la edificación.	
ALTA PELIGROSIDAD (P)	10	18
RESIDENCIAL (R)	5	10
TEMPORAL (T)	Según la ocupación	

**Tabla 7. – Índices de ancho de salida por persona NSR-10**

De manera general la capacidad del medio de evacuación compuesto por los corredores, las puertas y las escaleras, está determinada por el ancho de la escalera.

Una escalera de 120cm que en general es el estándar mínimo en colegios pequeños con índice institucional I-3 y sitio de reuniones con un valor de 1.5 y 0.75cm/persona o 1.0 y 0.5cm/personas sin o con rociadores con lo cual la capacidad es de

Uso	Ancho escalera cm	Índice cm/persona	Rociadores	Capacidad
Institucional I-3	120	1.5	NO	80
		0.75	SI	160
Sitios de reunión L		1.5	NO	120
		0.75	SI	240

**Tabla 8. Capacidad de evacuación escaleras**

#### 4.3. Número de medios de egreso.

La verificación de la exigencia del número de salidas se debe evaluar en función del número de según la tabla K.3.4.1 del Reglamento NSR10 y se deben revisar las distancias máximas propuestas contra las máximas permitidas en la tabla.

En planos de seguridad humana, se deben ilustrar los medios de evacuación. Todos los niveles deben tener dos medios de evacuación protegidos. Si un nivel supera las 500 personas se requieren tres salidas y si supera las 1000 personas 4 salidas.

**Tabla K.3.4-1**  
Número mínimo de salidas por carga de ocupación

Carga de ocupación	Número mínimo de salidas
0 - 100	1
101 - 500	2
501 - 1000	3
1001 o más	4

Tabla 9. Número de salidas según ocupantes NSR-10

Se debe tener en cuenta lo indicado en K.3.14.3,3 donde como regla general exige dos medios de evacuación para cada piso.

**K.3.14.3 — REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES DEL SUBGRUPO DE OCUPACIÓN (I-3)** — Los medios de evacuación de las edificaciones que clasifiquen en los Subgrupos de Ocupación Institucional Educación (I-3), Seguridad Pública (I-4) y Servicio Público (I-5) deben cumplir las reglamentaciones siguientes:

**K.3.14.3.1 — Capacidad de los medios de evacuación** — Los medios de evacuación deben estar dimensionados de acuerdo con los índices de ancho de salida de la Tabla K.3.3-2., siendo las dimensiones mínimas para los componentes de los medios de evacuación las siguientes:

- **Puertas** — Mínimo 0.8 m.
- **Escaleras** — Mínimo 1.2 m.
- **Rampas** — Según K.3.8.6.4.

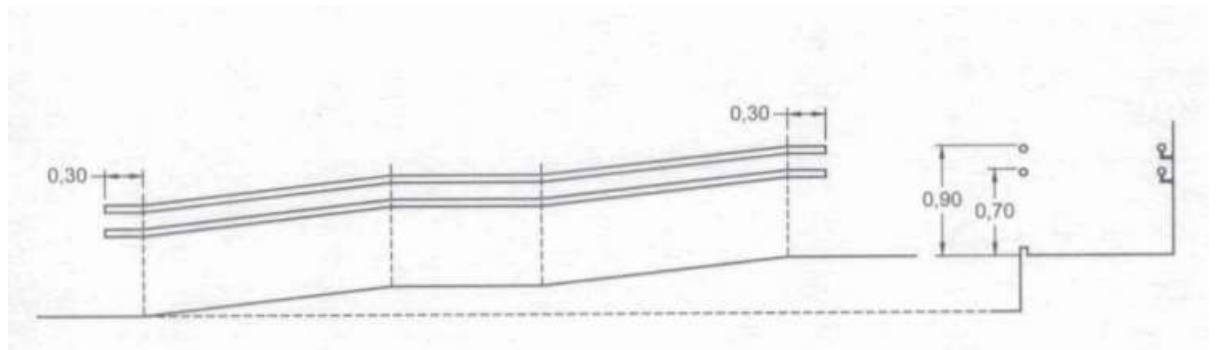
**K.3.14.3.2 — Ancho mínimo de corredores** — Abarcará el ancho de salida que determine el número de ocupantes del área en cuestión según lo estipulado en la Tabla K.3.3-2, y no debe hallarse obstruido por equipos móviles. Las puertas que abren hacia el interior de un corredor de salida, deben tener un retroceso que prevenga interferencias con el tránsito del corredor.

**K.3.14.3.3 — Número de salidas** — Cada área de piso debe disponer, por lo menos, de dos salidas. Todo espacio con capacidad mayor de 50 personas o con más de 90 m<sup>2</sup> de área, debe disponer, de por lo menos, de 2 puertas de salida tan separadas como sea posible; estas puertas han de dar acceso a salidas diferentes o a corredores comunes que conduzcan a salidas separadas en direcciones opuestas.

#### 4.4. Escaleras y Rampas

Las escaleras deben tener un ancho mínimo de 1.20m para los usos propuestos y su ancho garantiza de manera segura la evacuación de las personas de cada piso. Adicionalmente las escaleras y rampas deben cumplir lo dispuesto en los literales K.3.8.3 a K.3.8.8 del Reglamento NSR10.

**K.3.8.3.3 — Ancho mínimo** — Las escaleras con carga de ocupación superior a 50 personas, deben tener ancho mínimo de 1.20 m. Cuando la carga total de ocupación de todos los pisos servidos por la escalera sea inferior a 50 personas, dicho ancho mínimo puede reducirse a 0.90 m. Como excepción, las escaleras en el interior de las viviendas deberán tener un ancho mínimo de 0.90 m. Las escaleras de uso público deberán tener un ancho mínimo de 1.20 m. Si la suma de la separación del pasamanos a la pared y el diámetro de este supera 115 mm, el ancho de la escalera debe incrementarse en igual magnitud.



En edificios educativos en especial si hay niños por condiciones de seguridad y por norma Icontec NTC-4201, se requiere pasamano doble a cada lado.

**K.3.8.3.4 — Huella y contrahuella** — La huella y contrahuella de las escaleras interiores deben cumplir los requisitos de la NTC 4145 Accesibilidad de la Personas al Medio Físico. Edificios, escaleras, y NTC 4140 Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Edificios, pasillos, corredores y demás requisitos de la NTC 4140 que apliquen así:

- (a) El ancho mínimo de huella, sin incluir proyecciones, debe ser de 280 mm y la diferencia entre la huella más ancha y la más angosta, en un trayecto de escaleras, no debe llegar a los 20 mm.
- (b) La altura de la contrahuella no debe ser menor de 100 mm ni mayor de 180 mm y la diferencia entre la contrahuella más alta y la más baja, en un trayecto de escaleras, mantenerse por debajo de 20 mm.
- (c) La altura de la contrahuella y el ancho de la huella deben dimensionarse en tal forma que la suma de 2 contrahuellas y una huella, sin incluir proyecciones, sea de 640 mm.

(d) Puede permitirse el uso de tramos curvos entre 2 niveles o descansos, solo si los peldaños tienen un

mínimo de 280 mm de huella, medidos sobre una línea situada a 300 mm del borde interior del tramo, y que el radio más pequeño no sea menor a dos veces el ancho de la escalera.

(c) La altura de la contrahuella y el ancho de la huella deben dimensionarse en tal forma que la suma de 2 contrahuellas y una huella, sin incluir proyecciones, sea mayor o igual a 600 mm y menor o igual a 640 mm.

(d) Las huellas deben tener el borde o arista redondeados, con un radio de curvatura máximo de 1 cm y de forma que no sobresalga del plano de la contrahuella.

(e) Las contrahuellas no deberán ser caladas.

(f) El ángulo que forma la contrahuella con la huella, debe ser de 90°.

(f) El ángulo que forma la contrahuella con la huella, debe ser entre 90° y 75°.

(g) Los pisos deben ser antideslizantes, sin relieves en su especie, con las puntas diferenciadas visualmente.

(h) Los escalones aislados, deberán presentar textura, color e iluminación que los diferencie del pavimento general.

(i) Las escaleras deben estar debidamente señalizadas, de acuerdo con la NTC 4144.

Según K.3.8.6 — RAMPAS — Las rampas utilizadas como medio de evacuación, deben cumplir los requisitos especificados para rutas y medios de evacuación y la norma NTC 4143 Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Edificios, Rampas Fijas, además de los especificados a continuación.

*K.3.8.6.1 — Inclinación — La inclinación de la rampa debe ser constante a lo largo de toda su longitud. Los cambios de inclinación que haya necesidad de hacer en la dirección del recorrido se practicarán únicamente en los descansos.*

*K.3.8.6.2 — Pendiente longitudinal — Las rampas usadas como parte de un medio de salida deben tener una pendiente de recorrido no mayor a una unidad vertical en 12 unidades horizontales (8 %). La pendiente de otras rampas para peatones no debe ser mayor que una unidad vertical en ocho unidades horizontales (12.5 %).*

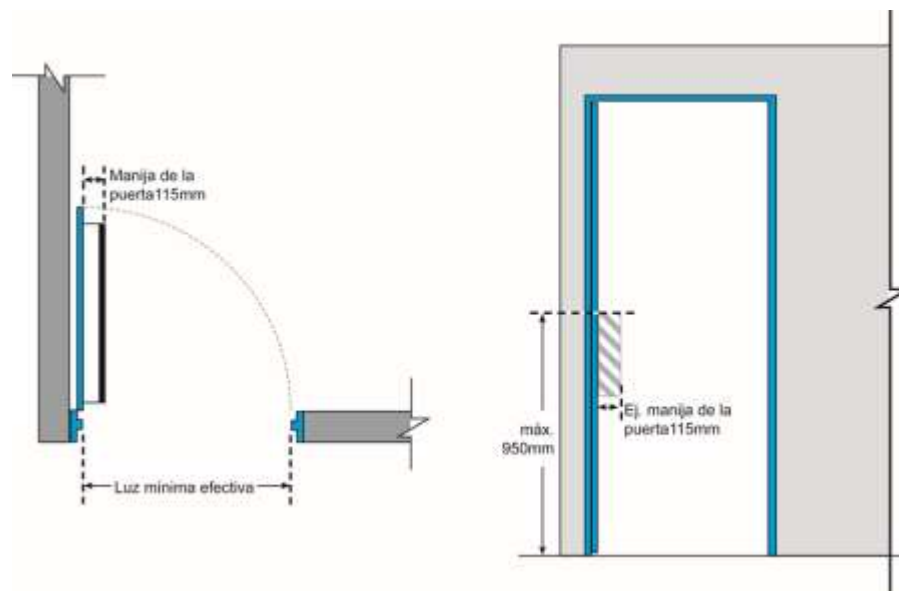
La accesibilidad de las personas de movilidad reducida se hará por ascensores.

#### 4.5. Ascensores.

En la norma NSR los ascensores no deben ser contabilizados como uno de los medios de egreso exigidos o requeridos según lo establecido en K.3.2.1.1. Para efectos de accesibilidad de personas de movilidad reducida o personas con limitaciones visuales o auditivas deberá cumplir lo dispuesto en el literal K3.2.7, por lo cual uno de los ascensores para el acceso a la zona de uso público si supera los dos niveles se debe plantear otro medio.

#### 4.6. Puertas.

Las puertas deberán cumplir lo dispuesto en los literales K.3.2.8.2 y J.2.5.1.8 de las NSR10.



El ancho libre mínimo de puertas es de 0.80m libre según NSR10 y NFPA101, diferente al ancho del vano que se recomienda se dejé de 0.90 pensando en personas de movilidad reducida o mayor según número de ocupantes.

K.3.8.2.5 — Giro de puertas — El giro de las puertas debe cumplir lo siguiente:

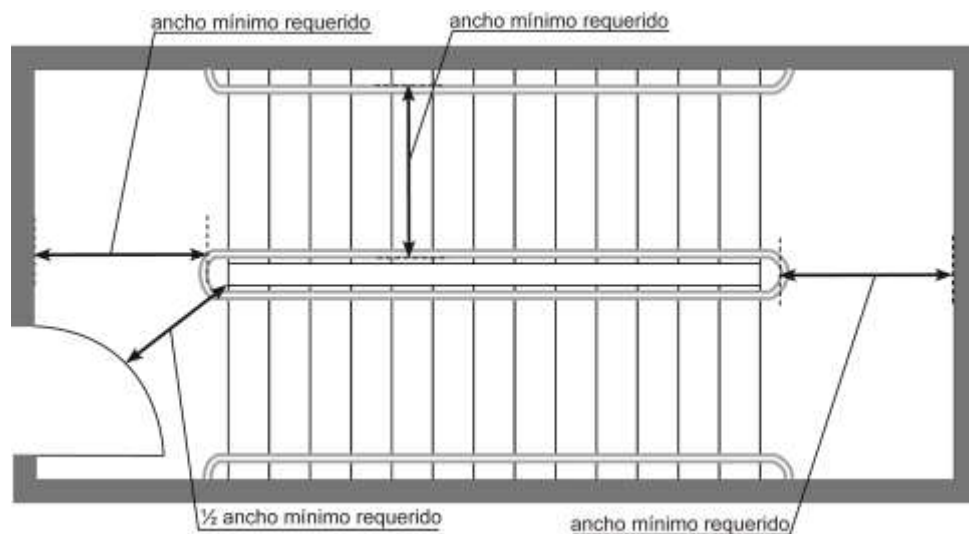
- Las puertas deben girar en la dirección de la evacuación en puertas de acceso a las salidas de espacios o habitaciones con carga de ocupación superior a 50 personas y en espacios clasificados de Alta Peligrosidad.



(b) No se permite utilizar puertas de vaivén cuando la carga de ocupación del área donde se hallen sea superior a 50 personas.

(c) En el caso de puertas de acceso a salidas o que hagan parte de particiones corta fuego o corta humo, las puertas deberán disponer de dispositivos de cierre automático con el fin de que estas siempre permanezcan cerradas.

(d) Cuando una puerta al abrir obstruye un medio de evacuación se debe garantizar una distancia mínima de paso. Esta distancia mínima de paso debe ser mayor o equivalente a la mitad del ancho de la salida. Si el ancho de la salida es A y la distancia mínima de paso al abrir una puerta es B, se debe cumplir la siguiente relación:  $B \geq A/2$ .



(e) Cuando una puerta esté totalmente abierta, su manija no debe disminuir en más de 180 mm el ancho mínimo de la salida.

#### 4.7. Señalización.

La señalización deberá cumplir lo dispuesto en los literales K.3.10 y K.3.2.4 de las NSR10. Y se puede usar como norma de referencia la NFPA72. **K.3.2.4 — SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN** — Los medios de evacuación deben cumplir con los requisitos siguientes en cuanto a señalización e iluminación se refiere.

**K.3.2.4.1** — Toda salida o vía de escape debe ser claramente visible y estar completamente señalizada de tal manera que todos los ocupantes mentalmente capaces de la edificación puedan encontrar sin problema la dirección de salida y en tal forma que la vía conduzca, de manera inequívoca a sitio seguro.

**K.3.2.4.2** — Cualquier salida o pasadizo que no sea parte de una vía de escape, pero que por su carácter pueda tomarse como tal, debe estar dispuesta y señalizada de tal manera que se minimicen los riesgos de confusión y el peligro resultante para las personas que busquen escapar del fuego o de otra emergencia, así como para evitar que se llegue a espacios que no conduzcan a una salida.

**K.3.2.4.3** — Todos los medios de evacuación deben estar provistos de iluminación artificial y de emergencia.



Ilustración 3 – Esquema de señalización direccional

#### 4.8. Iluminación.

La iluminación deberá cumplir lo dispuesto en los literales K.3.9 y K.3.2.4 de las NSR10. Y se puede usar como norma de referencia la NFPA72. **K.3.9 – ILUMINACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACION**

**K.3.9.1 – GENERAL** — La iluminación de los medios de evacuación debe cumplir todas las disposiciones generales siguientes:

**K.3.9.1.1** — La iluminación de los medios de evacuación debe ser continua durante todo el tiempo en que, por las condiciones de ocupación, se requiera que las vías de escape estén disponibles para ser utilizadas.

**K.3.9.1.2** — Los medios de evacuación deben iluminarse en todos los puntos, incluyendo ángulos e intersecciones de corredores y pasillos, escaleras, descansos y puertas de salida, con no menos de 10 lux medidos en el nivel del piso.

**K.3.9.1.3** — Las escaleras que hagan parte de los medios de evacuación deben iluminarse con no menos de 100 lux medidos en los escalones.

**K.3.9.1.4** — En auditorios, teatros y salas de conciertos, la iluminación puede reducirse a 2 lux durante la función.

**K.3.9.1.5** — Toda iluminación debe disponerse en forma tal que, si se presenta una falla en alguna unidad de iluminación, ésta no deje en oscuridad el área servida.

**K.3.9.1.6** — La iluminación tiene que suministrarse por medio de una fuente que asegure razonable confiabilidad, tal como se exige, para el servicio eléctrico público.

**K.3.9.2 — LUCES DE EMERGENCIA** — Los medios de evacuación de toda edificación, excepción hecha de las del Grupo (R-1), deben estar provistos de las instalaciones indispensables para que haya luces de emergencia.

**K.3.9.2.1** — El sistema de iluminación de emergencia debe alimentarse con dos fuentes independientes de suministro; una tomada de la acometida del edificio y derivada antes del control general de la edificación, pero después del contador, con circuitos e interruptores independientes en forma tal que al desconectar la corriente de los demás circuitos de la edificación ésta quede energizada, la otra tomada de una fuente auxiliar que garantice el funcionamiento del sistema en caso de un corte en la energía eléctrica.

**K.3.9.2.2** — El sistema de iluminación de emergencia debe proveerse de manera tal que esté en servicio por no menos de 1.5 horas después de iniciarse el evento de falla del sistema principal de energía.

**K.3.9.2.3** — El sistema de iluminación de emergencia debe proveerse de manera tal que no tenga menos de 10 lux, en promedio, medidos a nivel de piso, pero que no sea menor que 1 lux en ningún punto del recorrido, medido en el nivel del piso.

**K.3.9.2.4** — El sistema de iluminación de emergencia puede disminuir pasadas 1.5 horas, pero de manera que su nivel no sea menor de 6 lux, en promedio, y 0.65 lux en cualquier punto, medidos en el nivel del piso.

**K.3.9.2.5** — Para el diseño del sistema de iluminación de emergencia se podrán tener como referencia las especificaciones de la norma NFPA 110 *Estándar para sistemas de fuentes de poder de emergencia y alternos*, u otra norma reconocida internacionalmente al respecto del mismo tema.

**K.3.9.2.6** — Las unidades y baterías que integren el sistema de iluminación de emergencia deben certificar aprobación por UL924, *Estándar para equipos de iluminación y fuente de poder de emergencia*, u otro estándar reconocido internacionalmente al respecto del mismo tema

#### **4.9. Alarmas.**

Las alarmas deberán cumplir lo dispuesto en el literal K.3.2.5 de las NSR10. Y se puede usar como norma de referencia la NFPA72, más adelante se detalla por usos.

#### **4.10. Aire Acondicionado.**

Los equipos de aire acondicionado deberán cumplir lo dispuesto en los literal K.3.2.6 y J.4.2.1 de las NSR10.

#### **4.11. Normas para minusválidos, personas de movilidad reducida.**

Como se mencionó anteriormente la accesibilidad de las personas de movilidad reducida que incluye los aspectos de rampas, ascensores, barandas, escaleras y señalización se plantea según lo dispuesto en el literal K.3.2.7 de las NSR10 y el decreto nacional 1538 de 2005, compilados en el Decreto 1077 de mayo de 2015.

#### **4.12. Vidrios.**

Los vidrios deberán cumplir los requerimientos del Capítulo K.4 del Reglamento NSR10. Dependiendo del tamaño de las ventanas, el tipo de marcos podrá escogerse el tipo de vidrio permitido y el espesor requerido.

## 5. REQUISITOS DE PROTECCIÓN PASIVA

Los sistemas de protección deberán cumplir las exigencias dadas en el Título J de NSR10. De acuerdo con la última actualización del Reglamento NSR10, decreto 340 de 2012 y las Actas de la Comisión Asesora Permanente para Construcción Sismo Resistentes, los cuales pueden ser consultados en la página de internet de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.

### 5.1. Requisitos generales.

Se deben cumplir los requisitos dados en J.2.1 y J.2.2 Redes eléctricas, de gas, y otros fluidos combustibles, inflamables o comburentes:

- En el interior de una edificación y en un lugar de fácil acceso para el Cuerpo de Bomberos deben instalarse dispositivos para interrumpir el suministro de gas, electricidad y otros fluidos combustibles, inflamables o comburentes.
- Para la protección de las instalaciones eléctricas deben cumplirse los requisitos dados en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE, y en el Código Eléctrico Colombiano–NTC 2050.
- Los sistemas eléctricos en zonas donde pueda existir el peligro de incendio o explosión debido a gases o vapores inflamables, líquidos inflamables, polvo combustible, etc., deben cumplir con los requisitos adicionales dados en el Capítulo 5 del Código Eléctrico Colombiano–NTC 2050, “Ambientes Especiales” y en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE.

### 5.2. Requisitos de acceso a la edificación.

Se debe cumplir lo dispuesto en J.2.3., tanto el planeamiento urbanístico, como las condiciones de diseño y construcción de las edificaciones, en particular su entorno inmediato, sus vanos en fachada y la configuración de las redes de suministro de agua, deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios, para lo cual se deben cumplir los requisitos de localización y ubicación, que se prescriben a continuación.

Además, la edificación debe proveer de áreas de acceso adecuadas para el Cuerpo de Bomberos, de acuerdo con las normas siguientes:

- **Acceso Frontal** — Toda edificación debe tener, al menos, el 8% de su perímetro total medido al nivel del piso de mayor área encerrada con frente directamente a una vía o espacio frontal de acceso, en donde debe disponerse de vanos que permitan el acceso desde el exterior al personal del cuerpo de bomberos.

— **Sobre el Nivel del Terreno** — El acceso debe proporcionarse directamente desde el exterior a cada planta localizada por debajo de una altura de 28 m. Los niveles localizados por encima de 28 m de altura deben tener accesos directos a un medio de evacuación protegido, hasta llegar a los niveles en los que exista acceso directo desde el exterior. En todo caso, los accesos deben proporcionar una abertura de por lo menos 120 cm de altura por 80 cm de ancho y cuyo reborde o antepecho no sobrepase una altura de 90 cm por encima del nivel de cada piso interior. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos vanos consecutivos no debe exceder 25 metros, medidos sobre la fachada. No deben instalarse elementos que impidan o dificulten el acceso al interior del edificio a través de dichos vanos.

— **Bajo el Nivel del Terreno** — El acceso debe proporcionarse directamente desde el exterior a la primera planta o semisótano localizado bajo el nivel del terreno. Tal acceso debe consistir en escaleras, puertas, ventanas, paneles o cualquier otro medio que proporcione una abertura de por lo menos 120 cm de altura por 80 cm de ancho y cuyo reborde o antepecho no sobrepase una altura mayor de 90 cm por encima del nivel del piso interior.

El proyecto propuesto cumple dichas exigencias y el acceso se garantiza a través del medio de egreso y las ventanas exteriores por localizarse a menos de 28m de altura, en sótanos se consigue el acceso por las puertas y por el área de la rampa.

### 5.3. Requisitos de prevención de la propagación del fuego hacia el exterior.

Según lo dispuesto en J.2.4 se deben cumplir los siguientes requisitos:

— **Separación vertical entre aberturas de muros de fachadas** — Para las edificaciones del grupo educativo no hay exigencias sobre la separación entre aberturas, además no aplican por contar con un sistema automáticos de rociadores como es el caso de este proyecto.

— **Parapetos sobre muros de fachada** — No hay exigencias al respecto para este uso.

— **Construcciones sobre el techo** — Toda construcción sobre el techo de una edificación, debe hacerse con materiales incombustibles, a excepción de las astas para bandera, soportes para antenas y estructuras para el tendido de ropa, así como plataformas que no cubran más del 20% del área total del techo.

— **Hidrantes** — La exigencia sobre los hidrantes planteada en el Título J del Reglamento NSR10 es indicativa. Cumplir dichas exigencias es responsabilidad de la Empresa de Acueducto, según lo dispuesto en el RAS, Reglamento de Agua y Saneamiento Potable, con su última actualización. La coordinación de las conexiones de bomberos o siamesas serán coordinadas con los hidrantes colocados en la ejecución de obras del urbanismo según detalle

— **Red contra incendios** - El edificio pisos deberá contar con la instalación de una red contra incendio, con válvula de retención, de uso exclusivo del cuerpo de bomberos, con por lo menos una salida por piso, de fácil acceso a la boca de entrada, para conexión de los carros bomba y en cada piso para la conexión de mangueras. Las características técnicas de esta red serán las especificadas por las Normas Técnicas NTC1669 y como referencia la NFPA14. Para las redes contra incendios, solo se podrán utilizarse los materiales listados para servicio contra incendio en el Capítulo 2, Componentes y Accesorios del Sistema, bajo el numeral sobre Tubería y Accesorios, de la norma técnica NFPA 14. Su uso queda condicionado a las limitaciones relacionadas con tipo de riesgo y tipo de protección requerida, además de todos los requisitos particulares de instalación.

#### **5.4. Prevención de la propagación del fuego en el interior.**

El edificio debe cumplir con lo dispuesto en J.2.5 de las NSR10 en cuanto a requisitos generales, acabados interiores, cielo raso.

##### **5.4.1. Requisitos generales de prevención de la propagación del fuego en el interior.**

Los siguientes son los requisitos generales que deben cumplir las edificaciones para prevenir la propagación del fuego en su interior según J.2.5.1.

- Los muros cortafuego no podrán atravesarse con conducciones u otro elemento que permita el paso del fuego y del humo, ni con materiales que disminuyan su resistencia al fuego.
- Los muros cortafuego podrán tener aberturas solamente para dar continuidad a circulaciones horizontales, siempre y cuando se tengan un sistema de cierre hermético contra el paso de humo, que asegure como mínimo una resistencia contra fuego de una hora y con las características de apertura y cierre. Como tal no se requieren ni plantean este tipo de elementos
- Cualquier espacio entre particiones, muros, pisos, techos o escaleras , que permita el paso de llamas o gases de un ambiente o un piso a otro, tal como las penetraciones para cables, bandejas de cables, conductos para cables, tuberías, tubos, ventilaciones de combustión y de respiración, conductores eléctricos y elementos similares que atraviesan muros o pisos, o de un área encerrada a otra, debe rellenarse con materiales cortafuego que hayan sido aprobados para tal efecto mediante las normas internacionales ASTM E814 “Método de ensayo normalizado para los ensayos de incendios de sellos cortafuego en perforaciones pasantes”, la UL 1479 “Norma para ensayos de incendios de sellos cortafuego en perforaciones pasantes”, ASTM E814, “Método de ensayo normalizado para los sistemas de juntas resistentes al fuego”, o la UL 2079 “Norma para ensayos de resistencia al fuego de sistemas de juntas en edificios”

u otras normas equivalente, reconocidas internacionalmente. Los materiales utilizados deben tener una resistencia al fuego igual o superior a la del elemento estructural o no estructural en que quedarán embebidos, pero nunca menor a una (1) hora.

— Los ductos que se instalen dentro de la edificación deben fabricarse y colocarse de manera que no se promueva la propagación del fuego, de acuerdo con los siguientes requisitos:

- (a) Todo ducto que conduzca humo o gases deberá salir verticalmente al exterior y sobrepasar el nivel de cubierta, en el punto de perforación, por lo menos 1,5 m. Estos ductos se construirán en toda su altura con elementos cuya resistencia mínima a la acción del fuego sea de una (1) hora.
- (b) No se permitirá la colocación de vigas o tirantes de madera a una distancia menor de 0,20 m de la superficie interior de los ductos que conduzcan humo o gases sujetos a altas temperaturas como buitrones con chimeneas, campanas extractoras o ductos que puedan conducir gases a más de 80 °C. En el espacio de separación deberá permitirse la circulación de aire.
- (c) Los buzones o tolvas, y sus ductos, para descarga de basuras, deberán fabricarse con materiales que tengan resistencia a la acción del fuego de mínimo de una (1) hora. Además, dispondrán de ventilación adecuada en su parte superior, y de un sistema que permita la descarga de agua desde sus extremos superior e inferior, que puedan utilizarse en casos de atascamiento de basuras o de conato de incendio, y que puedan activarse desde un lugar de fácil acceso ubicado en el primer piso. En ningún caso los ductos mencionados anteriormente pueden estar ubicados al interior de una escalera que sea parte de un medio de evacuación.

#### **5.4.2. Acabados interiores para la prevención de la propagación del fuego.**

Los materiales que se utilicen en acabados interiores deben cumplir las reglamentaciones prescritas en J.2.5.2.

— Para los acabados interiores no deben emplearse materiales que al ser expuestos al fuego produzcan, por descomposición o combustión, sustancias tóxicas en concentraciones superiores a las provenientes del papel o de la madera, bajo las mismas condiciones.

— Los materiales para acabados interiores, deben clasificarse, con base en sus características de propagación de la llama, de acuerdo con la tabla a continuación.



Tabla J.2.5-2 Clasificación del material según sus características de propagación de la llama <sup>1</sup>

Clase	Índice de propagación de la llama
1	0 a 25
2	26 a 75
3	76 a 225
4	Más de 225

NOTA: 1. Clasificación obtenida de acuerdo con la norma NTC 1691

Tabla 10. Clasificación material por índice de propagación de llama

— El índice de propagación de llama es una medida comparativa, expresada de manera adimensional, como una calificación visual de la propagación de la llama en el tiempo, para cada material ensayado de acuerdo con ASTM E 84. En la tabla, a continuación, se muestra una clasificación indicativa de distintos materiales utilizados para acabados interiores, en cuanto a su índice de propagación de llama. Alternativamente se puede utilizar la norma UL 723.

Tabla J.2.5.3 Clasificación de algunos materiales utilizados para acabados interiores según índice de propagación de la llama \*

Clase	Materiales
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pañetes de cemento</li> <li>• Cartón de Fibro - cemento</li> <li>• Fibro – asfalto</li> <li>• Placas planas de fibrocemento</li> <li>• Placas planas de fibro-silicato</li> <li>• Ladrillo</li> <li>• Baldosas de cerámica</li> <li>• Lana de vidrio sin aglutinantes ni aditivos</li> <li>• Vidrio</li> <li>• Algunos azulejos antiacústicos</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoja de aluminio sobre respaldo apropiado.</li> <li>• Cartón de fibra o yeso con revestimiento de papel.</li> <li>• Madera tratada mediante impregnación.</li> <li>• Algunos pañetes antisonoros.</li> <li>• Algunos azulejos antiacústicos.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madera de espesor nominal de 2,5 cm o más.</li> <li>• Planchas de fibra con revestimiento a prueba de fuego.</li> <li>• Azulejo antiacústicos, combustible, con revestimiento a prueba de fuego.</li> <li>• Cartón endurecido.</li> <li>• Algunos plásticos.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel asfáltico</li> <li>• Tela</li> <li>• Viruta</li> <li>• Superficies cubiertas con aceite o parafina.</li> <li>• Papel</li> <li>• Plásticos, sin grado que permita asignarlos a otras clases</li> <li>• Algodón</li> </ul>

Nota: (\*) Clasificación obtenida siguiendo procedimiento de la "Prueba de Túnel" Norma NTC 1691, en su versión más reciente.

Tabla 11. Clasificación de material para acabados interiores

— En la tabla siguiente, se especifica la clasificación requerida para el material de acabado interior que debe utilizarse, de acuerdo con el Grupo de Ocupación en que se clasifique la edificación y con la ubicación del acabado. Si cuenta con rociadores se acepta la categoría siguiente.

Tabla J.2.5.4 Clasificación requerida del índice de propagación de llama para acabados interiores de acuerdo con el grupo de ocupación de cada edificación\*

Grupo de Ocupación		Ubicación del acabado interior			
		Medios de Salida Normales	Corredores	Espacios con áreas < 170 m <sup>2</sup>	Espacios con áreas > 170 m <sup>2</sup>
ALMACENAMIENTO	(A-1)	1	1	2	3
	(A-2)	1	1	2	3
COMERCIAL	(C-1)	1	1	3	3
	(C-2)	1	1	2	3
ESPECIAL	(E)	1	1	2	2
FABRIL E INDUSTRIAL	(F-1)	1	2	2	2
	(F-2)	1	2	2	3
INSTITUCIONAL	(I-1)	1	1	2	2
	(I-2)	1	1	2	2
	(I-3)	1	1	2	3
	(I-4)	1	2	2	3
	(I-5)	1	2	3	3
LUGARES DE REUNIÓN	(L)	1	2	2	2
MIXTO Y OTROS	(M)	1	1	2	3
ALTA PELIGROSIDAD	(P)	1	1	2	2
RESIDENCIAL	(R-1)	2	2	4	4
	(R-2)	1	1	2	2
	(R-3)	1	1	2	2
TEMPORAL	(T)	1	1	2	2

Tabla 12. - Clasificación requerida de acabados

— Los materiales de acabado inscritos en la Clase 3 pueden usarse sólo en alguna de las siguientes condiciones:

(a) Para recubrimientos y acabados para pisos.

(b) Para recubrimientos de pared con espesores menores que 0.1 cm, cuando se apliquen directamente a un material incombustible.

(c) Para recubrimientos de no más del 20% del área total de paredes y cielo raso en espacios que requieran materiales de las clases 1 o 2.

— En espacios donde existan sistemas de rociadores automáticos, la clase respectiva de acabado interior puede remplazarse por la clase inmediatamente superior indicada en la tabla J.2.5-3.

— Los muros de cerramiento de escaleras y ascensores, buitrones, ductos para basuras y corredores de evacuación, deben ser diseñados y construidos sin interrupción desde el cimientado hasta el techo de la estructura. Estos muros deberán cumplir con las especificaciones para muros cortafuegos contenidas en J.2.5.1.1. Las aberturas en los muros a que hace referencia este artículo deberán tener puertas con una resistencia al fuego no inferior a una hora. Estas puertas deberán, en condiciones normales, permanecer cerradas.

— Las fachadas deben ser construidas con materiales incombustibles como ladrillo, concreto, bloques de concreto, yeso, fibrocemento, vidrio y metales.

#### **5.4.3. Cielos rasos para la prevención de la propagación interior del fuego.**

Los cielos rasos utilizados como elementos de acabados, deben cumplir con las especificaciones dadas a continuación:

— Los soportes, colgantes, rejillas y demás aditamentos utilizados para mantener en posición un sistema de cielos rasos, deben construirse con materiales incombustibles.

— En la edificación se admite el uso de cielos rasos luminosos, construidos con vidrio y metal.

— Los cielos rasos luminosos de material incombustible, instalados por debajo de un sistema de rociadores automáticos, deben construirse e instalarse utilizando malla o cualquier otro tipo de elemento con aberturas, en tal forma que no se impida el paso del agua de los rociadores.

— Se prohíbe el uso de cielos rasos luminosos de material combustible, en cualquier salida o corredor.

- Los cielorrasos acústicos u otros cielorrasos decorativos deben tener acabados que cumplan con las especificaciones anteriores de acabados, de acuerdo con el uso específico del recinto donde se instalará el cielorraso.

#### **5.4.4. Requisitos para salas de máquinas y calderas para la prevención de la propagación interior del fuego.**

Las salas de máquinas y calderas deben cumplir los requisitos dados a continuación:

- Todas las salas de máquinas o calderas deben estar separadas del resto de la edificación mediante muros cortafuego que cumplan con las especificaciones consignadas anteriormente.
- Las superficies combustibles adyacentes de salas de máquinas y calderas deben recubrirse adecuadamente con materiales resistentes al fuego, de tal manera que la temperatura sobre una superficie combustible y adyacente no exceda nunca los 75 °C.
- Los equipos de calentamiento y combustión no deben localizarse cerca de salidas, recintos para ascensores o en la vecindad de otros equipos y materiales, si se teme que esta proximidad contribuya a crear situaciones de riesgo.
- Todos los equipos de calentamiento o combustión que se instalen deben montarse sobre bases incombustibles.

## 6. REQUISITOS DE PROTECCIONES ACTIVAS

La protección activa exigida en el Reglamento NSR-10 para cada uno de los usos debe diseñarse de acuerdo: para rociadores con la NTC-2305 y como referencia NFPA-13; para sistemas de tubería vertical según NTC-1669 y como referencia NFPA-14, y para detección y alarmas como referencia NFPA-72. A continuación se presenta un resumen sobre los sistemas de detección, alarmas, rociadores automáticos, tomas fijas para bomberos y extintores para los usos principales en colegios que son Institucional I-3 y como usos complementarios almacenamiento A-1 y sitios de reunión L.

### 6.1. Detección y Alarmas.

Sobre los aspectos de detección y alarma se debe cumplir lo dispuesto en J.4.2 — SISTEMAS Y EQUIPOS PARA DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS, Las edificaciones deben contar con sistemas de alarma de incendio, que se puedan activar de forma manual, por medio de detectores, o por medio del sistema de extinción automática, de acuerdo con el grupo de ocupación en que se clasifiquen. Estos sistemas deben contar con programas de mantenimiento periódicos para garantizar su adecuado funcionamiento. El diseño final deberá ser realizado por el ingeniero eléctrico del proyecto que incluye estaciones manuales, sistemas de detección y sistemas de alarmas conectados a un panel de control con una fuente de energía primaria y una secundaria.

## ESTACIONES MANUALES DE ALARMA



Ilustración 4 – Estaciones manuales de alarma



Ilustración 5 – Sirenas y luces estroboscópicas



Ilustración 6 – Panel de control principal

### 6.1.1. Uso institucional I-3

Según J.4.2.4.3 — Grupo I-3 Educación — Se debe contar con un sistema de iniciación manual que permita la activación del sistema de notificación de alarma. Cuando se cuente con sistemas de rociadores automáticos o detectores de incendio estos deben conectarse al sistema de alarma contra incendios. Se deben cumplir los siguientes requisitos:

(a) Los dispositivos de iniciación manual no son necesarios si la carga de ocupación es menor a 50 personas.

(b) Los dispositivos de iniciación manual no son necesarios si se cumple con todas las condiciones siguientes:

- Los pasillos interiores están protegidos por los detectores de incendio.

- Los auditorios, cafeterías, gimnasios y áreas similares están protegidos por detectores de calor u otros dispositivos de detección.
- Los talleres y laboratorios están protegidos por detectores de calor o de otros dispositivos de detección apropiados.
- Se tiene la capacidad de activar la señal de evacuación desde un punto localizado cerca del centro de la edificación.

➔ Las zonas del edificio clasificadas como uso institucional deberán contar con un sistema de detección y alarma.

### 6.1.2. Almacenamiento A-1

Según J.4.2.1 — GRUPO DE OCUPACIÓN A (ALMACENAMIENTO) — Las edificaciones que se clasifiquen en el grupo de ocupación A (Almacenamiento), deben estar protegidas por un sistema de detección y alarma de incendio diseñado tomando como referencia la norma NFPA 72.

➔ Para las zonas de almacenamiento como estacionamiento aplica esta exigencia.

### 6.1.3. Sitios de reunión L

Según J.4.2.5 - GRUPO DE OCUPACIÓN L (LUGARES DE REUNIÓN) - Las edificaciones que se clasifiquen en el grupo de ocupación L (Lugares de reunión) cuando tengan una carga de ocupación mayor de 50 personas deben estar protegidas por un sistema de alarma de incendio, manual o automático, diseñado tomando como referencia la norma NFPA 72.

➔ Las zonas del edificio clasificadas como sitio de reunión deberán contar con un sistema de detección y alarma.

## 6.2. Rociadores Automáticos

Según la clasificación la edificación general institucional se debe evaluar si requiere que esté protegida por un sistema, aprobado y eléctricamente supervisado, de rociadores automáticos diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC2301 y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13, que requieren su respectivo diseño por parte del ingeniero hidráulico que incluye tanque, bomba, válvulas y energía primaria y de suplencia.



Ilustración 7 – Sistema de Rociadores automáticos

### 6.2.1. Uso Institucional I-3

Según J.4.3.4.1 – Rociadores Automáticos. Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación I (Institucional) debe estar protegida por un sistema, aprobado y eléctricamente supervisado, de rociadores automáticos de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC2301 y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13, así:

(c) En la totalidad de edificios con área total de construcción de 2000 m<sup>2</sup> o mayor, clasificados en el subgrupo de ocupación de educación (I-3).

(d) En la totalidad de edificios con más de cuatro pisos o más de 12 m de altura, lo que sea mayor, clasificados en el subgrupo de ocupación de educación (I-3).

➔ Las zonas del edificio clasificadas como uso institucional deberán contar con un sistemas automáticos de rociadores. aprobado y eléctricamente supervisado.

### 6.2.2. Almacenamiento A-1

Para uso de Almacenamiento según J.4.3.1.1 — Rociadores Automáticos — Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación A (Almacenamiento) debe estar protegida por un sistema aprobado y eléctricamente supervisado, de rociadores automáticos.

➔ Las zonas del edificio clasificadas como almacenamiento deberán contar con un sistemas automáticos de rociadores.



### 6.2.3. Sitios de reunión L

Para las zonas de reunión según J.4.3.5.1 toda edificación clasificada en el grupo de ocupación L (Lugares de reunión) debe estar protegida por un sistema, aprobado y eléctricamente supervisado, de rociadores así:

(a) En la totalidad de edificios con carga de ocupación mayor de 300 personas. El sistema de rociadores debe cubrir todos los pisos que se encuentren por debajo del piso clasificado como L (Lugar de Reunión). Si el sitio está bajo el nivel del suelo, el sistema de rociadores debe cubrir todos los pisos superiores hasta el nivel de salida incluido este nivel.

- ➔ Las zonas del edificio clasificadas como sitio de reunión con más de 300 personas deberán contar con un sistemas automáticos de rociadores.
- ➔

### 6.3. Tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios

Según la clasificación las conexiones de bomberos y los sistemas de tubería vertical y manguera deben ser diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669-2009, y como referencia el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14-2007. El diseñador hidráulico definirá el diseño y su conexión a tanque, bomba y la posibilidad de eliminar el gabinete por contar con sistema de rociadores automáticos y la eliminación del hacha que genera un gran riesgo en el colegio.



Conexión de bomberos de 2\*2-1/2  
Sistema Clase III (Conexión de mangueras de 1-1/2 y 2-1/2)

**Ilustración 8 – Componentes de un sistema de tubería vertical**

### 6.3.1. Uso Institucional I-3

Para el proyecto las Tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios sí se requieren J.4.3.4.2 – Tomas fijas de agua para bomberos. Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación I (Institucional) debe estar protegida por un sistema de tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669, y como referencia el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14, así:

(a) En edificios de más de tres pisos o más de 9 m de altura, lo que sea mayor, sobre el nivel de la calle.

(b) En edificios con un piso bajo nivel de la calle.

(c) En edificios donde, en uno de sus pisos, la distancia a cualquier punto desde el acceso más cercano para el Cuerpo de Bomberos es mayor de 30 m.

(d) Cuando el edificio esté protegido con un sistema de rociadores, las tomas fijas para bomberos se diseñarán teniendo en cuenta lo recomendado por la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC2301 y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13.

➔ Se debe evaluar si requiere tomas fijas tipo III, la parte correspondiente al sistema clase I puede ser manual y el sistema clase II si cuenta con rociadores puede reemplazarse por un adaptador del sistema clase I a la clase II, aspecto que debe ser definido por el ingeniero hidráulico.

### 6.3.2. Almacenamiento A-1

Para los parqueaderos según J.4.3.1.2 — Tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios — Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación A (Almacenamiento) debe estar protegida por un sistema de tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios, es decir un sistema clase III.

➔ Se debe evaluar si requiere tomas fijas diseñado por ingeniero hidráulico.

### 6.3.3. Sitios de reunión L

Para el proyecto sí se requiere según J.4.3.5.2 sitios de reunión L y por las condiciones arquitectónicas

- Se debe evaluar si requiere tomas fijas tipo III, la parte correspondiente al sistema clase I puede ser manual y el sistema clase II por contar con rociadores puede reemplazarse por un adaptador del sistema clase I a la clase II si se cuenta con rociadores automáticos.

#### 6.4. Extintores de fuego portátiles

La edificación debe estar protegida por un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados de acuerdo con la última versión de la norma Extintores de fuego portátiles, NTC 2885 y como referencia la Norma de Extintores de fuego Portátiles, NFPA 10.



Ilustración 9 – Extintores de fuego portátiles

Las categorías de los extintores se dividen en:

- Incendios Clase A – Todos los salones, biblioteca, restaurante.

Los incendios de Clase A son incendios de materiales combustibles comunes, como la madera, tela, papel, caucho y muchos plásticos.

- Incendios Clase B – zona de talleres o mantenimiento donde se guarden dichos elementos

Los incendios de Clase B son incendios de líquidos inflamables, líquidos combustibles, grasas de petróleo, alquitrán, aceites, pinturas a base de aceite, disolventes, lacas, alcoholes y gases inflamables.

- Incendios Clase C – Cuartos de cómputo y donde los determine el ingeniero eléctrico según RETIE

Los incendios de Clase C son incendios que involucran equipos eléctricos energizados.

- Incendios Clase D – En caso de laboratorio de química en coordinación con profesor

Los incendios de Clase D son incendios de metales combustibles como el magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio.

- Incendios Clase K – Zona de cocinas

Los incendios Clase K son incendios de electrodomésticos que involucran combustibles para cocinar (aceites y grasas vegetales o animales), para la zona de la cocina del restaurante.

En términos generales la clasificación de acuerdo con NTC-2885 la categoría de riesgo es ordinario moderado con fuegos que pueden ser tipo A y en cuartos de mantenimiento tipo B y cocinas tipo K, por lo cual la recomendación es usar extintores con esta categoría, por lo cual de acuerdo a las tablas se tienen los siguientes valores de distancias máximas de recorrido y áreas de cubrimiento.

#### 6.2.1 Tamaño y localización de extintores de incendio para riesgos Clase A.

6.2.1.1 Los tamaños mínimos de extintores de incendios par los grados de riesgo listados deben proveerse con base en la Tabla 6.2.1.1, con excepción de las modificaciones en los numerales 6.2.1.3 y 6.2.1.4.

Tabla 6.2.1.1. Tamaño y localización de extintores de incendio para Riesgos de Clase A

Criterio	Ocupación de riesgo leve (Bajo)	Ocupación de riesgo ordinario (Moderado)	Ocupación de riesgo extraordinario (Alto)
Extintor individual, clasificación mínima	2-A	2-A	4-A
Área máxima de piso por unidad de A	3 000 pies <sup>2</sup>	1 500 pies <sup>2</sup>	1 000 pies <sup>2</sup>
Área máxima de piso por extintor	11,250 pies <sup>2</sup>	11,250 pies <sup>2</sup>	11.250 pies <sup>2</sup>
Distancia máxima de recorrido hasta el extintor	75 pies	75 pies	75 pies
Para unidades SI, 1 pie = 0,305 m; 1 pie <sup>2</sup> = 0,092 9 m <sup>2</sup> .			

NOTA Para explicación del área máxima de piso, Véase el literal E.3.3.

**Tabla E.3.4. Área máxima protegida por extintor, pies<sup>2</sup>**

Clasificación de extintor	Ocupación de riesgo leve	Ocupación de riesgo ordinario (moderado)	Ocupación riesgo alto
1A			-
2A	6,000	3,000	-
3A	9,000	4,500	
4A	11,250	6,000	4,000
6A	11,250	9,000	6,000
10A	11,250	11,250	10,000
20A	11,250	11,250	11,250
30A	11,250	11,250	11,250
40A	11,250	11,250	11,250

Para unidades SI 1 pie cuadrado = 0,092 9 m<sup>2</sup>  
 NOTA 11,250 pies<sup>2</sup> es considerado un límite práctico.

Por lo cual para extintores clase 2A se tiene un área máxima de cubrimiento por unidad A de 1500ft<sup>2</sup> (139m<sup>2</sup>) y máxima de 11250ft<sup>2</sup> (1045m<sup>2</sup>) equivalente a extintores mayores a 10A y distancia máxima de recorrido de 75ft(22.9m), es decir la separación máxima sería de 45.8m. Un salón incluido su corredor en promedio son de 50m<sup>2</sup> y dimensiones de 8 \*9, por lo cual el diseño se hace por distancias, lo cual implica colocar un extintor para dos salones con un promedio de 8 por piso según planta. Al tener áreas de 100m<sup>2</sup> de cubrimiento (1075ft<sup>2</sup>)se pueden usar extintores tipo 2<sup>a</sup> con cubrimientos de 278m<sup>2</sup>

## NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2885 (Segunda actualización)

**Tabla 6.3.1.1. Tamaño del extintor de incendios y localización para riesgos Clase B**

Tipo de riesgo	Clasificación básica mínima del extintor	Distancia máxima de recorrido hasta los Extintores	
		(pies)	(m)
Leve (bajo)	5B	30	9,15
	10B	50	15,25
Ordinario (moderado)	10B	30	9,15
	20B	50	15,25
Extraordinario (alto)	40B	30	9,15
	80B	50	15,25

NOTA 1 Las clasificaciones especificadas no implican que ocurrirán incendios de las magnitudes indicadas por estas clasificaciones, sino que se dan para dar a los operadores más tiempo y agente para manejar derrames difíciles que pudiesen ocurrir.

NOTA 2 Para incendios que involucran líquidos inflamables solubles en agua, Véase el numeral 5.5.4.

NOTA 3 Para aplicaciones a riesgos específicos, Véase el numeral 5.5.

En caso de requerirse los extintores tipo C serán definidos por el ingeniero eléctrico según RETIE y NTC-2885, como en los salones de cómputo o cuartos eléctricos.

#### **6.4.1. Uso Institucional I-3**

De acuerdo con J.4.3.4.3 toda edificación clasificada en el grupo de ocupación I (Institucional) debe estar protegida por un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados de acuerdo con la última versión de la norma Extintores de fuego portátiles, NTC 2885 y como referencia la Norma de Extintores de fuego Portátiles, NFPA 10.

➔ Se debe colocar un sistema de extintores portátiles de fuego.

#### **6.4.2. Almacenamiento A1**

Para las zonas de almacenamiento como depósitos o estacionamientos según J.4.3.1.3 Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación A (Almacenamiento) debe estar protegida por un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados de acuerdo con la última versión de la norma Extintores de fuego portátiles, NTC 2885 y como referencia la Norma de Extintores de fuego Portátiles, NFPA 10.

J.4.3.6.3.1 – En los pisos de toda edificación que se dediquen a estacionamiento y en toda edificación cuya ocupación sea la de estacionamiento, se dispondrá de un extintor de polvo químico seco de cinco (5) kg por cada diez (10) vehículos, ubicado en lugares visibles y distanciados entre sí.

➔ En colegios sin estacionamiento no aplica dicha exigencia, para otros espacios de almacenamiento se debe colocar un sistema de extintores de acuerdo con la norma

Un buen sistema de protección son los extintores tipo ABC, actúan interrumpiendo la reacción química del fuego. El polvo químico ABC es el extintor más utilizado en la actualidad y es efectivo para fuegos clase A, B y C. Sale por una manguera con un orificio de la misma sección que ella. En los fuegos clase A actúa enfriando la superficie en llamas ya que se funde, absorbiendo calor y además, crea una barrera entre el oxígeno del aire y el combustible en llamas. Tiene que saberse que, como desventaja, el polvo químico es algo tóxico para las personas, ensucia mucho y es oxidante de metales y circuitos electrónicos). Los extintores de polvo químico seco son diseñados para proteger áreas que contienen riesgos de fuego Clase A (combustibles sólidos), Clase B (combustibles líquidos y gaseosos), Clase C (equipos eléctricos energizados).

### 6.4.3. Sitios de reunión L

Para los sitios de reunión según J.4.3.5.3 Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación A (Almacenamiento) debe estar protegida por un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados de acuerdo con la última versión de la norma Extintores de fuego portátiles, NTC 2885 y como referencia la Norma de Extintores de fuego Portátiles, NFPA 10.

➔ Se debe proteger con un sistema de extintores portátiles de fuego.

## 7. CONSIDERACIONES GENERALES.

A continuación, se dan una serie de recomendaciones para efectos de la entrega de la edificación, en general las construcciones educativas por ser del grupo de uso III edificaciones de atención a la comunidad sí requieren supervisión técnica independiente.

### 7.1. Bombas y equipos certificados

En el Reglamento NSR10 no hay ninguna condición que establezca que los equipos deben ser certificados UL o FM. Existe en la práctica generalizada de la protección contra incendios la recomendación acorde a los criterios de las normas NFPA que se usen equipos certificados como una búsqueda de garantizar la operación de los equipos antes un emergencia.

En Colombia los equipos nacionales contraincendio no cuentan con certificación UL/FM debido a los proceso internos de fabricación y control. Lo que sí existe es la ONAC, Organismo Nacional de Acreditación Comercial que tiene como propósito la certificación de equipos nacionales.

Gracias a los acuerdos de reconocimiento internacional de la acreditación que ha suscrito ONAC, los resultados emitidos organismos evaluadores de la conformidad acreditados pueden ser aceptados en los más de 100 países que hacen parte de estos acuerdos, en cabeza de las cooperaciones y foros de acreditación, ayudando a eliminar barreras innecesarias al comercio y facilitando las transacciones comerciales a nivel local y mundial.

Las labores de certificación de la ONAC son:



Finalmente son los supervisores técnicos en el cumplimiento de los Títulos I, J, K que certificarán que los equipos contra incendio cumplen el Reglamento NSR10.

Según RETIE quien debe certificar el sistema es el supervisor RETIE.



## **7.2. Supervisión Técnica Independiente**

Es obligatorio según lo dispuesto en el literal J.1.1.3 de las NSR10, actualizado por el decreto 945 de 2017 que el constructor durante la ejecución de la obra realice la verificación del cumplimiento de todas las exigencias. Adicionalmente debido a que el proyecto tiene más de 2000m<sup>2</sup>, el propietario debe contratar las labores de un supervisor técnico independiente el cual tiene la obligación de revisar materiales, instalación y ensayos para verificar el cumplimiento de los Títulos J, K según lo dispuesto en el Decreto Nacional 1077 de 2015, actualizado por el Decreto 1203 de 2017 y el Título I - Supervisión Técnica del Reglamento NSR10, Leyes 400 de 1997, 1229 de 2008, 1796/ de 2016

## **7.3. Certificado Técnico de Ocupación**

Según lo dispuesto en el Decreto Nacional 1469 de 2010, compilado en el decreto 1077 de 2015, modificado por la Ley 1796 de 2016 y sus decretos reglamentarios 945 y 1203 de 2017 dentro de las obligaciones del titular de la licencia están la de realizar controles de materiales y supervisión técnica independiente y el profesional que realice esta labor será quien otorgará el certificado técnico de ocupación de la edificación.

## 8. PLANOS ARQUITECTÓNICOS CON DE MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Se deben revisando cada uno de los niveles y plantas arquitectónicas y pedir un resumen para cada proyecto en las tablas de ocupación distancias y número de salidas para establecer que las salidas y distancias de recorridos, cumplen el Reglamento NSR10.

Los criterios generales para cada proyecto pueden resumirse en:

- En general cada piso del edificio debe contar con dos medios de evacuación conformado por dos salidas.
- Si se superan las 500 personas por piso deberán colocarse tres salidas.
- Si se cuenta con dos medios de evacuación en edificios sin rociadores automáticos cada escalera podrá evacuar  $120/1.5=80$  personas y en total podrían evacuar 160 personas por piso.
- Si se cuenta con dos medios de evacuación en edificios con rociadores automáticos cada escalera podrá evacuar  $120/1.5*2=160$  personas y en total podrían evacuar 320 personas por piso.
- Los demás elementos como señalización, iluminación de emergencia, detección, protecciones pasivas y protección activa por sistemas de tubería vertical complementan los aspectos de seguridad humana y serán definidos por cada diseñador.

## 9. ACCESIBILIDAD PARA MOVILIDAD REDUCIDA E INDEPENDIENTE POR USOS

A continuación, se exponen los criterios de accesibilidad desde las normas de personas de movilidad reducida y las normas urbanísticas del municipio

### 9.1. Accesibilidad para personas de movilidad reducida

Como ya se ha mencionado es necesario cumplir las exigencias mencionadas para personas de movilidad reducida según el Decreto 1521 de 2005, incorporadas en el Decreto 1077 de 2015 y las normas Icontec adoptadas para persona en condición de discapacidad: Rampas K.3.8.6, NTC4143-2009, Pasillos, corredores NTC4140, Escaleras NTC4145, Pasamanos NTC4201, Ascensores NTC4349.

## 10. PLAN ESCOLAR DE GESTIÓN DE RIESGO

Sobre este aspecto que se sale del presente informe se pueden seguir como guía el Manual para la elaboración de planes de emergencia y contingencias en aglomeraciones de público de carácter permanente de 2011 del Idiger, pero aún más recomendables por ser del uso específico es seguir los Lineamientos para la Elaboración del plan Escolar de Gestión de Riesgos y Cambio Climático PEGR-CC de 2015 el cual puede consultarse en:

<https://www.sire.gov.co/documents/82884/83933/ANEXO+TECNICO+PEGR-CC.pdf/bd7a3036-cb93-4459-82d1-e775053ef0ee>

Una vez construido se requieren los siguientes documentos:

Se diligencian los datos del año de construcción de las edificaciones, áreas libres y construidas en metros. Adicionalmente, el aplicativo permite adjuntar en formato PDF los documentos que exige la normatividad vigente para instituciones y establecimientos oficiales y privados, de atención integral a la primera infancia, infancia y adolescencia, instituciones educativas y de educación para el trabajo y desarrollo, según aplique. Entre éstos como ejemplo se cuentan con los siguientes documentos:

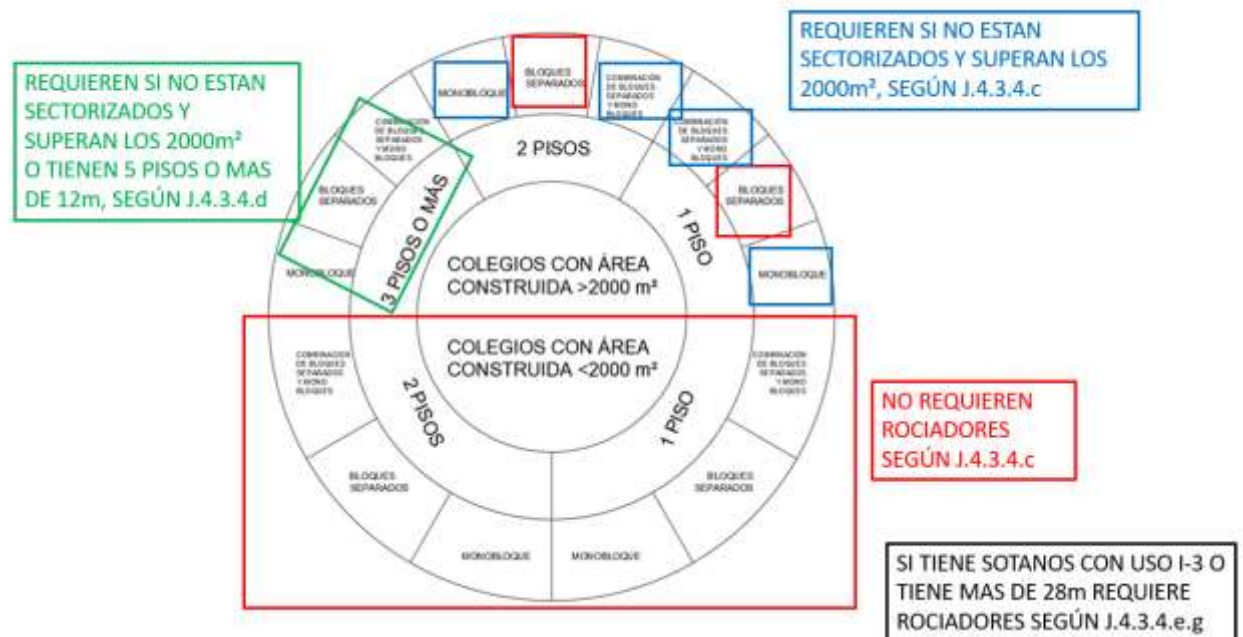
- Licencia de construcción
- Certificado técnico de ocupación o Autorización de ocupación de inmuebles
- Concepto de uso
- Concepto higiénico sanitario
- Concepto de Bomberos

Dentro de este Plan se menciona la importancia de contar con una camilla, por lo cual se recomienda disponer de una camilla por piso.

## 11. CRITERIOS FINALES DE DISEÑO PARA CUMPLIMIENTO NSR-10

A continuación, se hace un ejemplo resumen de los aspectos generales del proyecto:

- Los criterios fundamentales para tener en cuenta en el proyecto es que el uso principal es institucional I-3
- Se debe indicar si el edificio cuenta con un sistema automático de rociadores, sistemas de tubería vertical y extintores.



- Indicar si el edificio cuenta señalización e iluminación de emergencia.
- También dispone de un sistema de detección y alarma.
- La resistencia al fuego de la estructura requerida es de dos horas para la estructura y los muros., los cuales se cumplen con un diseño estructural acorde al Título C del Reglamento NSR10.
- En los diseños técnicos se dispondrán cortes de suministro de energía, gas por parte de bomberos para cada sector de incendio acorde no sólo con el Reglamento NSR10 sino con el RETIE y la normatividad específica sobre la materia.
- Según el Decreto 1077/15 modificado por el 1203/17 y los Títulos A, I del Reglamento NSR10, que el proyecto contó con un Supervisor Técnico Independiente el cual deberá garantizar el cumplimiento de los Títulos J, K del Reglamento NSR10 entre otros aspectos quien otorgará el certificado técnico de ocupación.

- Una vez recibido el proyecto es obligación de la administración del colegio realizar las labores periódicas de inspección, prueba y mantenimiento de todo el Sistema de Protección Contra Incendios, en los casos que se requiera.
- En general se debe indicar si el proyecto contó con una Supervisión Técnica Independiente que verificó que los diseños de los sistemas contra incendio cumplan los requisitos de protección contra incendios medidas activas y de detección y extinción (detección, alarma, rociadores, sistemas de tubería vertical, extintores), con protección pasiva y los medios de evacuación incluida la señalización e iluminación de emergencias.

<b>RESUMEN FINAL CUMPLIMIENTO NSR10 DE UN EDIFICIO EDUCATIVO</b>				
<b>Aspectos Generales</b>	<b>Datos del proyecto</b>	<b>Exigencia normativa</b>	<b>Norma</b>	<b>Verificación</b>
<b>CLASIFICACIÓN GENERAL POR GRUPO DE OCUPACIÓN</b>				
Clasificación General	I-3 Institucional Educativo		Títulos J, K K.2 NSR10	
Otros Usos	Sectorizar o colocar rociadores si dicho uso lo requiere	Se recomienda sectorizar	Título J, K NSR10	
<b>REQUISITOS MEDIOS DE EVACUACIÓN</b>				
Capacidad Salidas por piso	Sin rociadores escleras de 1.20m=80personas Puertas de 1,20 92 personas, con rociadores el doble	Depende del ancho y si tiene o no rociadores	Título K K.3.3 NSR10, Tabla 5	
Cantidad de Medios de evacuación	Dos	Dos en general para todos los casos. En segundo piso con un salón de menos de 50 personas podría validarse	Título K.3.4 NSR10 Literal Tablas 2, 6.7	
Separación entre salidas	Mayor a D/3 Con rociadores o Mayor a D/2 sin rociadores	Máxima cercanía Diag/3 con rociadores $88/3 = 29.3$	Título K.3.4 NSR10 Literal Tablas 6	
Descargas de salida	Dos	Mínimo el 50% con descarga directa	Título K K.3.5 NSR10,	
Corredores sin salida	< 15m	Máximo 15m con rociadores	Título K K.3.5 NSR10	
Distancias	< 45m < 60m	Máximo 60m con rociadores y 45m sin rociadores	Título K K.3.6 NSR10, Tabla 6	
Ancho mínimo Corredores	2.40m	2.40m	Título K K.3.14.2 NSR10, Tabla 6	
Ancho mínimo Puertas	1.10m	0.80m	Título K K.3.14.2 NSR10, Tabla 6	
Ancho mínimo Escaleras	1.44 y 1.20m	1.20m	Título K K.3.14.2 NSR10, Tabla 6	
Iluminación de Emergencia (Ver diseño eléctrico)	Sí	Sí	NSR10 RETIE RETILAP	
<b>RESISTENCIA CONTRA INCENDIOS</b>				
Categoría	I / II / III	I / II / III	J.3 NSR10 Riesgo Alto/Medio/Bajo	
Resistencia al fuego Estructura	2 / 1 / 1 horas	2 / 1 / 1 horas	J.3 NSR10 Diseño Estructura	

(Ver diseño Estructural)			Tabla J.3.4-3	
Resistencia al fuego Muros Escaleras, Racks	2 / 2 / 1 horas	2 / 2 / 1 horas	J.3 NSR10 Tabla J.3.4-3	
Resistencia al fuego Ductos	2 / 2 / 1 horas	2 / 2 / 1 horas	J.3 NSR10	
Resistencia al fuego Puertas	El mismo de los muros de la escalera	2 / 2 / 1 horas	NFPA101 1 y 1 ½ Cap. 7 y 8 K.3.8.2.8 NSR10	
<b>DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS (Coordinar con diseños eléctricos)</b>				
Sistema automático de detección y alarma	No	En la mayoría de los casos no aplica si no se superan los 2000m <sup>2</sup> por unidad	J.4.2.4.2 NSR10 NFPA72	
Estación Manual	Sí	Sí	J.4.2.4.2 NSR10 NFPA72	
<b>SISTEMAS Y EQUIPOS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS (Coordinar con diseños hidráulicos)</b>				
Rociadores Automáticos	No	Verificar cada caso, ene general si no supera los 2000m <sup>2</sup> cada edificio o 5 pisos no requiere	NSR10 J.4.3.4.1 NTC2301 NFPA13	
Sistema Clase I	Puede ser manual para <28m o automático > 28m	Manual si es <28m	NSR10 J.4.3.4.1 NTC1669 NFPA14	
Sistema Clase II	Puede reemplazarse por un clase I manual u omitirse si hay rociadores	Sí. Por tener rociadores se puede omitir gabinete y dejar solo adaptador	NSR10 J.4.3.4.2 NTC1669 NFPA14	
Extintores	Se deben colocar	Sí	NSR-10 J.4.3.4.3 NTC-2885 Se recomienda Multipropósito	

Elaboró:

*José J. Álvarez E.*

Ing. José Joaquín Álvarez Enciso  
 Mat 25202-26455 CND  
 CEPI 287 Ag-2015









Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios  
CVAD-2021-551384

**CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA  
COPNIA**

**EL DIRECTOR GENERAL**

**CERTIFICA:**

1. Que JOSE JOAQUIN ALVAREZ ENCISO, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 79308798, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-26455 desde el 15 de Octubre de 1987, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 163.
2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.
3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**
4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.
5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los dieciocho (18) días del mes de Enero del año dos mil veintiuno (2021).

**Rubén Darío Ochoa Arbeláez**

Firmal del titular (\*)

(\*) Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado.  
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.  
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web [https://tramites.copnia.gov.co/Copnia\\_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart](https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart) indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA - COPNIA  
Calle 78 N° 9 - 57 - Teléfono: 322 0191 - Bogotá D.C.  
e-mail: [contactenos@copnia.gov.co](mailto:contactenos@copnia.gov.co)  
[www.copnia.gov.co](http://www.copnia.gov.co)







