PROYECTO DE SEGURIDAD HUMANA EDIFICIO SAN ROQUE

GRUPO 1
Estudios técnicos y proyectos de restauración de los edificios Inmunológico, San Roque y San Jorge parte del Complejo Hospitalario San Juan de Dios.

CONSORCIO
CONURMA – RINCÓN - LÓPEZ
NIT. 901615033-1

CONSORCIO CONURMA – RINCÓN – LOPÉZ
CONTRATO DE CONSULTORÍA NÚMERO 3019 -2022

CONSORCIO RESTAURO SJD
CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 3054 DE 2022

MINISTERIO DE CULTURA

ARQ. CARLOS AMEZQUITA
SUPERVISOR
DIRECCIÓN DE PATRIMONIO Y MEMORIA
MINISTERIO DE CULTURA

ENERO DE 2024

LISTA DE DISTRIBUCIÓN

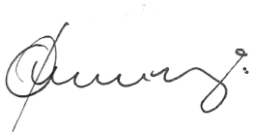
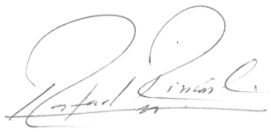
Las copias de este documento han sido entregadas, según se indica a continuación. Las observaciones que resulten de su revisión y aplicación deben ser informadas a esta oficina para proceder a realizar sus modificaciones:

ENTIDAD Y/O DEPENDENCIA	N° DE COPIAS
CONSORCIO RESTAURO SJD	1
MINISTERIO DE CULTURA	1

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

VERSIÓN	FECHA DE MODIFICACIÓN	CAPÍTULO MODIFICADO	OBSERVACIONES
0.0	22-09-2022		Versión inicial
1	03-12-2022	2 Y 3	
2	13-01-2023	2	
3	14-02-2023	2.2-2.4.4	
4	1-03-2023	2	
5	10-08-2023	6 y 7	
5.1	31-01-2024		Se actualiza la fecha a 31 de Enero de 2024

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN CONSULTORÍA

ELABORÓ	Nombre	Ing. Jenny Paola Torres Roa-Arq. Luis Guillermo Ramírez
	Cargo	Especialista-SST- Edificio san Roque
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024
REVISÓ	Nombre	Gina Milena Mayorga
	Cargo	Arquitecta coordinadora Edificio San Roque.
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024
APROBÓ	Nombre	Rafael Rincón Calixto.
	Cargo	Director de Consultoría
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN INTERVENTORÍA

REVISÓ	Nombre	Arq. Andrés Botero
	Cargo	Arquitecto Coordinador Interventoría Edificio San Roque.
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024
APROBÓ	Nombre	Max Ojeda Gómez
	Cargo	Director de interventoría
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024

CONTENIDO

INTRODUCCION
1. EDIFICIO SAN ROQUE 7
1.1 Localización 7
1.2 Descripción del proyecto 7
1.3 Intervención patrimonial 8
1.4 Clasificación o uso de la edificación 10

2. Rutas y capacidad de medios de evacuación 10
2.1 Rutas de evacuación 10
2.2 Capacidad de medios de evacuación 12
2.3 Requisitos específicos para edificaciones pertenecientes al grupo ocupación institucional 16
2.4 Medida de la distancia de recorrido hasta las salidas 17
2.4.1 consideraciones distancia de recorrido hasta una salida 17
2.4.2 Distancia 18
2.4.3 Calculo de distancia de recorrido 18
2.4.4 Separación de las salidas 19

3. Características de los medios de evacuación 21
Escaleras 21
3.1.1 huella y contra huella 22
3.1.2 Descansos 22
3.1.3 Barandas 22
3.1.4 Protección de las Escaleras 23
3.2 Puertas 24
3.2.1 Ancho libre… 24
3.2.2 Nivel del piso 24
3.2.3 Sentido de apertura 25
3.2.4 Cerraduras y pestillos 25
3.3 Sistemas de Ingreso y Egreso para Discapacitados 26
4. Características de los medios de evacuación: Iluminación 27
5. Características de los medios de evacuación: Señalización 27
5.1 Señales de prevención 28
5.2 Señales de información concernientes a condiciones de seguridad 29
5.3 Señales prevención fuego 30
5.4 Altura de Señales… 30
6. Protección Pasiva contra incendios 31
7. Protección activa contra incendio 34
8. Red de alarmas… 38
8.1 Alarmas de humo 38
8.2 Sensores de humo generalidades… 40
8.3 Panel de incendios o panel de alarmas 42

9. Bibliografía…..43

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1. Imagen Tabla 54. PMA. Ed San Roque 10
Ilustración 2. Esquema propuesto ruta de evacuación piso 1 11
Ilustración 3. Esquema propuesto ruta de evacuación piso 2 11
Ilustración 4. Número de salidas por carga de ocupación. 15
Ilustración 5: Medida de la distancia de recorrido a una salida… 17
Ilustración 6: Distancia de recorrido piso 1 19
Ilustración 7: Distancia de recorrido 2 19
Ilustración 8: Diagonal edificio SAN ROQUE… 20
Ilustración 9. Distancia huella y contrahuella. Tipo NSR- 10 K.3.8.3.4 22
Ilustración 10. Barandas NFP 101 23
Ilustración 11. Barandas NSR-10… 23
Ilustración 12. Ancho libre de puertas 24
Ilustración 13. Nivel de piso 25
Ilustración 14. Mecanismo de liberación… 26
Ilustración 15. Esquema de localización y alturas de señales de emergencias 31
Ilustración 16. Esquema puerta de emergencia 33
Ilustración 17. Esquema de alarma 34
Ilustración 18. Tipos de extintores 35
Ilustración 19. Imagen boca de incendios BIE… 36
Ilustración 20. Alturas BIE… 37
Ilustración 21 Imagen hidrante 37
Ilustración 22. Imagen toma de agua en fachada 38
Ilustración 23. Diagrama de sistemas de seguridad 41
Ilustración 24. Ejemplo de ubicación de los sensores de humo 42

Listado de tablas.

Tabla 1. Carga de ocupacional por espacio para edificio… 12
Tabla 2. Anchos de salidas… 13
Tabla 3. Distancia en metros de recorrido hasta la salida 18
Tabla 4. Distancia en metros de recorrido hasta la salida NSR 10 20
Tabla 5. Distancia entre las salidas. Método diagonal 20
Tabla 6. Significado general de los colores de seguridad 27
Tabla 7. Colores de Contraste 28
Tabla 8. Tabla de señales de riesgo… 28
Tabla 9. Tabal de señales condición de seguridad… 29
Tabla 10. Tabla señales prevención del fuego… 30
Tabla 11. Horas de combustión según el elemento constructivo… 32

INTRODUCCIÓN.

La seguridad humana es la rama que consiste en proteger, de las amenazas críticas (graves) y omnipresentes (generalizadas), la esencia vital de todas las vidas humanas de forma que se realcen las libertades humanas y la plena realización del ser humano.

Para ello se diseñan dentro de las edificaciones rutas de evacuación las cuales garantizan el flujo adecuado de personas en una emergencia, garantizando una adecuada iluminación y señalización que garantice el traslado de las personas al punto de emergencia o por el contrario el acceso a la edificación por parte del personal de emergencia, bomberos, brigadistas.
El presente informe pretende dar sugerencias en el área de seguridad humana para los edificios del complejo hospitalario San Juan de Dios, se realiza la salvedad que estos edificios fueron construidos con anterioridad a la norma actual sismo Resistente NSR-10 por lo que sus sistemas constructivos y dimensionamiento de los sistemas contra incendios no con cuerda con la normativa vigente. Sin embargo, desde el área de seguridad humana se orienta y se dan recomendaciones para que estos espacios se ajusten y adecuen lo más cercano a la norma en vigencia, asegurando la circulación y evacuación de personas al exterior de edificio. En el caso de que los edificios tengan que realizar adecuaciones, ampliaciones “obras nuevas” se sugiere que estas estén enmarcadas dentro de la normativa actual vigente y se tenga en cuenta el titulo J y K para el tema de seguridad humana.

1. EDIFICIO SAN ROQUE

1.1 Localización

El edificio san Roque está ubicado en el complejo Hospitalario San Juan de Dios en la localidad Antonio Nariño, en el barrio Hortua de la ciudad de Bogotá el cual se localiza sobre la calle 1 entre carreas 10 y Avenida Caracas. El edifico data de 1913 obedece a una tipología de “PABELLON” caracterizada por su organización a partir de un volumen rectangular de gran longitud de dos pisos.

1.2 Descripción del proyecto

La adecuación del edificio San Roque están enfocadas a “desarrollo de obras tendientes a adecuar el edificio en el cumplimiento de la normativa vigente, con nuevas tecnologías e instalaciones, que le permitan prestar los servicios definidos por el Programa Médico Arquitectónico del hospital en condiciones óptimas de calidad. Las intervenciones deberán respetar los valores identificados en el inmueble.”

Se plantea la adecuación del edificio para un uso de investigación e innovación y un segundo uso relacionado con la actividad educativa:

“Investigación e innovación: En relación con los aspectos de investigación e innovación desde el documento de diagnóstico se enfatiza en que este componente se expresa esencialmente por medio de dos elementos: el primero, que corresponde a la producción de conocimiento el cual se puede cuantificar por medio del número publicaciones aceptadas y publicadas en revistas científicas reconocidas a nivel local o internacional (Rodríguez Morales & Rendón, 2012), ya que esto representa el reconocimiento de los pares a la relevancia que tiene el conocimiento producido por la institución y en segundo lugar en la implementación eficaz de soluciones concretas para los problemas de salud de la población.

En relación con algunos temas de investigación que de acuerdo con el diagnóstico resultan de interés y pueden llegar a ser asumidos en el CHSJD, incluirían:
• Seguridad alimentaria y nutrición
• Salud ambiental
• Biotecnología y Robótica aplicada en salud
• Biología molecular, Inmunología y Laboratorio clínico Farmacología y Tecnologías en salud
• Medicinas Alternativas y terapias complementarias
• Administración, Gerencia y Gestión en salud
• Arquitectura e Ingeniería hospitalaria” (Universidad Nacional de Colombia, 2013)

“Educación: De acuerdo con lo referenciado en el diagnóstico, se considera que la tasa específica de internos y residentes/cama de 0,10 y 0,27 respectivamente, lo que significa que cuando funcione en plenitud (aproximadamente 500 camas) el CHSJD puede tener una capacidad en docencia en medicina para cerca de 140 residentes de especialidades médico-quirúrgicas y 50 internos permanentes, por supuesto y como también se señaló previamente se considera muy importante que la pirámide de formación incluya estudiantes de pregrado cuyo número puede ser entre 3 y 5 veces el de internos, de tal manera que se puede estar recibiendo cerca de 200 estudiantes por turno en los tres grandes campos de interés para este nivel de formación clínica, que son medicina interna y especialidades médicas, cirugía general y especialidades quirúrgicas y gineco-obstetricia. Además de estos estudiantes puede haber otros de ciencias de la salud y de otros campos de conocimiento relacionados, los cuales realizarían rotaciones específicas en enfermería, nutrición humana, fisioterapia, terapia ocupacional, fonoaudiología, laboratorio clínico, química farmacéutica, trabajo social y psicología, entre otras, tanto en pregrado, como en posgrado, sin que esto represente un malestar indebido para los usuarios.” (Universidad Nacional de Colombia, 2013)

1.3 Intervención patrimonial

A continuación, se plasman las adecuaciones:

- A nivel de primer piso se plantea liberar los muros divisorios en el área de baños del costado oriental, así como bajo la escalera principal y la adición de muros que comprende el cerramiento actual de las galerías del costado occidental.

- A nivel de segundo piso se plantea la liberación de los muros divisorios en áreas de servicios, así como el retiro de rejas sobre la fachada occidental.
- A nivel de entrepiso se plantea la eliminación de la placa en el área de servicio del costado noroccidental, con el fin de generar el espacio para circulación vertical mediante un ascensor que conecta con las circulaciones longitudinales de ambos pisos.
- A nivel de cubierta se debe reemplazar el actual soporte de cubierta, que se encuentra constituido por teja de fibrocemento (dado que pueden contener asbesto), esta última deberá seguir las directrices de la “Política Nacional de Sustitución del Asbesto”, de acuerdo con la Ley 1968 de 2019 del Congreso de la República.
- La liberación de dicha galería permitirá lograr la consolidación volumetría del inmueble planteada como criterio de intervención patrimonial, a la vez que fortalecerá las relaciones del inmueble con el Complejo mediante la potencialización de la circulación a nivel de primer piso y conexión del inmueble con su área abierta en el costado occidental.

- De tal forma, que la galería del norte implicará la restauración de las columnas existentes que se encuentran embebidas en los muros actuales, así como de su basamento y la altura general de su viga de coronamiento. En la galería del costado sur, se plantea la restitución de las columnas con una sección similar a las existentes, pero elaboradas en acero de sección cuadrada que permitan fortalecer su función estructural y diferenciar las columnas nuevas de las existentes.

A continuación, se relaciona cuadro de áreas propuestos para espacios de investigación

Tabla 54. PMA - Ed. San Roque.

CUADRO DE ÁREAS PROPUESTO PARA ESPACIOS DE INVESTIGACIÓN EN SAN ROQUE CON 1088 M2 EN 2 PISOS DISPONIBLES OBJETIVO: ESPACIOS PARA LA INVESTIGACIÓN				
SERVICIO	AMBIENTE	UN	AREA/M2	AREAS TOTALES
INVESTIGACIÓN	Laboratorios de investigación	8	100,00	800,00
	Control y seguridad	1	6,00	6,00
	Baños de visitantes	2	10,00	20,00
	Baños personal	2	10,00	20,00
	Aseo	2	4,00	8,00
	Basuras	1	4,00	4,00
	Cuarto electrico, UPS, Rack	1	4,00	4,00
	SUBTOTAL			862,00
	MUROS CIRCULACIONES DUCTOS	25%		215,50
	TOTAL INVESTIGACIÓN			1.077,50
	DEMANDA PARQUEADEROS Sector de Demanda D Dotacional POT Plano No 29			
	PRIVADOS 1 / 80 M2 DE AREA CONSTRUIDA EN USO (70% AC)			9
	VISITANTES 1 / 350 M2 DE AREA CONSTRUIDA EN USO (70% AC)			2
	CUPOS PARQUEADEROS			11,58

Ilustración 33 Tabla 54. PMA - edificio San Roque en Anexo 1 de los anexos administrativos y financieros del PEMP.

Ilustración 1. Tabla 54. PMA . Ed San Roque

1.4 **CLASIFICACIÓN O USO DE LA EDIFICACIÓN**

Es de uso “Institucional - actividad educativas” al servicio de la investigación: I3

2. **RUTAS Y CAPACIDAD DE MEDIOS DE EVACUACIÓN** (relacionados con su entorno)

2.1 RUTAS DE EVACUACION DEL EDIFICIO CON LAS ADECUACIONES

A continuación, se plasman dos ilustraciones e las vías de evacuación del edificio en caso de una emergencia



Ilustración 2. Esquema propuesto ruta de evacuación piso 1



Ilustración 3. Esquema propuesto ruta de evacuación piso 2

2.2 CAPACIDAD DE MEDIOS DE EVACUACION

Carga de ocupación K.3.3.1
Nomenclatura: I
Sub-nomenclatura: I3

Grupos de ocupación: INSTITUCIONAL- EDUCACION
Subgrupo: Educación (salones de Clase)

Área neta de piso en metros cuadrados por ocupante FACTOR DE OCUPACION: 1.8 m², dos metros cuadrados por piso. (NSR-10)

CANTIDAD MAXIMA DE PERSONAS POR PISO: Superficie por piso/ factor de ocupación

CMP1: 359,17 M2/ 1,8 M2 = 200 PERSONAS PISO 1
CMP2: 366,45 M2/ 1,8 M2 = 103 PERSONAS PISO 2

TABLA 1. -CARGA OCUPACIONAL POR ESPACIOS PARA EDIFICO

							carga de ocupación	
NIVEL	ESPACIO		NOMENCLATURA Y GRUPO DE OCUAPACIÓN		AREA UTIL (m2)	OCUPACION (Personas)	AREA NETA OCUPANTE (m2) método a	AREA NETA OCUPANTE (m2) método b (1,8 factor)
Piso 1	106	Centro de Documentación y sala publicaciones	I3	INSTITUCIONAL EDUCACION	73,6	16	4,60	40,9
	110	Publicaciones sala de discusión	I3	INSTITUCIONAL EDUCACION	75,84	16	4,74	42,1
	103	Salón de prácticas y habilidades 1/6	I3	INSTITUCIONAL EDUCACION	41,19	9	4,58	22,9
	104	Salón de prácticas y habilidades 2/6	I3	INSTITUCIONAL EDUCACION	41,3	9	4,59	22,9
	105	Salón de prácticas y habilidades 3/6	I3	INSTITUCIONAL EDUCACION	31,81	7	4,54	17,7
	111	Salón de prácticas y habilidades 4/6	I3	INSTITUCIONAL EDUCACION	37,89	8	4,74	21,1
	112	Salón de prácticas y habilidades 5/6	I3	INSTITUCIONAL EDUCACION	27,49	6	4,58	15,3
	113	Salón de prácticas y habilidades 6/6	I3	INSTITUCIONAL EDUCACION	30,05	7	4,29	16,7
				TOTAL	359,17	78,0	36,7	199,5
Piso 2	206	Aula magna 1/2	I3	INSTITUCIONAL EDUCACION	78,21	17	4,60	43,5
	209	Aula magna 2/2	I3	INSTITUCIONAL EDUCACION	77,08	17	4,53	42,8
	205	Área de formación Autónoma 1/2	I3	INSTITUCIONAL EDUCACION	115,28	25	4,61	64,0
	208	Área de formación Autónoma 2/2	I3	INSTITUCIONAL EDUCACION	95,88	21	4,57	53,3
				TOTAL	366,45	80,0	18,3	203,6

NOTA: Los valores correspondientes a la nomenclatura de grupos de ocupación y área neta de piso en m2, fueron extraídos de la tabla K.3.3.1 índice de ocupación, incluida dentro del documento denominado " modificaciones técnicas y científicas del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR 10. (expedido por el decreto No 926 del 10 de marzo de 2020)

K.3.3.1.2 — La carga de ocupación debe determinarse por el mayor de los dos valores siguientes: (a) Número real de ocupantes para los cuales este diseñado, según el caso, cada espacio, piso o edificación. (b) El número resultante de dividir el área del espacio, piso o edificación, por el índice de ocupación previsto en el numeral K.3.3.2, para los Grupos de Ocupación especificados, excepto para áreas con asientos fijos, caso en el cual la carga de ocupación debe ser igual al número de asientos contenidos.
K.3.3.2.3 — Cuando haya baños, cuartos de aseo y de almacenamiento, espacios de entrada y espacios similares ocupados al mismo tiempo con otros espacios del mismo piso de una edificación, su carga de ocupación puede omitirse en los cálculos de lo que corresponde al piso en el cual aquellos cuartos están localizados

UNIDADES DE ANCHO POR SALIDA (n)= N/100

Piso 2= 103/100= 2 **unidades de ancho de salida**

Piso 1= 103+200/100= 4 **unidades de ancho de salida**

Según la norma NSR-10 TABLA K.3.3-2 índices de salida por persona I3 le corresponde a:

- Corredores, puertas y pasajes de salidas 13mm
- Escaleras: 15 mm

Corredores:
Índice de salida de corredores piso 2 = 103 personas * 13mm= 1.33 metros de ancho
Índice de salida por piso 1= 200 personas* 13mm= 2,6 metros de ancho

Escaleras
Índice de salida de corredores piso 2 = 200 personas * 15mm= 3 metros de ancho

TABLA 2. ANCHOS DE SALIDAS											CORREDORES		ESCALERAS	
NIVEL	DESIGNACION DE SALIDA	NOMENCLATURA GRUPO DE OCUPACIÓN		CAPACIDAD SALIDA (PERSONA)	CARGA TOTAL DE LA SALIDA	NORMA ANCHOS MINIMOS (MM)				ANCHO MINIMO DE SALIDA (MM)	ANCHO PRPUESTO DE SALIDA (MM)	ANCHO MINIMO ESC (MM)	ANCHO PROPUESTO ESC (MM)
						X (MM)	A (MM)	Y(MM)	B(MM)				
PISO 1	SALIDA 1	I3	INSTITUCIONAL EDUCACION	32	98	13	416	15	480	900	1280	1200	NO APLICA
	SALIDA2	I3	INSTITUCIONAL EDUCACION	18	158	13	234	15	270	900	2060	1200	
	SALIDA 3	I3	INSTITUCIONAL EDUCACION	25	153,8	13	325	15	375	900	2000	1200	

	SALIDA 4	I 3	INSTITUCIONAL EDUCACION	13	153	13	169	15	195	900	1990	1200	
	SALIDA 5	I 3	INSTITUCIONAL EDUCACION	30	152	13	390	15	450	900	1980	1200	
TOTAL				118	716								
	ESCALERA 1	I 3	INSTITUCIONAL EDUCACION	42	0	13	546	15	630	900		1200	
	ESCALERA 2	I 3	INSTITUCIONAL EDUCACION	38	92	13	494	15	570	900	1200	1200	
TOTAL				80	92								

NOTA 2: En este caso se aplicara el numeral K.3.3.3.1- Cuando la edificación o espacios considerados estén provistos de un sistema completo de extinción de incendios los valores para el ancho por persona dados en la tabla K.3.3-2, pueden reducirse en un 50%

X: ANCHO CORREDORES PUERTAS
Y: ANCHO ESCALERAS
A: ANCHO RESULTADO DE LAARGA DE OCUAPCION POR (ANCHO MINIO DE PUERTAS)
B: ANCHO RESULTADO D ELA CARGA DE OCUPACION POR (ancho mínimo de escaleras)
* **Cálculos de carga total de la salida:** Ancho propuesta salida (mm) x Ancho mínimo (mm) x X(mm)

CONSIDERACIONES ORIGINALES DE LAS ESCALERAS EN EL EDIFICIO:

El Edificio San Roque cuenta con una sola escalera la cual comunica la planta del segundo piso con la planta del primer piso y previendo algún imprevisto como colapso, obstáculos que impidan la circulación adecuada de personas o ingreso del personal bomberil y las normas de seguridad y salud en el trabajo decreto 1072 de 2015 y teniendo en cuenta el espacio y la oportunidad de ubicación de una escalera adicional se sugiérela construcción de una escalera adicional que cumpla con lo dispuesto en la NSR-10 en su título J Y K la cual garantice el proceso de evacuación y cumpla con la normativa.

NUMERO DE SALIDAS K.3.4-1

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

Ilustración 4. Número de salidas por carga de ocupación

Teniendo en cuenta la carga de ocupación de 203 personas en toda la edificación el número mínimo de salidas deberá ser mínimo **2 salidas,** actualmente el edificio cuenta un una (1) única salida. En las adecuaciones planteadas para el edificio se observa que en primer piso contara con 5 salidas y el segundo piso con 2 salidas. Por lo que el edificio se ajustaría al requerimiento de la norma.

NOTA: Número de Salidas: Salvo disposición contraria para cada grupo de ocupación en la sección K.311 a K.3.18, el número de salidas necesarias se debe atender los requerimientos de la Tabla K.3.4-1. Teniendo en cuenta la condición para edificaciones de interés cultural de más de un piso, se permite que la puerta de acceso a la edificación se considerará como la salida. (Acta 120 CAP)

ANALISIS DE NUMERO DE SALIDAS. CONSIDERACIONES ACTA 120C CAP

Teniendo en cuenta el acta No 120 de la COMISION ASESORA PERMANENTE PARA EL REGIMEN DE CONSTRUCCION SISMO RESISTENTES p.p 29, en la consulta de edificaciones de “interés cultural”, en su numeral 3

1. A continuación, se transcribe el literal K.3.3.2.2 del reglamento NSR-10:

K.3.3.2.2 — Cuando la ocupación de una edificación existente se altere o modifique de manera que haya necesidad de contar con mayores facilidades para las salidas, la autoridad competente puede autorizar dicho cambio o alteración, sin cambiar los medios de evacuación, siempre que la carga de ocupación real se limite a la determinada de acuerdo con las condiciones existentes y las disposiciones de este Capítulo.

En el numeral 5 del acta 120 cap se plasma

a. “*Capacidad de los medios de egreso. En la rehabilitación, reparación o modificación de bienes de interés cultural donde se modifiqué la carga de ocupación inicial del proyecto, se pueden mantener los medios de evacuación existentes cuando se demuestre que la capacidad de las salidas calculada con base a los índices de ancho de salida por persona de la Tabla K.3.3-2 cumple para la nueva carga de ocupación. Esto es válido incluso cuando parte del patrimonio del bien puede ser el medio de evacuación o la escalera. En caso que el medio de evacuación no tenga la capacidad suficiente deberá analizarse con la entidad competente la posibilidad de implementar*

nuevos medios de evacuación o restringir la ocupación. El ancho mínimo de escalera para ocupaciones de 50 personas o menos deberá ser de mínimo 90cm".

Teniendo en cuenta lo anterior el piso dos (2) del edifico San Roque contaría con una salida de emergencia la cual corresponderá a la escalera nueva y una salida que se considera como parte del acceso a la salida la cual obedece a la escalera patrimonial.

2.3 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA EDIFICACIONES PERTENECIENTES AL GRUPO OCUPACION INSTITUCIONAL. I3 (NSR-10)

K.3.14.3 — REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES DEL SUBGRUPO DE OCUPACION (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

El literal **K.3.14.3.1** debe quedar así:
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 movibles. Las puertas que abren hacia el interior de un corredor de salida, deben tener un retroceso que prevenga interferencias con el tránsito del corredor

El texto del literal **K.3.14.3.3** se elimina y se substituye por el texto, incluyendo el título, del literal K.3.14.3.4.

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 m2 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.

2.4 MEDIDA DE LA DISTANCIA DE RECORRIDO HASTA LAS SALIDAS

La distancia de recorrido deberá ser medida sobre el piso a lo largo de la línea central del sentido natural del recorrido, comenzando a 30 cm del punto más remoto, torciendo alrededor de cualquier esquina u obstáculo con una distancia de 30 cm a partir de este y terminando en el acceso de la puerta de salida o en otro punto donde esta se inicie. Cuando la medición incluya escaleras, estas se medirán en el plano del borde de la huella (NTC 1700 capitulo 4 numeral 4.4)

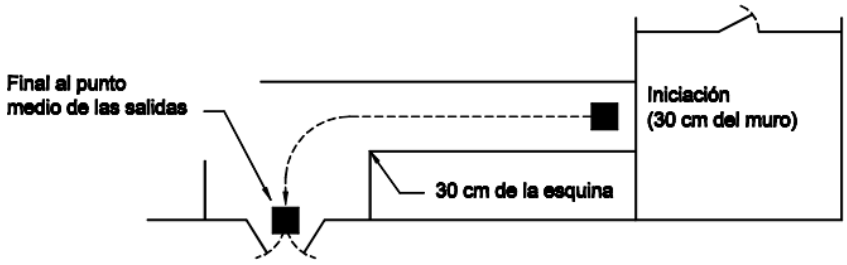


Ilustración 5. Medida de la distancia de recorrido a una salida (fuente NTC 1700)

CONSIDERACIONES “ACTA 120 C. Distancia de Recorrido”: En la rehabilitación, reparación o modificación de bienes de interés cultural de más de un piso es permitido que la puerta de ingreso a la edificación sea considerada como salida, permitiendo de esta forma que las escaleras interiores abiertas sean consideradas como parte del acceso a la salida, siempre y cuando la distancia de recorrido desde el punto más lejano de la edificación cumpla con los requerimientos de la tabla K.3.6- 1.

2.4.1 Consideraciones DISTANCIA DE RECORRIDO HASTA UNA SALIDA K.3.6 NSR 10

K.3.6.1 — La distancia de recorrido debe medirse sobre el piso, a lo largo de la línea central en el sentido natural del recorrido. Cuando el recorrido incluya escaleras no protegidas, se debe incluir el recorrido vertical a través de estas, y esta distancia debe medirse en el plano diagonal del borde de las huellas.

K.3.6.2 — En el caso de áreas abiertas, la distancia de recorrido debe medirse desde el punto más remoto sujeto a ocupación.
K.3.6.3 — En el caso de salones individuales ocupables por no más de 6 personas, la distancia de recorrido debe medirse desde las puertas de dichos salones, previendo que la distancia de recorrido desde cualquier punto del salón hasta la puerta del mismo, no exceda de 15 m.
K.3.6.4 — Cuando se permitan escaleras abiertas o rampas como recorrido a las salidas, tales como las que hay entre balcones o entrepisos y el piso inferior, la distancia debe incluir el recorrido escalera o rampa, más el que va desde el final de la escalera o rampa, hasta una puerta exterior u otra salida, además de la distancia para llegar a la escalera o rampa.

-

2.4.2 **DISTANCIA** — La distancia máxima de recorrido desde el punto más alejado hasta el centro de cualquier salida de emergencia, no debe sobrepasar los límites especificados en la tabla K.3.6-5.(NSR-10)

Tabla 3. K.3.6-5.(NSR-10)Distancia en metros de recorrido hasta la salida (NSR-10) tabla

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 REUNION	(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.

2.4.3 CÁLCULO DE DISTANCIA DE RECORRIDO

D1 (piso 1): 17,50 metros

D2 (piso 1): 13,37 metros

D3 (piso 1): 7,4 metros- cumple

D4: (piso 1): 20,84 metros- cumple

D5 (piso 2 escalera patrimonial): 48,38 +(3,80 metros distancia escaleras): 52,18 metros : esta distancia cumple teniendo en cuenta la nota de la tabla K.3.6-5.(NSR-10) la cual permite incrementar hasta en un 30% los elementos de evacuación, para un distancia sin rociadores y para un sistema de rociadores

D6 (piso 2 escalera proyectada): 38,09.04 metros

El edificio da cumplimiento a la distancia de recorrido, la cual se basa en la tabla K.3.6-1 “Distancia en metros de recorrido de una salida.” El cumplimiento para el grupo de ocupación para la edificación de uso INSTITUCIONAL para un sistema sin rociadores y cumple la

distancia para un sistema con rociadores por lo que el constructor decidirá el uso o no del sistema de “rociador”

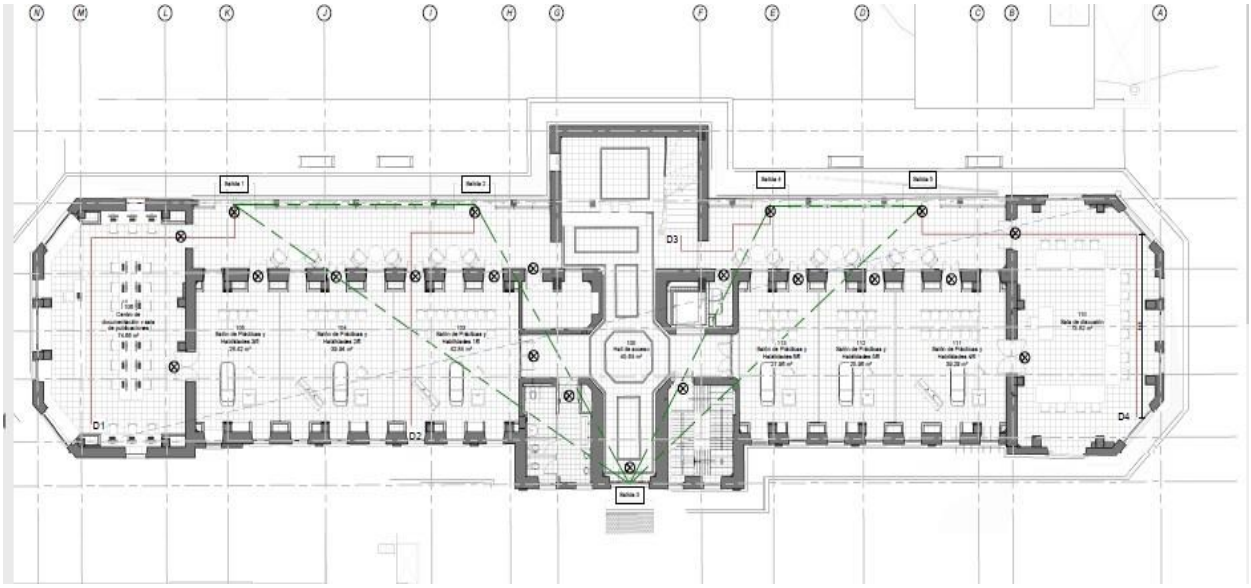


Ilustración 6. Distancia de recorrido Piso 1.

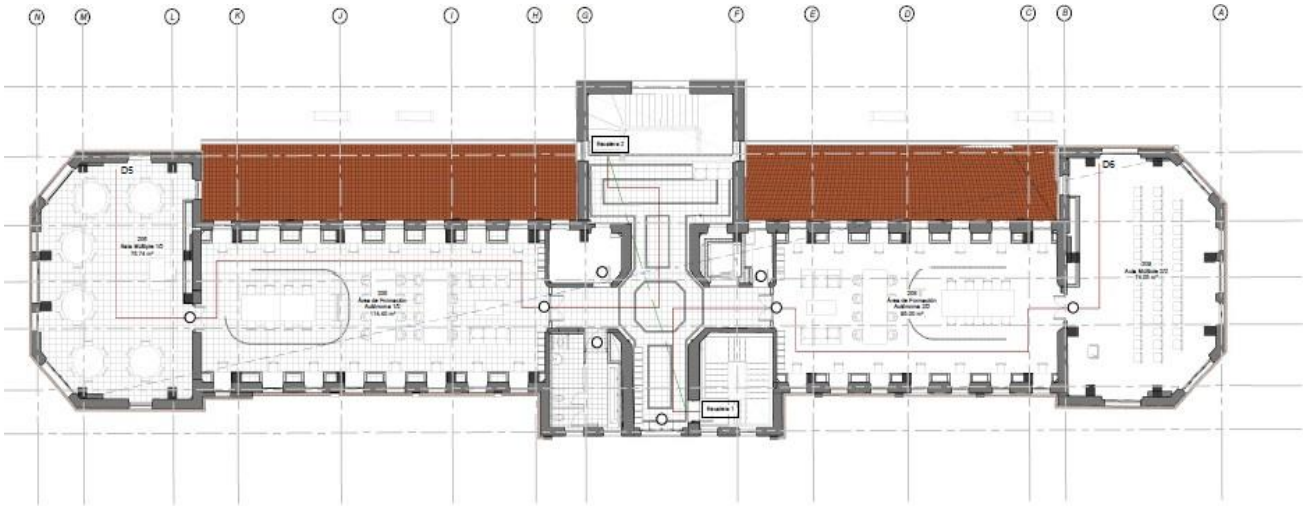


Ilustración 7. Distancia de recorrido Piso 2

2.4.4 SEPARACIÓN DE LAS SALIDAS

En el numeral K.3.4.1.1 NSR-10 — En toda edificación, o área de ésta, cuya ocupación, tamaño y disposición sea tal que la seguridad de sus ocupantes se vea comprometida por el bloqueo de alguno de los medios de evacuación en caso de incendio u otra emergencia, éstos deben ubicarse tan alejados entre sí como sea posible y de tal manera que se minimice la posibilidad de que ambos medios se bloqueen simultáneamente. Las salidas deben estar separadas entre sí a una distancia no inferior a la mitad de la diagonal del edificio o área a evacuar. En caso de contar con un sistema de rociadores la distancia se puede reducir a un tercio de la diagonal del edificio o el área a evacuar. (Referencia NFPA 101).

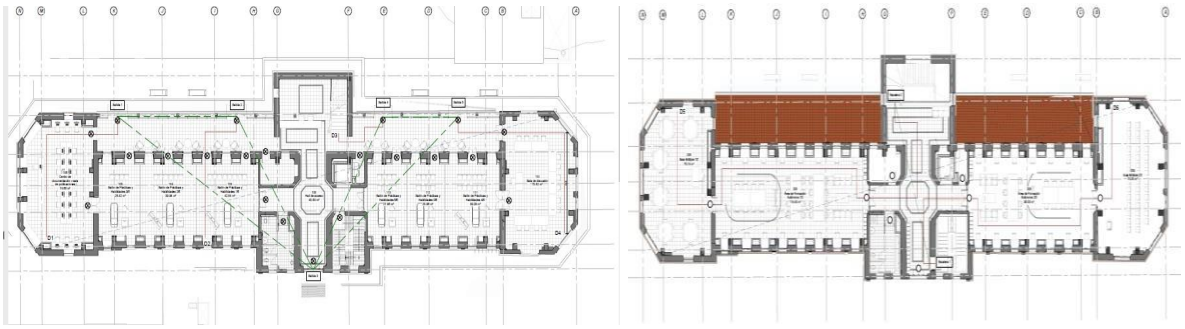


Ilustración 8. Diagonal edificio SAN ROQUE

Tabla 5. Distancia entre las salidas. Método de la Diagonal

	DISTANCIA
DIAGONAL PISO 1	54,95 m
DIAGONA PISO 2	55,01 m
D/2. Mitad Diagonal 1	27,47 m
D/2. Mitad Diagonal 2	27,50

Tabla 6. Distancia entre salidas

DISTANCIAS DE ENTRE SALIDAS	METROS
1 -2 piso 1	12,54
2-3 piso 1	20,82
1-3 piso 1	32,89 Cumple
3-4 piso 1	19,47
4-5 piso 1	7,89
3-5 piso 1	27,97 cumple

6-7 piso 2	12,61 (consideración acta 120 CAP)

ANALISIS DISTANCIA ENTRE LAS SALIDAS
Teniendo en cuenta la distancia entre las salidas, según el método de Cálculo de la Diagonal. K.3.4.1.1, para el piso 1 las salidas 1-3 y 3-5 cumplen con el método sugerido, por lo que el edificio San roque en su primer piso daría cumplimiento a lo establecido en la norma.

En cuanto al segundo piso (2) y la distancia entre sus salidas (6-7), se analiza lo descrito en el acta 120 pagina 29 numeral 4 y 5 en la cual se plasma lo siguiente:

"4. Teniendo en cuenta las condiciones de preservación que se busca mantener en los bienes de interés cultural y las limitantes de modificaciones arquitectónicas que esto conlleva, pero también entendiendo que las edificaciones deben garantizar la seguridad de sus ocupantes los proyectos existentes considerados como bien cultural deben cumplir como mínimo con los siguientes requisitos del título K de la NSR- 10 en donde se establece lo siguiente:
5. Entendiendo que el caso plateado es una modificación y que según A.10.1.3.7 debe cumplir con los títulos J y K, se debe seguir lo establecido en K.3.3.2.2. De acuerdo a lo establecido en el literal anterior debe entenderse que el cumplimiento de "las disposiciones de este Capítulo" la comisión determina que debe limitarse a lo siguiente:

- Capacidad de los medios de egreso
- Número de salidas
- Distancia de recorrido
- Protección de salida
- Pasamanos
- Iluminación de los medios de evacuación
- Señalización de emergencia
- Sistemas automáticos de detección y alarma (para edificaciones de más de tres pisos)

Teniendo en cuenta que el edificio es un bien de interés cultural y sus limitaciones en modificaciones arquitectónicas y al cumplir los requisitos mínimos exigidos por la comisión asesora permanente para la construcción sismo resistentes acta 120, se infiere que la distancia entre las salidas a pesar de no cumplir con el requisito de la NSR-10 no restringe la utilización de los dos medios de salida, por lo que el edificio san roque en el segundo piso contaría con 2 salidas, una salida de emergencia y una salida de acceso.

3. CARACTERISTICAS DE LOS MEDIOS DE EVACUACION

3.1 Escaleras

Los requerimientos constructivos que deberán tener las escaleras que son consideradas parte de un medio de evacuación son:

El ancho mínimo de una escalera que haga parte de un medio de evacuación es de 120 cm.

3.1.1. Huella y Contra Huella

· Profundidad de Huella min. 28 cm.

· Altura de la Huella max. 18 cm, min 10 cm.

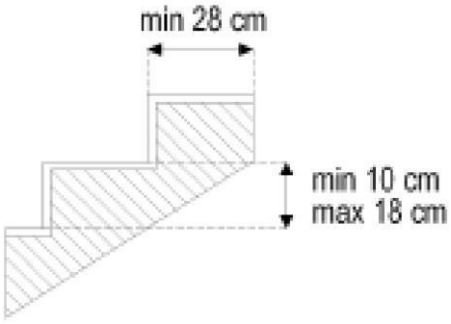


Ilustración 9. Distancia huella y contrahuella. Tipo NSR- 10

3.1.2. Descansos

- Todo descanso debe tener una dimensión mínima, medida en la dirección del movimiento, igual al ancho de la escalera,
La diferencia de nivel entre dos descansos o entre un descanso y un nivel de piso, debe ser inferior a 2.40 m en sitios de reunión y edificaciones institucionales; en todos los demás casos esta diferencia de nivel debe ser inferior a 3.50 m. (k.2.8.2.5 NSR-10)

3.1.3 Superficie:

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

3.1.3 **Barandas**
Según NFPA 101:

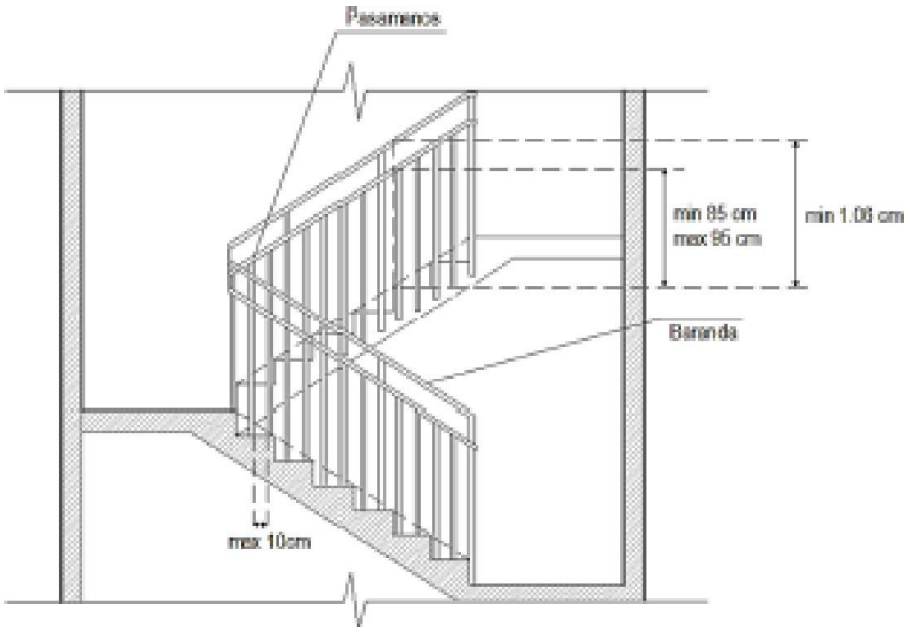


Ilustración 10. Barandas NFP 101

según NSR-10

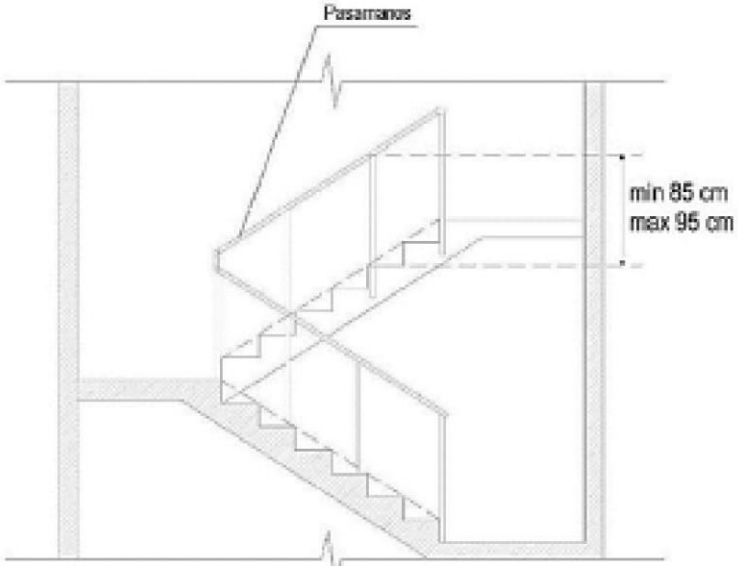


Ilustración 11. Barandas NSR-10

3.1.4. Protección de las Escaleras

Las escaleras exteriores utilizadas en edificaciones de 3 o más pisos, deben estar sólidamente integradas al edificio y su capacidad portante se determinará según los factores y carga de ocupación que el uso determine. Para las escaleras exteriores utilizadas como salidas de emergencia se debe garantizar el asilamiento al fuego y al humo de la escalera exterior de acuerdo con las exigencias del Título J en cuanto resistencia al fuego y características constructivas, se pueden usar como referencia las especificaciones utilizadas en la norma NFPA 101 para la separación y protección de escaleras exteriores. (K.2.8.4.1 NSR 10)

3.2 PUERTAS

Los requerimientos constructivos que deberán tener las puertas que hacen parte de los medios de evacuación son:

3.2.1. Ancho Libre: El ancho libre debe ser de mínimo 80 cm

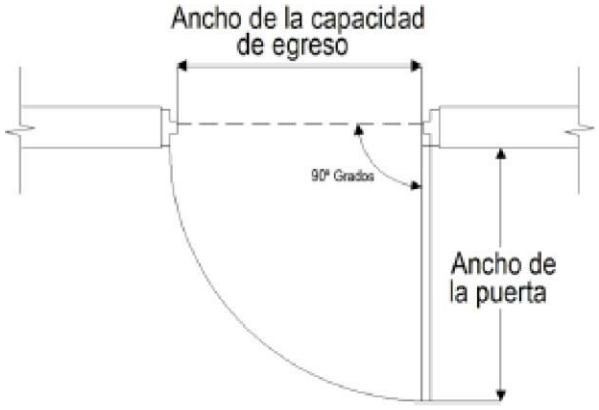


Ilustración 12. Ancho libre de puertas

3.2.2. Nivel del Piso

El nivel del piso en el acceso a las escaleras debe ser igual a ambos lados tomando como medida mínima el ancho de la puerta medidos perpendicularmente:

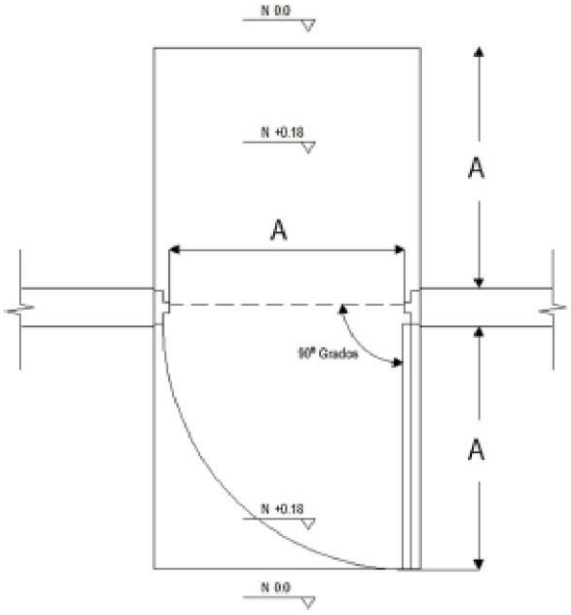


Ilustración 13. Nivel de piso

3.2.3. Sentido de apertura

· Las puertas deberán ser de bisagra laterales y abrir en el sentido de la evacuación en los siguientes casos:

- En espacios o áreas con ocupaciones mayores a 50 personas
- Donde la puerta haga parte de un cerramiento de salida

3.2.4. Cerraduras y Pestillos

Las cerraduras no deberán requerir el uso de llaves en el sentido de la evacuación. El mecanismo de liberación de las puertas debe estar de acuerdo a lo siguiente:

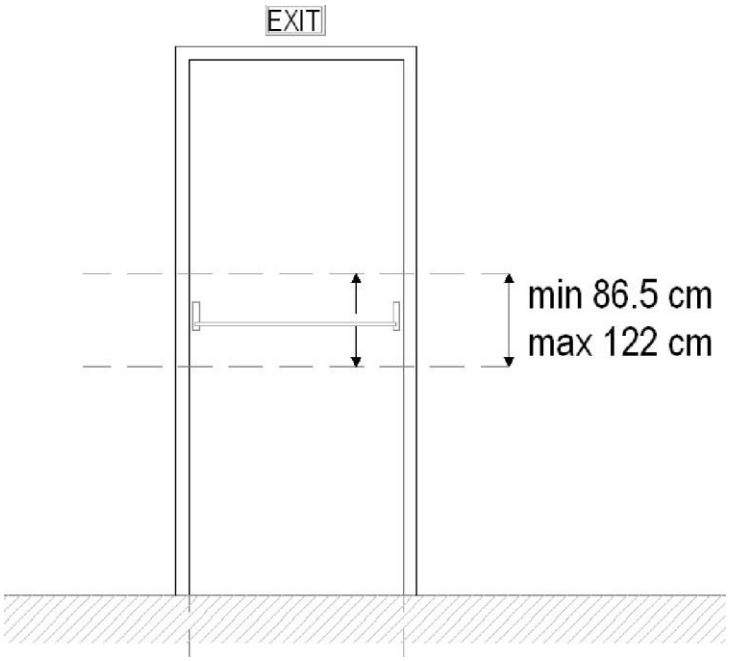


Ilustración 14. Mecanismo de liberación

3.3 **SISTEMAS DE INGRESO Y EGRESO PARA DISCAPACITADOS (K.3.2.7)** —

SISTEMAS DE INGRESO Y EGRESO PARA DISCAPACITADOS — Toda obra se deberá proyectar y construir de tal forma que facilite el ingreso y egreso de las personas con movilidad reducida, sea ésta temporal o permanente. Así mismo, se debe procurar evitar toda clase de barreras física en el diseño y ejecución de las vías en la construcción o restauración de edificios de propiedad pública o privada. Las normas que se deberán tener en cuenta son: Las Normas Técnicas, NTC 4349, Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Edificios, Ascensores, NTC 4143 Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Edificios, Rampas Fijas, NTC 4145 Accesibilidad de la Personas al Medio Físico. Edificios, escaleras, y NTC 4140 Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Edificios, pasillos, corredores.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN: ILUMINACIÓN

Los medios de evacuación deben cumplir aspectos generales como:

- 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.

- 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.

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

- En auditorios, teatros y salas de conciertos, la iluminación puede reducirse a 2 lux durante la función.

- 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.

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

NOTA: para los medios de iluminación "En la Rehabilitación, reparación o modificación de bienes de interés cultural el medio de evacuación debe estar de acuerdo al numeral K.3.9.2 (dispuesto en acta 120 CAP)

5. CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN: SEÑALIZACIÓN

Toda señal requerida en la ubicación de medios de evacuación, debe dimensionarse y diseñarse con colores verde sobre blanco, tal como se especifica en la norma NTC 1461 Higiene y seguridad. Colores y señales de seguridad, en tal forma que sea claramente visible. La localización de estas señales debe ser tal que puedan ser vistas desde cualquier punto del recorrido y que guíen hacia la salida más cercana.

A continuación, se plasman los colores de seguridad utilizados en Colombia siguiendo la norma NTC1461

Tabla 7. Significado general de los colores de seguridad

Color de seguridad	Significado u objetivo	Ejemplos de uso
Rojo	Pare Prohibición	Señales de pare Paradas de emergencia Señales de prohibición
	Este color también se usa para prevención del fuego, equipo contra incendios y su ubicación	
Azul [1)]	Acción de mando	Obligación a vestir equipo de protección personal
Amarillo	Precaución, riesgo de peligro	Indicaciones de peligro (fuego, explosión, radiación, intoxicación, etc.) prevención de escalones hacia arriba o hacia abajo, obstáculos. [2)]
Verde	Condición de seguridad	Salidas de emergencia, estaciones de primeros auxilios y rescate.

Los colores de contraste utilizados para un color de seguridad se plasman en la siguiente tabla.

Tabla 8. Colores de contraste

Color de seguridad	Color de contraste correspondiente
Rojo	Blanco *
Azul	Blanco
Amarillo	Negro
Verde	Blanco

El color de contraste para blanco será negro y para negro será blanco.

- Toda señal de los medios de egreso debe tener la palabra “SALIDA” escrita en caracteres legibles, no menores de 150 mm de alto, y trazo no menor de 20 mm de ancho, iluminados por una fuente de energía confiable.

- La señal debe tener, además una flecha que indique la dirección apropiada, cuando no sea evidente cuál ha de seguirse para llegar a la salida más próxima.

- **RESTRICCIONES** — Las puertas, corredores o escaleras que, no siendo salida ni formen parte de un acceso de salida, estén localizadas en forma tal que se presten a equivocaciones deben señalizarse con un aviso que diga, “NO PASE” dispuesto de modo que no se confunda con los avisos de salida. No se permiten decoraciones, amoblado, o equipos que impidan la visibilidad de las señales de salida.

Para la ruta de evacuación se trabajaron las siguientes señales

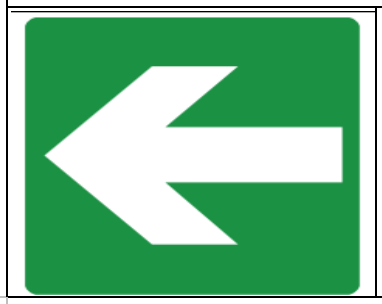
5.1 SEÑALES DE PREVENCIÓN

Tabla 9. Tabla señales de riesgo

Precaución, riesgo de choque eléctrico	Flecha cortada (símbolo No. 5036 de la publicación IEC 417B)	

5.2 SEÑALES DE INFORMACIÓN CONCERNIENTES A CONDICIONES DE SEGURIDAD

Tabla 10. Tabla señales condiciones de seguridad

Indica sitio de ubicación de camilla de emergencia	Camilla 25x15 cm se ubica en el área definida para la camilla de emergencia evitando que la señal se tape con dicho elemento	
Indica la ruta de evacuación que se debe utilizar	Ruta de evacuación 20x 20 cms se ubica a lo largo de una trayectoria que se haya definido como ruta de evacuación la distancia entre una y otra flecha unidireccional no debe ser mayor a 10 metros	
Indica sitio de punto de encuentro	Punto de encuentro	
Indica la presencia de un botiquín de primeros auxilios	Botiquín de primeros auxilios 20x20 cms se ubica junta o sobre un botiquín de primeros auxilios	

Señala el lugar el cual conduce hacia el exterior	Salida de emergencia 50X30 Cm suele estar ubicada sobre una salida	

5.3 SEÑALES PREVENCIÓN FUEGO

Tabla 11. Tabla señales prevención del fuego

Señala la ubicación del extintor, no hace alusión al tipo de extintor.	Extintor 20x20 cms se ubica sobre los lugares demarcados o definidos para cualquier tipo de extintor de incendios	
Botón de alarma de emergencia	Alarma de emergencias 20x20 cms. Se ubica junto a los sistemas de activación de alarmas manuales de emergencia	

5.4 ALTURA DE LAS SEÑALES

La ubicación de las señales deberá estar entre los 1.50 y 2.0 m de altura a partir del nivel del piso y nunca por debajo o por encima de este rango.



Ilustración 15. Esquema de localización y alturas de señales de emergencias (fuente el mundo de las señales)

NOTA: **Para señalización de emergencia "en la rehabilitación, reparación o modificación de bienes de interés cultural los medios de evacuación deben estar señalizados de acuerdo a K.3.10 (dispuesto en acta 120 CAP).**

6. PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS

La protección pasiva contra incendios hace alusión a los materias y sistemas de construcción que tienen la propiedad para resistir los efectos del fuego sin requerir mecanismos externos de activación., ver normas J.2.5-2 Clasificación **de algunos materiales utilizados para acabados interiores según índice de propagación de la llama ***

Es fundamental la utilización de materiales no combustibles con el fuego, los elementos estructurales y demás elementos de la construcción deberán tener como mínimo las resistencias al fuego normalizado exigidas en la tabla J.3.4-3. Se exceptúan de esta exigencia los contenidos en recintos que cumplan las condiciones estipuladas en el numeral J.3.3.3. (NSR-10)

teniendo en cuenta la resistencia del edificio con uso institucional (I3) con área construida en m2 mayor de 1000 m2 y teniendo en cuenta el número de pisos se clasifica en una afiliación de resistencia contra el fuego II el cual requiere la siguiente resistencia contra el fuego normalizado en la NTC (1408) en horas de elementos de edificación:

Tabla 12. Horas de combustión según el elemento constructivo

Elemento de la construcción. Resistencia	Horas
Resistencia al fuego de muros cortafuego:	2 ½
Muros de cerramiento de escaleras, ascensores, buitrones, ductos para basuras y corredores de evacuación	2
Muros divisorios entre unidades	1 ½
Muros interiores no portantes	¼
Columnas, vigas, viguetas, losas, y muros portantes de cualquier material, y estructuras metálicas en celosía	2
cubiertas	1
Escaleras interiores no encerradas con muros	1 ½

En caso necesario, para garantizar la resistencia requerida al fuego, podrán utilizarse recubrimientos resistentes adicionales, avalados por entidades de reconocida autoridad y aprobados por la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes.

Los sistemas de protección pasiva contra incendio son los siguientes:

La Ignifugación: es el proceso que incorpora un elemento o aditivo ignifugante a un material inflamable en su fase de fabricación o posteriormente “in situ” con el fin de mejorar su reacción ante el fuego. El grado de reacción al fuego de un material se mide con lo que se denominan Euroclases (esta se conoce a través de ensayos de reacción al fuego, que están perfectamente tipificados y normalizados).

Los sistemas de protección estructural lo componen elementos o productos (pinturas, morteros de proyección y placas) que se aplican a la estructura portante del edificio (pilares, vigas, soportes, muros de carga, falsos techos, forjados y cerramientos), con el fin de incrementar su estabilidad al fuego y resistencia. Si además es elemento compartimentador (muros de carga) trabajan protegiendo la estructura de manera diferente según la naturaleza del material empleado, así por ejemplo las pinturas intumescentes reaccionan a la elevación de la temperatura generando una espuma que aísla la estructura manteniéndola fría temporalmente, los ignifugantes son aditivos que se aplican a la madera para retardar la aparición de gases combustibles, los paneles de lana de roca constituyen una barrera contra

el fuego gracias a la baja conductividad térmica de este material y la elevada temperatura de fusión, las placas de fibrosilicato basan su resistencia al fuego en el tiempo que tardan en deshidratarse. Los morteros protegen las estructuras tanto por resistencia térmica como por su poder refrigerante durante la deshidratación del agua contenida según sea el material de su composición.

La compartimentación, incluye cualquier solución constructiva que evita que un incendio se propague de un sector a otro. Se puede dividir en dos grandes categorías, los cerramientos y el sellado de huecos.

Cerramientos: como en el caso de la reacción al fuego de los materiales, aquí son las soluciones constructivas las que han de someterse a un ensayo normalizado; y pueden ser mediante la utilización de placas y paneles para incrementar la resistencia al fuego de las construcciones que se aplican en muros y cerramientos en general, conductos de ventilación, falsos techos, etc. En el mercado se ofertan también soluciones vidriadas que garantizan una correcta compartimentación. Sellados: La compartimentación contra incendios ha de tener continuidad, así los sellados garantizan que, en caso de incendio, se obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado.

Las puertas y compuertas cortafuegos requieren una mención especial dentro de la compartimentación, son los puntos de unión entre dos sectores de incendio, las puertas además de evitar la propagación de un incendio son las vías de evacuación de las personas. Las compuertas son las que cierran automáticamente un conducto de aire acondicionado que atraviesa dos sectores de incendios. Como cualquier otro sistema de compartimentación para comprobar su eficacia se han de someter a los correspondientes ensayos de resistencia al fuego.



Ilustración 16. Esquema puerta de emergencia

Los sistemas de control de humos y de calor están compuestos por un conjunto de aberturas o equipos mecánicos de extracción (ventiladores), para la evacuación de los humos y gases calientes de la combustión de un incendio y, en su caso, de aberturas de admisión de aire limpio, dimensionadas de manera que se genere una capa libre de humos por encima del

nivel de piso del incendio y se mantenga la temperatura media de los humos dentro de unos niveles aceptables.

Los sistemas de control de humos y de calor están compuestos por un conjunto de aberturas o equipos mecánicos de extracción (ventiladores), para la evacuación de los humos y gases calientes de la combustión de un incendio y, en su caso, de aberturas de admisión de aire limpio, dimensionadas de manera que se genere una capa libre de humos por encima del nivel de piso del incendio y se mantenga la temperatura media de los humos dentro de unos niveles aceptables.

Los sistemas de señalización fotoluminiscente, tienen como función informar sobre la situación de los equipos e instalaciones de protección contra incendios, de utilización manual, y sobre la situación de las vías de evacuación, aun en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal. Se agrupan en señales, balizamientos y planos de “usted está aquí”. NTC 1461

DIAGNÓSTICO: PARA EL EDIFICIO SAN ROQUE SE REQUIERE PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS, CON CERRAMIENTOS CORTAFUEGO (Muros, puertas y sellos), EN LAS SIGUIENTES ÁREAS:

- **ESCALERA PROTEGIDA: RF 1h**
- **CUARTOS TÉCNICOS ELÉCTRICOS: RF 1h**

7. PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIO

La protección activa contra incendios consiste en una serie de sistemas que usados de forma individual o coordinada que sirven para detectar, controlar y apagar un incendio. Los principales sistemas utilizados son:

· **Detección y alarma:** pueden ser automáticos, constituidos por un equipo electrónico o central de control y elementos detectores distribuidos, que interactúan con dicho sistema de control de forma automática y, en todo momento, sin la presencia de un operador, o manuales, constituidos por un conjunto de pulsadores, que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización, permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Finalmente, el sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir señales diferenciadas que serán generadas, bien sea voluntariamente desde un puesto de control o de forma automática desde el sistema de detección de incendios. La señal será, en todo caso, audible, debiendo ser, además, visible donde sea preciso.



Ilustración 17. Esquema de alarma

NFPA 72 Ed. 2016 Sección 18.5.5 La Altura a considerar según las recomendaciones de la NFPA 72 (NFPA 72 2016 Sección 18.5.5), debe encontrarse en un Rango de 2.03 mts a no más de 2.44 mts desde el nivel del Suelo.

NOTA: Para los sistemas automáticos de detección y alarma: Cuando la edificación tiene más de tres pisos y una carga superior a 100 personas, se debe proveer un sistema automático de alarma y detección de incendio tomando como referencia la NFPA 22. (Acta 120 CAP)

DIAGNÓSTICO: EL EDIFICIO SAN ROQUE REQUIERE UN SISTEMA DE ALARMA MANUAL Y AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN TEMPRANA DE INCENDIOS DE ACUERDO A CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN DEFINIDA.

El extintor de incendio, es un aparato que contiene un agente extintor que puede proyectarse y dirigirse sobre un fuego por la acción de una presión interna. Esta presión puede producirse por una compresión previa permanente o mediante la liberación de un gas auxiliar. Es el elemento más básico, no por ello el menos importante, que ha de estar disponible en todo establecimiento administrativo, para evitar que un conato de incendio pase a estadios mayores.



Ilustración 18. Tipos de extintores

La norma técnica colombiana NTC 2885 extintores portátiles contra incendio esta norma está preparada para el uso y guía de las personas a cargo de la selección, compra, instalación aprobación, listado, diseño y mantenimiento d equipos portátiles de extinción de incendios.

La resolución 2400 de 1979 en el artículo 221: el número total d extintores no será inferior a uno por cada 200 m², La altura de los extintores se colgará a una altura situada entre los 80 y 120 cm sobre el suelo, siendo la medida de 120cm la altura del extintor en su parte más superior, que será la maneta del extintor. (ver ilustración 3)

DIAGNÓSTICO: EL EDIFICIO SAN ROQUE REQUIERE UN SISTEMA DE PROTECCIÓN ACTIVA BASADO EN EXTINTORES PORTÁTILES CONTRA INCENDIO ACORDE CON LOS LINEAMIENTOS TECNICOS DEFINIDOS POR NTC 2885.

El sistema de abastecimiento de agua contra incendios está formado por una o varias fuentes de alimentación de agua, uno o varios sistemas de impulsión y una red general de distribución a las distintas instalaciones que alimente.

La boca de incendio, más conocida como BIE, es un equipo completo de protección contra incendios que se dispone fija en la pared y está conectada a la red de abastecimiento de agua. Incluye todos los elementos necesarios para su uso: devanadera, manguera, válvula y lanza boquilla. Pueden ser de dos tipos: las conocidas como BIE de 45, que utiliza manguera plana,

y es de uso exclusivo de bomberos o personal cualificado y la BIE de 25, que utiliza manguera semirrígida y que es de fácil utilización por cualquier persona. (https://www.cej.es/portal/asesoramientoprl/pdf/p6.pdf)



Ilustración 19. Imagen boca de incendios BIE

La boquilla y la válvula de apertura manual del BIE estarán ubicadas a una **altura máxima de 1,5 metros**. La parte inferior del cartel que avisa de la presencia de un extintor o BIEs se ubicará entre 1,5 y 2,20 cm del suelo y siempre respetará una distancia mínima de 30 cm respecto al techo. **UNE EN 671-1** Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas

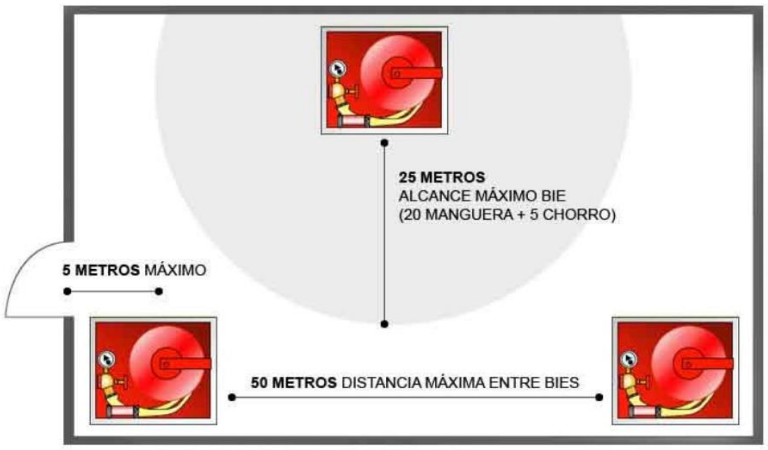


Ilustración 20. Alturas BIE

Hidrante es un aparato hidráulico que conectado a una red de abastecimiento de agua que surte de caudal en caso de incendio. Permite la conexión de mangueras y equipos de lucha contra incendios, así como el llenado de agua de los camiones de bomberos. El hidrante es de uso exclusivo de bomberos y es un sistema que se instala en el exterior de los edificios.



Ilustración 21. Imagen hidrante

El sistema de columna seca, está compuesto por una toma de agua en fachada o en zona fácilmente accesible al Servicio contra Incendios, con la indicación de “USO EXCLUSIVO BOMBEROS”, columna ascendente de tubería, salidas en distintas plantas dotadas de un sistema de fácil accionamiento donde los bomberos pueden acoplar sus mangueras. Este sistema es de uso exclusivo del personal de bomberos.



Ilustración 22. Imagen toma de agua en fachada

Los sistemas de extinción por rociadores y agua pulverizada, son sistemas fijos de extinción, compuestos por los siguientes componentes principales: Red de tuberías para la alimentación de agua; puesto de control; y boquillas de descarga necesarias. Las boquillas disponen de un dispositivo de cierre sensible a la temperatura que se abre para descargar agua sobre el incendio. Los rociadores se activan en presencia de calor, actuando también como detector de incendios, descarga agua sobre el fuego tan pronto como se activa, funciona como un extintor de incendios, si el fuego es intenso y no se controla con el primer rociador, se abre un segundo y un tercero si fuera necesario, rara vez se activan más de 5 rociadores sin que el fuego esté controlado.

Los sistemas de extinción por agua nebulizada disponen de un sistema de suministro de agua (sistema de botellas o sistema de bombas), mediante una red de tuberías, y equipados con una o más boquillas capaces de dispersar agua nebulizada. Mediante la división de las gotas de agua se consigue aumentar la superficie de intercambio de calor facilitando la extinción de un incendio, reduciendo los daños que se pudieran ocasionar en los equipos por el efecto del agua.

DIAGNÓSTICO:

- **EL EDIFICIO SAN ROQUE NO REQUIERE UN SISTEMA DE EXTINCIÓN BASADO EN ROCIADORES AUTOMÁTICOS, DEBIDO A QUE NO ES CONSIDERADO EDIFICIO DE GRAN ALTURA CON CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN C-1.**
- **EL EDIFICIO DEBERÁ PROTEGERSE MEDIANTE UN SISTEMA DE TOMAS FIJAS PARA BOMBEROS Y MANGUERAS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS DE ACUERDO A NTC 1669 Y NFPA 14**
- **EL EDIFICIO DEBERÁ CONTAR CON HIDRANTES DE RED PÚBLICA A UNA DISTANCIA NO MENOR A 100m Y UN caudal de 63Lt/s**

8. RED DE ALARMAS

SISTEMAS Y EQUIPOS PARA DETECCION 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.

Grupo I-3 Educación — (J.4.2.4.3)

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 50personas.
(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.

A continuación, se plasman aspectos importantes sobre el tema de alarmas, información tomada de la NFPA- 101- 2018 INICIACION DE SEÑAL.

La activación del sistema de alarma de incendio debe ocurrir mediante alguno o mediante la totalidad de los siguientes medios de iniciación, pero no debe limitarse a tales medios:

- Iniciación manual de la alarma de incendio
- Detección automática
- Funcionamiento del sistema de extinción

Las estaciones manuales de alarma de incendio deben utilizarse solamente para propósitos de señalización de protección contra incendios. Debe permitirse la combinación de estaciones de alarma de incendio y estaciones de ronda de vigilancia.

Debe proveerse una estación anual de alarma de incendio como se detalla a continuación:

- Para instalaciones de sistemas de alarmas nuevas, la estación manual de alarma de incendio debe ubicarse dentro de las 60 pul. (1525 mm) de los vanos de la puerta de salida.
- Para las instalaciones de sistemas de alarma existentes, la estación manual de alarma de incendio debe proveerse ya sea en el recorrido natural de acceso a salida, cerca de cada salida requerida o dentro de las 60 pulg (1525 mm) de los vanos de la puesta de salida.
- Las estaciones manuales de alarma de incendio deben estar montadas ambos lados de la abertura agrupada mayores 40 pies (12.2m) de ancho, y dentro de las 60 pulg. (1525 mm) de cada lado de abertura.
- Deben ubicarse estaciones manuales de alarma de incendio adicionales de manera que en cualquier piso de cualquier parte del edificio, no deba ser necesario a travesar más de 200 pies (61m) de distancia horizontal en ese piso para alcanzar una estación manual de alarma de incendio.
- Para los sistemas de alarma de incendio que utilizan dispositivos de detección automática de incendio o sensores de flujo de agua para iniciar el sistema de alarma de incendio, debe proveerse por lo menos una estación manual de alarma de incendio para iniciar una señal de alarma de incendio ubicada según lo requerido por la autoridad competente

- Las estaciones manuales de alarma de incendio deben ser accesibles, sin obstrucciones y visibles
- Donde un sistema de rociadores provee la detección automática y la iniciación del sistema de alarma, debe estar provisto con u dispositivo aprobado de iniciación de alarma debe estar provisto con un dispositivo aprobado de iniciación de alarma que funcionan cuando el flujo de agua es igual o mayor que el correspondiente a un único rociador automático.
- Donde se requiera un sistema de detección de humo de cobertura total (completa), debe proveerse un sistema de detección automática de humo de acuerdo con NFPA 72 en todas las áreas ocupables de ambientes que sean adecuados para el correcto funcionamiento de los detectores de humo.

CONSIDERACIONES ACTA 120 DE LA COMISION ASESORA PERMANENTE PARA EL REGIMEN DE CONSTRUCCIONES SISMO RESISTENTES. PROTECCION DE SALIDAS CONTRA HUMO Y FUEGO.

- **La protección de una salida (escalera protegida) en edificaciones de hasta 3 pisos el cerramiento de esta deberá estar limitado a impedir la propagación del humo mediante el uso de puertas herméticas y elementos sólidos. No combustibles que tengan una función de barrera al humo. Estos elementos quedaran exentos de cumplir con los requerimientos de resistencia al fuego exigidos en la tabla J.3.4-3.**

8.1 ALARMAS DE HUMO

- Donde se requerido en otra sección de este las alarmas de humo de estación única y estaciones múltiples deben estar de acuerdo con NFPA 72 a menos que sea de otra manera
- Donde la detección automática de humo sea requerida, las alarmas de humo no deben ser utilizadas como un sustituto.
- La interconexión de las alarmas de humo debe aplicarse únicamente a una construcción nueva, según lo provisto.
- Las alarmas de humo y los detectores de humo no deben ser instalados dentro de un área de exclusión

Dentro de la biografía se encuentra la norma NFPA-72 FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS DE ALARMAS INCIENDIOS en cuya norma se encuentra las disposiciones generales de los sistemas de alarma.

8.2 SENSORES DE HUMO GENERALIDADES

La seguridad del edificio se estable por un sistema de sensores de humo distribuidos en pasillos, salones, salón social,
Estos sensores miden la información del cambio de dicha variable y adicionalmente monitorean la temperatura y humedad del ambiente. El subsistema de seguridad debe contar con pulsadores para hacer una activación de la alarma manualmente, los cuales pueden ser usados como botón de pánico. Los sensores se disponen para una detección automática y rápida que alerte al personal indicado. El cual hace parte de un sistema de seguridad

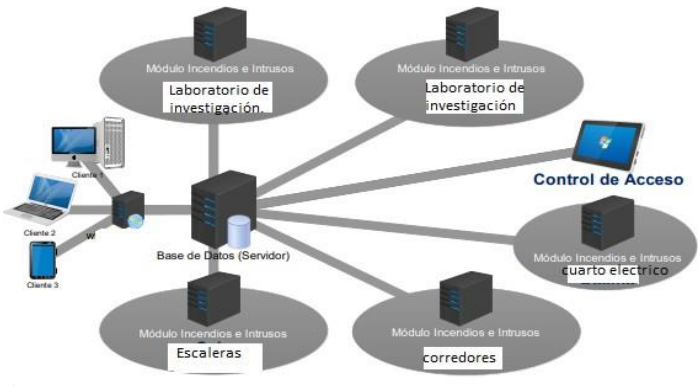


Ilustración 23. Diagrama de sistemas de seguridad (fuente Willian Cruz)

Altura de sensores

El código requiere que los detectores de humo de tipo puntual estén ubicados en el techo o, si se encuentran en una pared lateral, entre el techo y 12 pulgadas (300 milímetros) hacia abajo desde el techo hasta la parte superior del detector. Esta es una nueva asignación.

Durante muchos años, la industria supuso que había un espacio muerto en la interfaz de la pared del techo y que los detectores no debían instalarse a menos de 4 pulgadas (10 cm) del techo cuando estaban montados en la pared. La investigación ha demostrado que el miedo es incorrecto. Vea la figura a continuación de NFPA 72 2016:

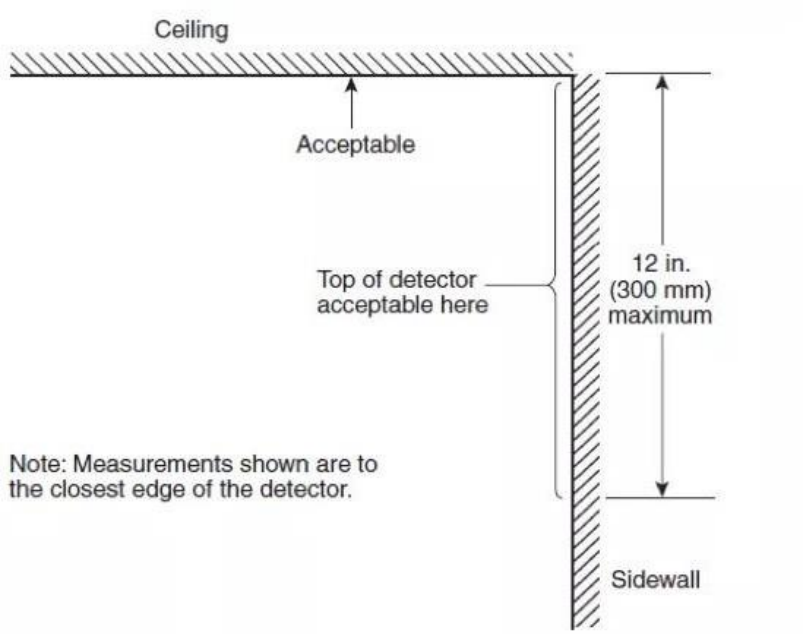


Ilustración 24. Ejemplo de ubicación de los sensores de humo

DIAGNÓSTICO: LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN DE HUMO, SERÁN DISEÑADOS DE ACUERDO A NFPA 72 TENIENDO EN CUENTA LAS DISPOSICIONES DEFINIDAS PARA ESTE GRUPO DE OCUPACIÓN

8.3 PANEL DE INCENDIOS O PANEL DE ALARMAS

Cuando se produce un incendio el panel de incendios recibe una señal del detector de humo, un sistema de rociadores, un pulsador o estación manual, La central de incendios responde a las señales que recibe de los sistemas que detectan el humo, haciendo un ruido fuerte para alertar a todos los ocupantes del peligro.

Tipos de Panel de Alarma de incendios

- **Paneles de alarma convencionales**: este sistema convencional se instala mediante diferentes zonas, si un incendio ocurre no es posible localizar la ubicación exacta hay que identificarlo por medio de las zonas instaladas en cada piso.

- **Paneles de alarma direccionable**: su funcionamiento moderno cuenta con un microprocesador que envía datos desde los dispositivos del edifico al panel, cada dispositivo tiene su propia dirección, por lo que el panel de incendios direccionable puede identificar el dispositivo que proviene la señal facilitando la localización exacta de un incendio y permitiendo actuar rápidamente.

9. BIBLIOGRAFIA

- Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificaciones INCONTEC. NTC 1700. HIGIENE Y SEGURIDAD. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EDIFICACIONES MEDIOS DE EVACUACION.

- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Acta No. 120. Comisión asesora Permanente para el Régimen De construcción Sismo Resistente.19 de febrero de 2014

- NFPA 72. Código Nacional de alarmas de incendio y señalización. Edición 2019

- NFPA 101. Código de Seguridad Humana. Edición 2018

- NSR-10. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente. Bogotá Colombia. Enero de 2010.

- NTC 1461. Higiene y seguridad colores y señales de seguridad – 1987

- Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR- 10. Asociación colombiana de ingeniería sísmica. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá Colombia. Enero de 2010

- Resolución 2400 de 1979. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Ministerio de trabajo y seguridad social.