



expo**fuego**

CHILE 2023

CONGRESO INTERNACIONAL
DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO



expofuego

CHILE 2023

Seguridad humana en infraestructura crítica, cómo proteger ocupaciones para salud.

Sebastián Juambeltz Laxague

RESUMEN TRAYECTORIA SEBASTIAN JUAMBELTZ, CLSS-HC, NFPA



- Arquitecto (Universidad de la República - Uruguay).
- Consultor en IFSC del Cono Sur
- Certificado Especialista en Seguridad Humana Cuidados de la Salud de la NFPA (CLSS-HC)
- Miembro de NFPA.
- +10 años Infraestructura de Salud- Chile. (SSMS, MINSAL)
- +15 años de experiencia en IFSC trabajando en proyectos hospitalarios en Latinoamérica, Centroamérica y el Caribe.



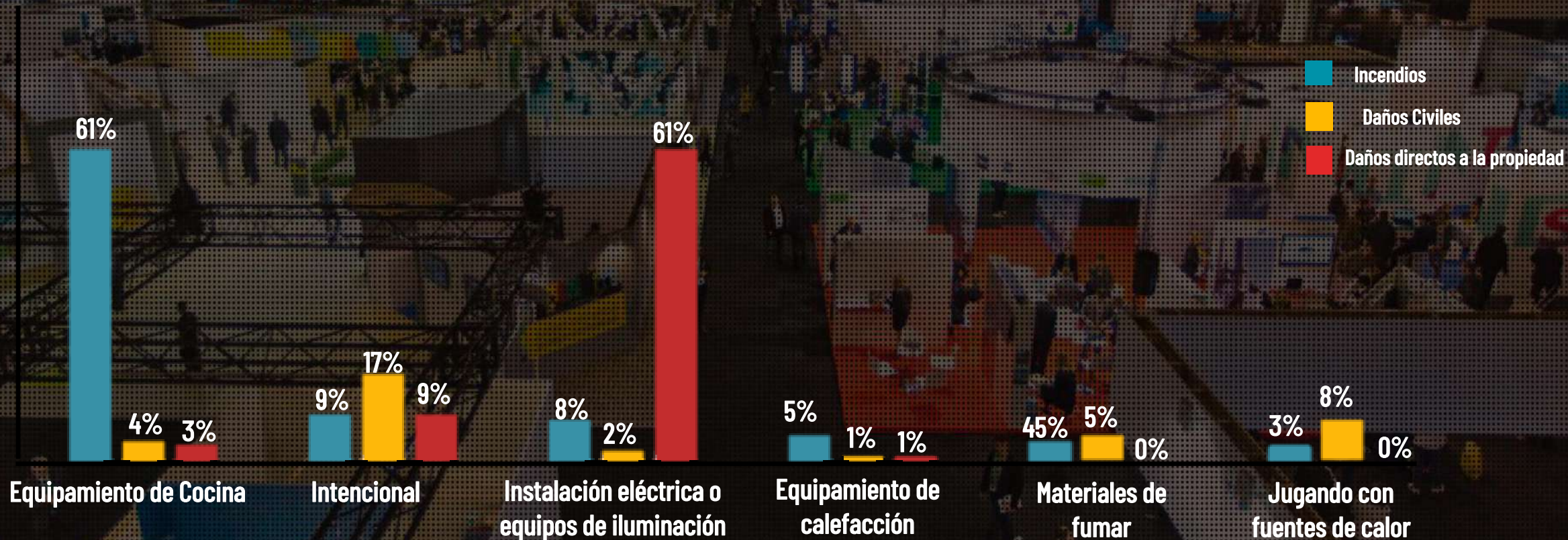
AGENDA

- Algunos datos estadísticos de incendios
- Incendios emblemáticos en hospitales
- Clasificación de la ocupación
- Requerimientos de construcción
- Sectorización corta humo
- Medios de evacuación y la evacuación horizontal
- Sistemas de protección contra incendio
- Requerimientos de operación



ESTADÍSTICAS DE INCENDIOS

ESTADÍSTICAS DE INCENDIOS EN FACILIDADES DE CUIDADO DE LA SALUD:



Fuente: Reporte "U.S Structure Fire Health Care Properties" (NFPA)

ESTADÍSTICAS DE INCENDIOS

ESTADÍSTICAS EN ESTADOS UNIDOS PARA HOSPITALES:

Year	Fires	Civilian Injuries	Direct Property Damage (in Millions)	
			As Reported	In 2015 Dollars
1980	8,330	315	\$6.8	\$19.6
1981	8,230	213	\$9.2	\$23.9
1982	7,080	216	\$78.5	\$192.5
1983	6,370	194	\$4.2	\$10.0
1984	5,560	128	\$2.4	\$5.5
1985	5,610	145	\$4.2	\$9.2
1986	4,720	182	\$3.9	\$8.4
1987	4,590	146	\$4.5	\$9.4
1988	3,640	166	\$8.9	\$17.8
1989	3,210	154	\$6.9	\$13.2
1990	2,880	131	\$5.6	\$10.2
1991	2,570	103	\$6.1	\$10.6
1992	2,590	73	\$5.8	\$9.8
1993	2,360	132	\$3.2	\$5.2
1994	2,410	97	\$8.3	\$13.3
1995	1,860	68	\$5.2	\$8.1
1996	1,940	97	\$3.8	\$5.7
1997	1,920	132	\$3.7	\$5.5
1998	1,610	96	\$5.8	\$8.4
1999	780	34	\$9.0	\$12.8
2000	1,100	32	\$2.0	\$2.8
2001	1,160	24	\$2.2	\$2.9
2002	1,340	25	\$3.0	\$4.0
2003	1,640	27	\$10.0	\$12.9
2004	1,560	12	\$3.1	\$3.9
2005	1,580	46	\$2.7	\$3.3
2006	1,610	30	\$6.0	\$7.1
2007	1,520	28	\$12.2	\$13.9
2008	1,450	23	\$8.4	\$9.3
2009	1,360	49	\$7.7	\$8.5
2010	1,200	31	\$3.3	\$3.6
2011	1,110	30	\$2.4	\$2.5
2012	1,150	48	\$23.0	\$23.8
2013	1,190	27	\$8.4	\$8.5
2014	1,100	19	\$5.4	\$5.4
2015	1,080	36	\$4.7	\$4.7

Año 1980 – 8.330
Incendios

Año 2015 – 1.080
Incendios

Fuente:
Reporte “Hospital or Hospice Fires Fact Sheet” (NFPA)

ANTECEDENTES DE INCENDIOS

December 2011: AMRI Hospital, Kolkata, India—91 Fatalities



- The fire in this private hospital started in the basement, where highly flammable medical equipment was illegally stored.
- Hospital staff abandoned the hospital when the fire started and did not try to rescue any patients.
- The fire service arrived 90 minutes after the start of the fire. Windows and doors were locked; windows had to be broken to gain access.
- Most deaths were a result of smoke inhalation.

April 2013: Psychiatric Hospital No. 14, Ramensky, Russia—38 Fatalities



- 41 people were in the hospital at the time of the fire. Most patients were heavily sedated for sleep.
- Most windows and doors were locked and barred.
- The old wooden structure, without adequate fire suppression and prevention procedures, had almost completely burned down when the fire service arrived.

October 2013: Orthopedic Hospital, Fukuoka, Japan—10 Fatalities



- 17 patients were in the hospital when the fire started at 2:20 a.m.
- The fire doors on the second and third floors were not closed, resulting in rapid spread of smoke.
- The fire station noted that staff did not attempt to put out the fire when it started and that the call was received late.

May 2003: Hospital Barros Luco, Santiago, Chile—0 Fatalities



- The hospital serves approximately 10,000 persons daily.
- The fire started on the highly congested mechanical floor; the fire alarm did not pinpoint the exact location of the fire.
- 334 firefighters responded, and it took 5 hours to extinguish the blaze.
- The hospital's staff was trained in fire evacuation procedures, and the facility had adequate numbers of fire doors, fire walls, and extinguishers.

July 2005: Calderón Guardia Hospital, San José, Costa Rica—19 Fatalities



- This 62-year-old hospital is one of the busiest in San Jose.
- The fire started on the fifth floor; patients in the neurosurgery ward and the intensive care unit (ICU) were trapped.
- Fire escapes extended only to the third floor. Patients tied bed sheets together and used them as ropes to climb out of the windows.
- The fire alarm did not signal that there was a fire; also, the facility had no evacuation plan and had insufficient signage and lighting.

September 2009: St Jude Hospital, Vieux Fort, St. Lucia—3 Fatalities



- This hospital is the second largest in St. Lucia.
- One of the three buildings on the compound, containing the surgical and recovery wards, was destroyed by the fire, which spread rapidly in the old wooden structure.
- The fire caused asbestos from the roof to spread throughout the hospital, and a specialist contractor was required to clean the facility.

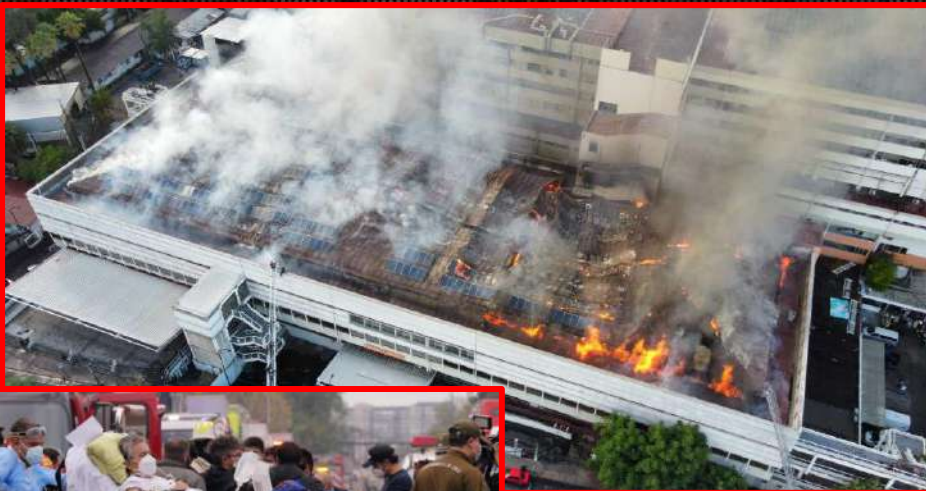
May 2010: St. Joseph Mercy Hospital, Georgetown, Guyana—0 Fatalities



- The operating theater and administrative departments, located in the historic "Colonna House" wooden structure, were completely destroyed.
- 66 years of medical records were lost in the fire.
- As soon as the fire started, hospital staff evacuated all 37 patients and four babies.

ANTECEDENTES DE INCENDIOS

Hospital San Borja – Arriarán (Chile)



Hospital Badim (Brasil)

Se cumplieron con los códigos...pero no fue suficiente

“El hospital tenía un certificado de aprobación emitido por el departamento de bomberos. Pero el departamento no realiza inspecciones regulares para verificar si las instalaciones ya aprobadas continúan cumpliendo con el código. También podemos ver en los videos que surgieron del incendio que parecía no haber un procedimiento claro sobre cómo evacuar el edificio de manera rápida y segura”.

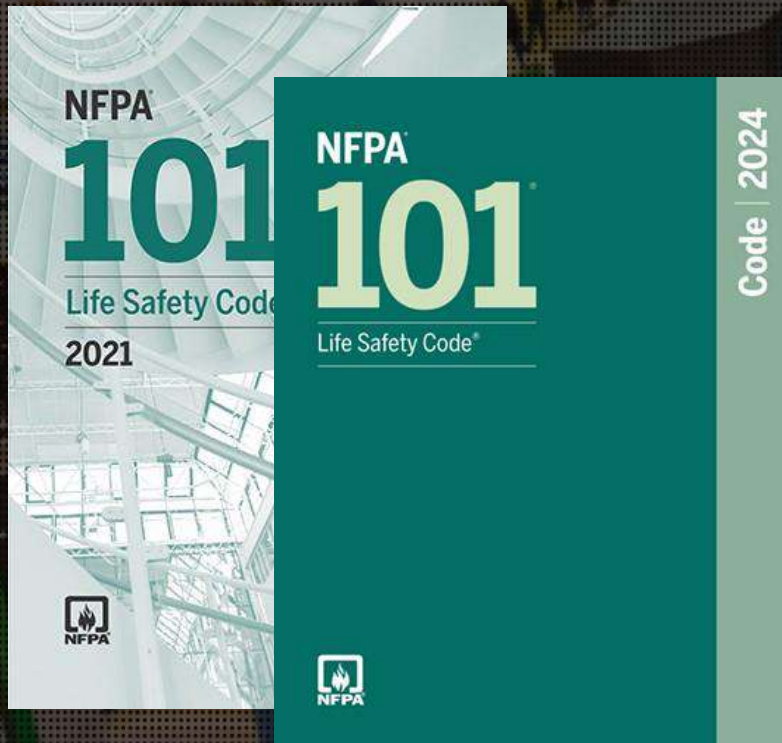
Anderson Queiroz

Representante de NFPA en Brasil (2019)

PRINCIPALES CODIGOS APLICABLES

NFPA 101 – LIFE SAFETY CODE

NFPA 99 – HEALTH CARE FACILITIES CODE

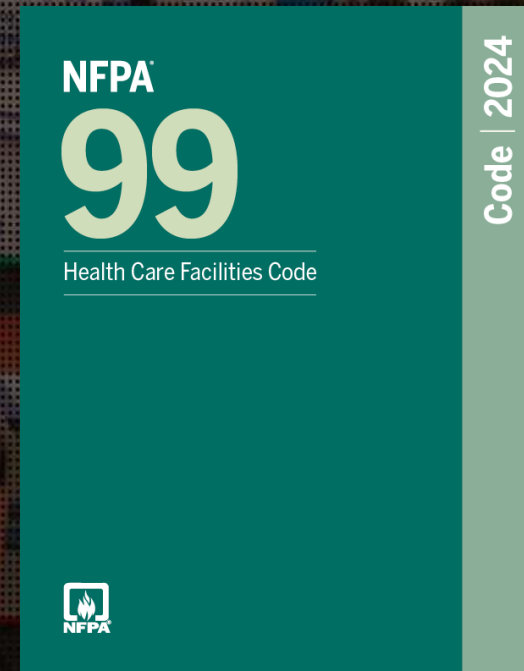


Certified Life Safety Specialist (CLSS-HC) for Health Care Facility Managers



NFPA 99 – HEALTH CARE FACILITIES CODE

- Capítulo 1 Administrativo
- Capítulo 2 Publicaciones de Referencia
- Capítulo 3 Definiciones
- Capítulo 4 Fundamentos
- Capítulo 5 Instalaciones de Gases y Vacío
- Capítulo 6 Sistemas Eléctricos
- Capítulo 7 Tecnología de La Información y Sistemas de Comunicaciones
- Capítulo 8 Instalación Sanitaria
- Capítulo 9 Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado (HVAC)
- Capítulo 10 Equipos Eléctrico
- Capítulo 11 Equipos de Gases
- Capítulo 12 Gestión de Emergencias
- Capítulo 13 Gestión de Seguridad
- Capítulo 14 Cámaras Hiperbáricas
- Capítulo 15 Sistemas de Gas y Vacío Dental
- Capítulo 16 Características de la Protección Contra Incendios



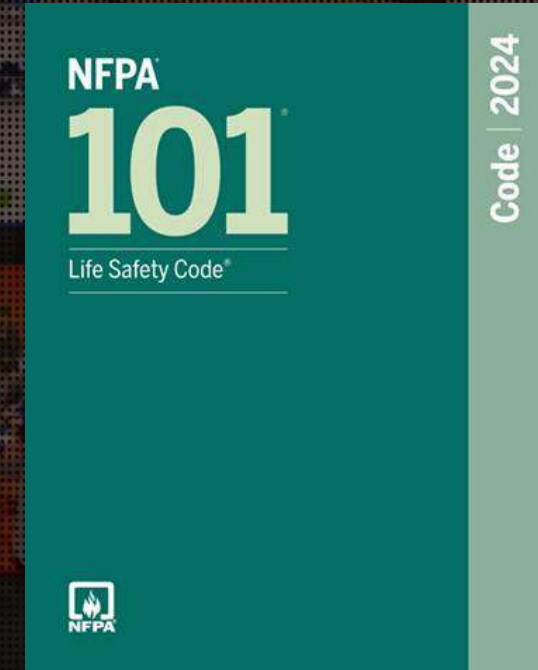
NFPA 101 – LIFE SAFETY CODE

CONCEPTO GLOBAL / DEFENSA EN SITIO (Cap. 18/19 - 20/21)

Edificios para Cuidado de la Salud (Atención Abierta / Atención Cerrada)

La “defensa en sitio” se expresa en el Código a través del
CONCEPTO GLOBAL :

- 1) Diseño, construcción, compartimentación
- 2) Disposiciones para detección, alarma, extinción
- 3) Procedimientos de prevención y planificación, entrenamiento, y programas de simulacro para la aislar el incendio, transferencia de los ocupantes a áreas de refugio, o la evacuación del edificio



CLASIFICACIÓN DE LA OCUPACIÓN

CUIDADO DE LA SALUD

Ocupación utilizada durante más de 24 horas para tratamiento médico a cuatro o más personas en su mayoría incapaces de su auto preservación por motivo de edad, discapacidad física o mental, o debido a que las medidas de seguridad no están bajo el control de los ocupantes.



CUIDADOS DE LA SALUD AMBULATORIO

Una ocupación utilizada para proveer servicios o tratamientos simultáneos a cuatro o más pacientes y que brinda, en un régimen de pacientes externos, uno o más de los siguientes:

- Tratamiento a pacientes que los incapacita para tomar acción para su autopreservación
- Anestesia que incapacita a los pacientes para tomar acción para su autopreservación
- Tratamiento para pacientes que, debido a la naturaleza de sus heridas o enfermedades, incapacita para tomar acción para su autopreservación

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

NFPA 101: Cap. 18.1.6 - Requerimientos de construcción:
 Limita el tipo de construcción y número de pisos, en función de si la edificación es nuevo o existente, y si cuenta o no con un sistema de rociadores automáticos.

Construction Type	Sprinklered ¹	Total Number of Stories of Building ²			
		1	2	3	≥4
I (442)	Yes	X	X	X	X
	No	NP			
I (332)	Yes	X			
	No	NP			
II (222)	Yes	X			
	No	NP			
II (111)	Yes	X			
	No	NP			
II (000)	Yes	X			
	No	NP			
III (211)	Yes	X			
	No	NP			
III (200)	Yes	NP			
	No	NP			
IV (2HH)	Yes	X			
	No	NP			
V (111)	Yes	X			
	No	NP			
V (000)	Yes	NP			
	No	NP			

Construction Type	Sprinklered ¹	Total Number of Stories of Building ²			
		1	2	3	≥4
I (442)	Yes	X	X	X	X
	No	X	X	X	X
I (332)	Yes	X	X	X	X
	No	X	X	X	X
II (222)	Yes	X	X	X	X
	No	X	X	X	X
II (111)	Yes	X	X	X	NP
	No	X	NP	NP	NP
II (000)	Yes	X	X	NP	NP
	No	NP	NP	NP	NP
III (211)	Yes	X	X	NP	NP
	No	NP	NP	NP	NP
III (200)	Yes	X	NP	NP	NP
	No	NP	NP	NP	NP
IV (2HH)	Yes	X	X	NP	NP
	No	NP	NP	NP	NP
V (111)	Yes	X	X	NP	NP
	No	NP	NP	NP	NP
V (000)	Yes	X	NP	NP	NP
	No	NP	NP	NP	NP



COMPARTIMENTOS DE HUMO

- Dividir las áreas de tratamiento o para dormir de los pacientes hospitalizados en al menos dos compartimentos mediante una barrera de humo.
- Dividir los pisos con 50 o más ocupantes en dos compartimentos
- Tamaño del compartimento inferior a 2100 m² o 3720 m²
- Distancia de recorrido a una barrera de humo de menos de 200 pies 61 metros



SEPARACIÓN DE ÁREAS RIESGOSAS

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA RIESGOSA	PROTECCIÓN
Sala de calderas y de calentadoras de combustión	1 hora
Lavanderías centrales y a granel mayores a 9,3 m ²	1 hora
Laboratorios que emplean materiales inflamables o combustibles en cantidades inferiores a aquellas que deberían considerarse un riesgo alto	Ver 18.3.6.3.1.1
Laboratorios que emplean materiales riesgosos que deberían ser clasificados como un riesgo alto de acuerdo con NFPA 99	1 hora
Talleres de pintura que emplean sustancias peligrosas en cantidades inferiores a aquellas que deberían considerarse un riesgo alto	1 hora
Talleres de mantenimiento	1 hora
Salas con ropa blanca sucia en un volumen que exceda los 242 L	1 hora
Salas de almacenamiento mayores a 4,6 m ² pero que no exceden los 9,3 m ² y almacenado material combustible	Ver 18.3.6.3.1.1
Sala de almacenamiento mayores a 9,3 m ² y almacenado material combustible	1 hora
Sala con residuos recolectados en un volumen que excede los 242 L	1 hora

Fuente: NFPA 101-2024: 18.3.2.1.



ACABADO Y TERMINACIONES INTERIORES

ACABADO INTERIOR

En paredes y techos en salidas y corredores que dan acceso a salidas los materiales deben ser clasificados Clase A o B y los pisos Clase I o II



REQUERIMIENTOS DE EVACUACIÓN

Carga de Ocupantes

- La carga de ocupantes permite determinar el número o cantidad de personas dentro de la ocupación.
- En base al número de personas se determinan los requerimientos de los medios de egreso y otras disposiciones.

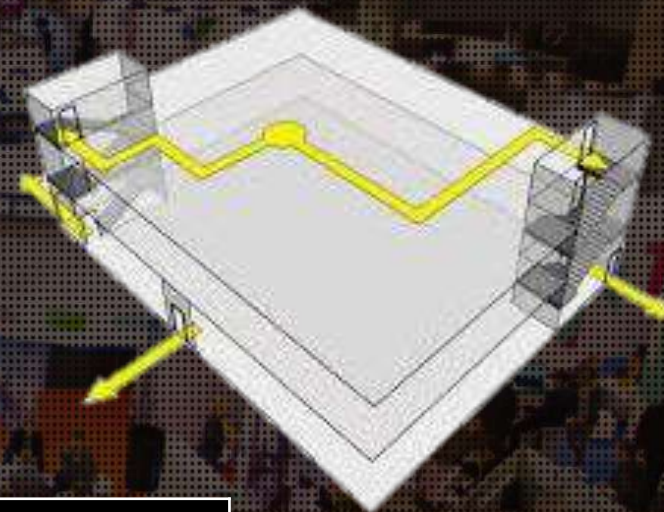
$$Carga = \frac{\text{Área}}{\text{Factor de carga}}$$

Uso	m ² /persona
Áreas para tratamiento de pacientes internados	22,3
Áreas de habitación para dormir	11,1
Cuidados de salud para pacientes ambulatorios	14
Negocios	14
Almacenamiento	46,5
Reuniones publicas	0,65 – 1,4

Fuente: referencial a partir de NFPA 101-2024: Tabla 7.3.1.2

REQUERIMIENTOS DE EVACUACIÓN

Distancia de Recorrido



OCUPACIÓN	R. COMUN		R. SIN SALIDA		DISTANCIA TOTAL	
	C/ROC	S/ROC	C/ROC	S/ROC	C/ROC	S/ROC
Cuidados Para la Salud (Nuevo / Existente)	30	23	9,1	9,1	61	46

Fuente: referencial a partir de NFPA 101-2024: Tabla 7.3.1.2

SUITES

DIFERENTES TIPOS

- Suite no utilizada para el cuidado de pacientes
- Suite sin camas para el cuidado de pacientes
- Suite con camas para el cuidado de pacientes
- Suite para el cuidado de pacientes



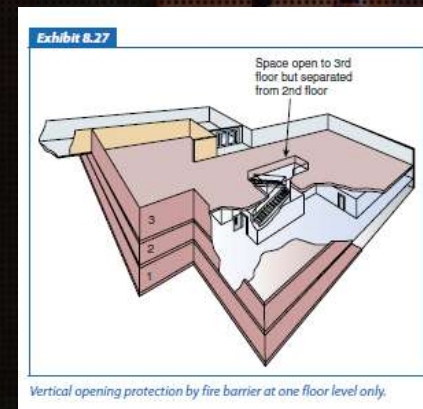
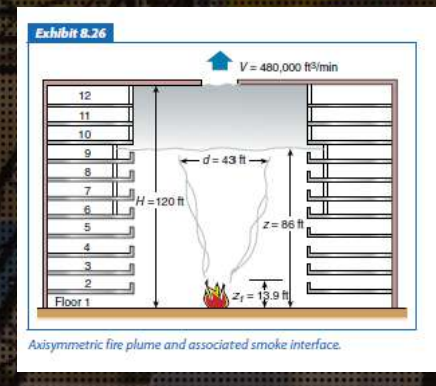
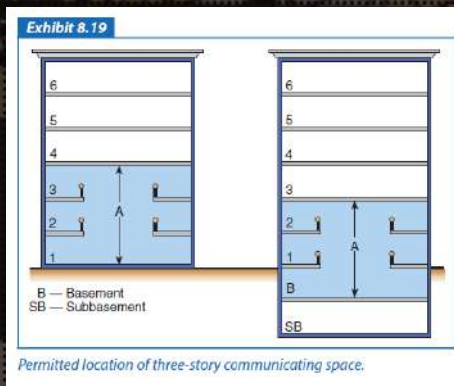
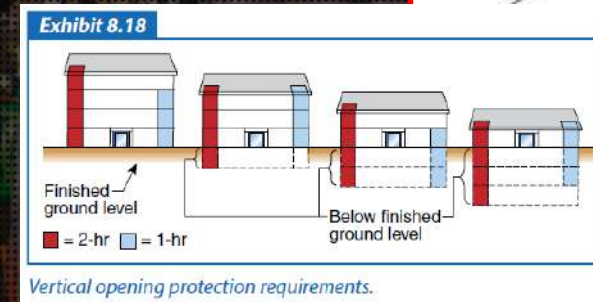
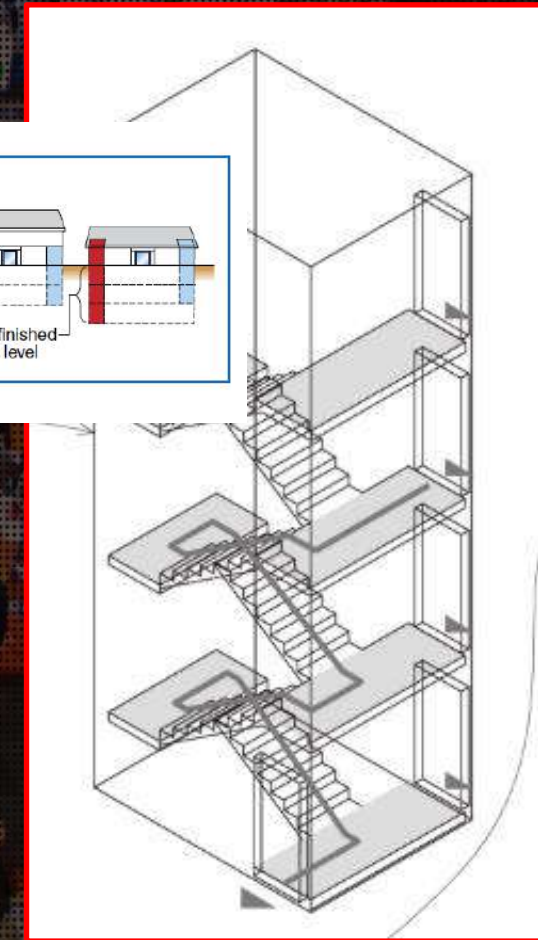
REQUERIMIENTOS

- Separación de suites
- Las suites deben estar separadas del resto del edificio al igual que los corredores
- La separación de la suite debe incluir particiones que limiten la transferencia de humo y puertas que cierren positivamente y limiten la transferencia de humo
- Permite específicamente la salida de una suite a otra

PROTECCIÓN ESPACIOS VERTICALES

TODOS LOS ESPACIOS VERTICALES DEBEN ESTAR PROTEGIDOS :

- Escaleras Protegidas
- Atrios
- Mini Atrios
- Espacios de Conveniencia



REQUERIMIENTOS DE OPERACIÓN

PLAN DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIO

- Uso de alarmas
- Transmisión de las alarmas al cuerpo de bomberos
- Llamada de emergencia al cuerpo de bomberos
- Respuesta a las alarmas
- Aislamiento de un incendio
- Evacuación inmediata - del área
- Evacuación del compartimento de humo
- Preparativos para la evacuación de los pisos y del edificio
- Extinción del incendio



FIRE DRILL



**Emergency
Evacuation Plan**
Emergency Preparedness

SISTEMAS DE EXTINCIÓN

EXTINTORES PORTÁTILES

MONTANTES Y MANGUERAS



NFPA®

14

Standard for the
Installation of
Standpipe and
Hose Systems

2024



NFPA®

10

Standard for
Portable Fire Extinguishers

2022



SISTEMAS DE EXTINCIÓN

ROCIADORES AUTOMÁTICOS

SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS ES REQUERIDO CUANDO

Edificaciones Nuevas:

- Todas las ocupaciones para el Cuidado de la Salud (Hospitales, Inst. de Atención Limitada, Hogares Asistenciales)
- Solo las ocupaciones de Cuidado Ambulatorio de Gran Altura
- Todas las Ocupaciones Residenciales de Asilo y Centros de Acogida



SISTEMAS DE EXTINCIÓN

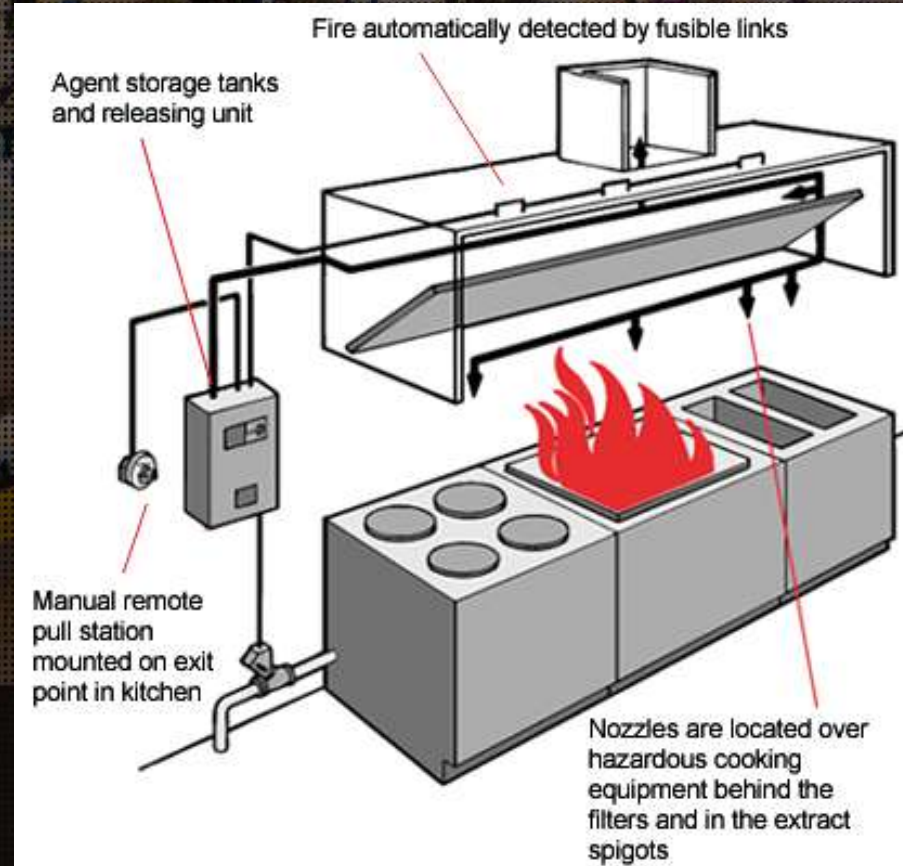
COCINAS (NFPA 96)

NFPA

96

Standard for
Ventilation Control and
Fire Protection of
Commercial Cooking Operations

2024



DETECCIÓN, ALARMA Y SISTEMAS DE COMUNICACIÓN

SISTEMA DE DETECCIÓN

UN SISTEMA DE DETECCIÓN ES REQUERIDO CUANDO

- Edificios de cuidados intermedios en pasillos
- Puertas batientes de hojas opuestas en corredores con dispositivos de retención
- Áreas de espera abiertas a pasillos
- Detectores de conductos en las UMAs según NFPA 90A



DETECCIÓN, ALARMA Y SISTEMAS DE COMUNICACIÓN

SISTEMA DE ALARMA

SISTEMA DE NOTIFICACIÓN VISUAL REQUERIDO EN:

- Áreas públicas
- Ubicación de personal

NO SON REQUERIDOS EN:

- No se requiere en los dormitorios, exámenes, tratamientos, traumatismos, quirófanos o salas de procedimientos del hospital.
- Las clínicas requieren luces estroboscópicas en las salas de examen, tratamiento, trauma, quirófano y procedimientos.



DETECCIÓN, ALARMA Y SISTEMAS DE COMUNICACIÓN

SUPERVISIÓN

- Sistema de bombeo
- Nivel del tanque de agua
- Válvulas
- Sistema de cableado y operación
- Otro sistema de protección automático



DETECCIÓN, ALARMA Y SISTEMAS DE COMUNICACIÓN

INTERFASES DE LA FUNCIÓN DE CONTROL DE EMERGENCIA

- Hacer regresar el ascensor para el servicio del cuerpo de bomberos
- Desconexión del ascensor
- Ascensores de acceso para el cuerpo de bomberos
- Ascensores para evacuación de los ocupantes
- Sistemas HVAC
- Desbloqueo para puertas
- Puertas cerradas eléctricamente
- Sistemas de notificación audible de señalización de la salida



PRINCIPALES CONCLUSIONES

INTERFASES DE LA FUNCIÓN DE CONTROL DE EMERGENCIA

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN:

- Solo algunos tipos de construcción son permitidos para ocupaciones nuevas
- Compartimentación: separación de ocupaciones
- Protección de espacios verticales
- Compartimentos a prueba de humo

EVACUACIÓN

- Defensa en sitio
- Planes de Emergencia / Capacitación / Simulacros
- Evacuación horizontal
- Señalización e Iluminación de emergencia

SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:

- Sistema de detección y alarma
- Sistema de rociadores automáticos
- Sistema de conexiones para mangueras



GRACIAS

CONTACTO SEBASTIÁN JUAMBELTZ, CLSS-HC

WhatsApp: +56 9 9635 4206

Correo: sj@ifsc.us / sjuambeltz@gmail.com



expo**fuego**

CHILE 2023

CONGRESO INTERNACIONAL
DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO