



FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y DISEÑO

ESCUELA DE POSGRADO

**CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN HIGIENE Y SEGURIDAD
EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

**Tema: PROYECTO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO Y PLAN DE
EVACUACIÓN”**

**Caso de estudio: “RESIDENCIA ESTUDIANTIL CIUDAD
UNIVERSITARIA”**

Arq. Gonzalez Jesica Vanesa Lourdes

Octubre 2021

PROYECTO CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACIÓN PARA RESIDENCIA ESTUDIANTIL CIUDAD UNIVERSITARIA

RESUMEN

El presente documento Trabajo Final Integrador desarrolla el Proyecto contra incendio y plan de evacuación de un Edificio Residencial Estudiantil de viviendas colectivas en altura, ubicado en calle Bv. Juan Filloy sobre Ciudad Universitaria, en Córdoba.

Tiene por objeto obtener una propuesta proyectual contra incendios y plan de evacuación, contemplando la totalidad de la edificación, partiendo desde cero ya que dicha Tesis de Grado, no contemplaba de manera completa dicha propuesta de proyecto.

Se considera en el desarrollo del trabajo, respetar las premisas propuestas del sistema contra incendios sin intervenir significativamente la arquitectura existente, adecuando en lo posible al cumplimiento de normativas requeridas.

Dicho abordaje se lleva a cabo respetando aspectos existentes del edificio, comprendiendo en el conjunto el encuadramiento de riesgos de cada actividad presente y requerimientos mínimos a cumplimentar junto con los sistemas de protección activos y pasivos contra incendios, acompañado del manual de autoprotección, culminando en la documentación con conclusiones finales.

Extensión:

Cuerpo escrito: 88 hojas

Anexos: 23 hojas

Planos: 1 hoja tamaño A3 – 15 hojas tamaño A2

Totalidad de 127 hojas

Director: Esp. Arq. Sánchez Gabriel

Docente: Arq. Esp. Micoló Noé

Tutor: Ing. Esp. Porta Edel

Comité Académico:

Esp. Ing. Hernán Amavet

Esp. Lic. Ivanna Andrea Dépalo

Esp. Arq. Micaela Dunaevsky

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	1
1. ETAPA 1: ENCUADRAMIENTO Y REQUERIMIENTOS INICIALES	7
1.0. MEMORIA DESCRIPTIVA: RESIDENCIA ESTUDIANTIL	7
1.1. TIPIFICACIÓN DEL RIESGO	9
1.1.1. Sectorización sobre planos originales de proyecto	11
1.1.2. Carga de Fuego	11
1.1.3. Resistencia adecuada.....	11
1.2. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	12
1.2.1. Tabla comparativa de conclusiones	20
1.3. MEDIOS DE EVACUACIÓN	21
1.3.1. Medios de escape	21
1.3.1.1. Ancho de pasillos, corredores y escaleras.....	21
1.3.1.2. Factor de Ocupación	21
1.3.1.3. Cálculo de cantidad de personas para cada sector según el factor de ocupación	22
1.3.1.4. Cálculo de las unidades de ancho de salida (u.a.s.)	23
1.3.1.5. Cálculo del número de medios de escape y escaleras independientes.....	23
1.3.1.6. Cálculo de los tiempos de vías de evacuación	25
1.3.1.7. Cálculo de verificación de retención.....	25
1.3.1.8. Caja de escalera.....	26
1.4. MEMORIA TÉCNICA DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN	26
1.5. MEMORIA TÉCNICA DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	28
2. ETAPA 2: SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y ANTEPROYECTO	29
2.1. MEDIOS DE EXTINCIÓN REQUERIDOS	29
2.1.1. Extintores Manuales	29
2.1.1.1. Cantidad de extintores, potencial extintor y clase de extintores	29
2.1.1. Ubicación y distribución de extintores manuales	31
2.1.2. Hidrantes	32

2.1.2.1. DR 351/79	32
2.1.2.2. NFPA 14	32
2.1.2.2.1. Definición de Tipo de Sistema.....	32
2.1.2.2.2. Ubicación y verificación de cobertura de hidrantes	33
2.1.2.2.3. Definición forma red de alimentación	33
2.1.2.2.4. Trazado de cañerías sobre planos.....	33
2.1.2.2.5. Definición de diámetros de cañerías	33
2.1.2.2.6. Cálculo de longitud equivalente de los accesorios.....	34
2.1.2.2.7. Cálculo de parámetros hidráulicos	34
2.1.2.2.8. Verificación en hidrantes más cercano que la presión no exceda el máximo.....	35
2.1.2.2.9. Cálculo de reserva de agua de incendio	35
2.1.2.2.10. Ubicación y distribución de elementos	35
2.1.3. Rociadores Automáticos	36
2.1.3.1. Sectorización de plantas.....	36
2.1.3.2. Ubicación de reserva de agua y sala de bombas de incendio.....	36
2.1.3.3. Tipificación del uso y Tipo de Sistema implementado.....	36
2.1.3.4. Cobertura máxima por rociador y separaciones o distanciamientos.....	38
2.3.5. Ubicación de los rociadores en plano	39
2.3.6. Trazado de cañerías sobre planos.....	39
2.3.7. Elección de área de diseño	39
2.3.8. Dimensionamiento de diámetros de cañerías	41
2.3.9. Caudal y presión en primer rociador	41
2.3.10. Cálculo de la presión mínima requerida en el primer rociador	41
2.3.11. Cálculo de pérdidas de carga y caudales hasta suministro.....	42
2.2. SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIO	42
2.2.1. Tipo de Sistema.....	42
2.2.2. Sistema o estación de alarma de tipo manual de aviso de incendio.....	42
2.2.4. Detectores de Calor	43

2.2.5. Ubicación de elementos en planos	43
2.3. MEDIOS DE EVACUACIÓN	44
2.4. MEMORIA TÉCNICA DE SISTEMA DE EXTINCIÓN	49
2.5. MEMORIA TÉCNICA DE SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIO	56
2.6. MEMORIA TÉCNICA DE PROPUESTA DE ADECUACIÓN NFPA 101	58
3. ETAPA 3 – PROYECTO EJECUTIVO Y PLAN DE EMERGENCIA	59
3.1. AJUSTE FINAL AL PROYECTO DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN FIJO	59
3.2. MANUAL DE PLAN DE AUTOPROTECCIÓN CONTRA INCENDIO	61
3.2.1. Evaluación del riesgo	61
3.2.2. Medios de protección	64
3.2.3. Plan de Evacuación:	70
3.2.4. Rol de Incendio	71
3.3. VISTAS, DETALLE DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	73
3.4. MEMORIA TÉCNICA FINAL DEL PROYECTO	74
3.5. PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	76
4. BIBLIOGRAFÍA	88
5. ANEXOS	89
A.1.1.1. Cálculos de carga de fuego de cada sector	89
A.1.1.2. Resistencia al fuego	91
A.1.1.3. Medios de evacuación	91
A.1.1.5. Cálculo de cantidad de personas para cada sector según el factor de ocupación	92
A.1.1.7. Cálculo de los tiempos de vías de evacuación	95
A.1.1.8. Cálculo de verificación de retención	95
A.1.1.9. Cálculo de los tiempos de evacuación desde viviendas hacia pb	96
A.1.1.10. Cálculo de los tiempos de evacuación desde estacionamientos hacia pb	96
A.2.1.1. Extintores Manuales	97
A.2.1.1.1. Señalización y Simbología	98
A.2.1.2.3. Uso de ecuación de Hazen- Williams	101

A.2.1.3. Rociadores Automáticos	103
A.2.1.3.1. Sistema de Cañería Húmeda	103
A.2.1.3.2. Catálogo rociadores sprincklers	103
A.2.1.3.4. Cálculo de cantidad de rociadores.....	104
A.2.1.3.5. Cantidad de rociadores tabulado	104
A.2.1.3.6. Cálculo del caudal mínimo requerido en el primer rociador.....	104
A.2.1.3.7. Cálculo de la presión mínima requerida en el primer rociador.....	104
A.2.2. Detección de alarma y detección de humo.....	106
A.2.2.2. Detección de Alarma.....	106
A.3.1.1. Especificaciones Técnicas de Bombas.....	108
A.3.1.2. Tabla: Cuadro de Protección Contra Incendio	110
A.3.1.3. Datos de capacitación de Rol de Incendio	111
6.PLANOS	111
Arquitectura antecedente.....	N° 01
Arquitectura antecedente	N° 02
Arquitectura antecedente	N° 03
Sectorización de plantas	N° 04
Plantas con propuesta de adecuación y bocas de ataque	N° 05
Plantas subsuelos con medios de evacuación y trayectorias	N° 06
Planta baja y plantas tipo con medios de evacuación y trayectorias	N° 07
Sistemas de Extinción Ss y planta baja	N° 08
Sistemas de Extinción plantas tipo.....	N° 09
Sistema de Hidrantes: cobertura y axonométrica.....	N° 10
Sistema de Rociadores Automáticos y Axonométrica.....	N° 11
Detecciones de aviso subsuelos.....	N° 12
Detecciones de aviso planta baja y plantas tipo.....	N° 13
Cisterna y bombas.....	N° 14

Plan de evacuación subsuelosN°15
Plan de evacuación planta baja y plantas tipoN°16

1. ETAPA 1: ENCUADRAMIENTO Y REQUERIMIENTOS INICIALES

1.0. Memoria Descriptiva General de Proyecto: Residencia Estudiantil Ciudad Universitaria

El proyecto arquitectónico a presentar corresponde a una tesis de grado. (Facultad de Arquitectura – Universidad Católica de Córdoba, año 2018).

El edificio responde a la tipología de Vivienda Residencial en altura para 180 estudiantes universitarios. Se encuentra ubicada en la provincia de Córdoba, en zona sur de la Ciudad, sobre Ciudad Universitaria en Boulevard Juan Filloy.



Ubicación de la edificación

De acuerdo con la Ordenanza Municipal, no posee normativa específica para la determinación del inmueble. Pero considera normativa especial: no debe alcanzar el máximo de 18 metros de altura que posee el Pabellón Argentina para evitar la visual. A fines de cumplimentar los requisitos para el Trabajo Integrador, la altura de la edificación es modificada a 23.67 metros de altura.

La intención de diseño es sencilla, se busca confort a través de la mayor simplicidad posible. Para óptimo funcionamiento de las habitaciones el proyecto se orienta en sentido Este- Oeste.

Programáticamente, la residencia posee una superficie cubierta total materializada de 9154.48 m² desarrollada en 23.67 metros en altura. Con longitud en planta de 74.65 metros y 14.03 metros de ancho.

El ingreso principal a la residencia es desde la fachada principal este, a través de los dos extremos de la residencia, donde se encuentran los núcleos verticales de ascensores y escaleras en los extremos en relación directa a los espacios de uso común y de circulación y dos ingresos secundarios en la fachada posterior junto a una escalera auxiliar equidistante de los dos núcleos verticales.

Los diferentes usos se vinculan en niveles: primer y segundo subsuelo de 1.300 m² cada uno, destinado a estacionamiento para 43 vehículos, motocicletas y bicicletas; a modo de zócalo en planta baja de 869 m², locales comerciales como confitería (138.88 m²), despensa (58.47 m²), farmacia (28.45 m²), gráfica (24.40 m²), incluyendo espacios de servicio como baños, cocina, depósitos, junto a espacios de uso social como galería, hall- internet (94.05 m²), sala común - refrigerio (113.07 m²) y de estudio (96.32 m²). Para abastecimiento exclusivo de servicio de este zócalo comercial, se genera en la fachada

posterior una calle de 6 metros de ancho para paso vehicular que conecta las dos vías principales (Bv. Juan Filloy y Av. Cruz Roja Argentina).

En las seis plantas subsiguientes, cada planta por piso posee 936.58 m², contando con 9 habitaciones de 38 m² cada una para dos estudiantes y por otro lado 3 habitaciones de 66 m² cada una para cuatro estudiantes. Vinculándose entre sí por un pasillo semicubierto integrando la circulación de los núcleos verticales de escaleras y ascensores junto a los espacios de uso común semicubiertos y cubiertos como la sala de estar- comedor de 51.50 m², y sala de estudio- lectura de 66.30 m². Es decir, un total de 54 habitaciones de 2.204 m² para dos estudiantes y 18 habitaciones de 1.188 m² para cuatro estudiantes, 6 salas de estar-comedor de 309 m² y 6 salas de estudio- lectura de 397.80 m².

Y en su último nivel de acuerdo a Ordenanza 12.548, una terraza seca que funciona de recolección de agua de lluvia, con dos depósitos para los tanques de reserva de agua y sala técnica.

En premisas funcionales y estéticas, es pertinente el diseño sustentable. La fachada principal compuesta por un alero en galería y carpintería metálica y en las plantas tipos un sistema de parasoles verticales de aluminio desplazables, con barandas metálicas en los balcones y carpintería de aluminio en habitaciones.

En la fachada posterior el mismo sistema de parasoles verticales y barandas metálicas para los pasillos y espacios de balcón, y muros opacos, cerrándose al oeste. Mientras que, en la fachada nort-sur, parasoles horizontales de aluminio desplazables y muros ciegos junto a carpintería.

A nivel tecnológico, se utiliza una estructura programática modulada clara y flexible, fundada sobre pilotes de hormigón armado y un sistema de estructura independiente de hormigón armado de construcción estándar y prefabricada en un porcentaje de bajo costo económico, de mínimo mantenimiento, columnas de hormigón de 15 cm x 45 cm, y los núcleos húmedos y de circulación de mampostería portante, y en su totalidad con losas macizas en dos direcciones debido a las luces chicas de 4.20 m x 3.90 m.

Se simplifican las terminaciones exteriores, quedan a la vista junto a las instalaciones. La instalación eléctrica será a través de bandejas porta cables. La instalación cloacal junto a pluvial será a través de espacios técnicos, y la instalación de agua fría y caliente será a través de la mampostería al igual que el gas.

1.1. Tipificación del riesgo

General del edificio y de cada sector en particular (Ley N° 19.587 -Decreto Reglamentario 351/79 y NFPA 13- Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores, Capítulo V).

Ley N° 19.587 -Decreto Reglamentario 351/79

Se define el riesgo de cada sector a partir de las actividades predominantes y de su materialidad con diferente comportamiento en presencia de un incendio considerando su reacción de forma activa de participación (es lo que un material puede aportar respecto al inicio, propagación y desarrollo de un incendio) y su resistencia ante el fuego.

El riesgo general de la Residencia se encuadra como **R3 (Muy Combustible)**, ya que posee materiales combustibles como madera, papel, cartón, textiles, que expuestos al aire pueden ser encendidas y continúan ardiendo una vez retirada la fuente de ignición, sin necesidad de aumentar el flujo del aire.

En los riesgos particulares como comercial y estacionamiento se encuadran en **R3 (Muy Combustible)** y para depósitos y sala de máquinas en **R4 (Combustible)**, en presencia de materias que pueden mantener la combustión aún después de suprimida la fuente externa de calor; por lo general necesitan una proporción de aire algo superior a la normal, en particular se aplica a aquellas materias que pueden arder en hornos apropiados a altas temperaturas y a la vez están integradas por hasta un 30 % de su volumen por materias muy combustibles.

NFPA 13- Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores, Capítulo V (Clasificación de las Ocupaciones y Mercancías).

Establece una clasificación de ocupaciones refiriéndose únicamente a los requisitos de diseño, instalación y abastecimiento de agua de los rociadores. Clasificando de la siguiente manera:

Ocupaciones de Riesgo Ligero:

Las ocupaciones de riesgo ligero deberán definirse como las ocupaciones o partes de otras ocupaciones donde la cantidad y/o combustibilidad de los contenidos es baja y se esperan incendios con bajos índices de liberación de calor.

Ocupaciones de Riesgo Ordinario:

Riesgo Ordinario (Grupo 1):

Las ocupaciones de riesgo ordinario (Grupo 1) deberán definirse como las ocupaciones o partes de otras ocupaciones donde la combustibilidad es baja, la cantidad de combustibles no superan los 8 pies (2.4m) y se esperan incendios con un índice de liberación de calor moderado. Los almacenamientos

dedicado y misceláneo deberán protegerse de acuerdo con el Capítulo 12 y el Capítulo 13 según sea aplicable.

Uso General	Riesgo – 351/79	Riesgo NFPA 13
Residencial (edificio de viviendas colectivas)	R3	Riesgo Ligero

Usos particulares	Sectorización	M2	Riesgo – 351/79	Riesgo NFPA 13
Residencial	Viviendas	2726.1	R3	Riesgo Ligero
	Hall de Estudio	74.31	R4	Riesgo Ligero
	Hall de Internet	70.05	R4	Riesgo Ligero
	Sala de estar- comedor	51.29	R3	Riesgo Ordinario Grupo 1
	Sala de Estudio- Lectura	48.85	R4	Riesgo Ligero
	Estar semicubierto	18.00	R4	Riesgo Ligero
Comercial	Confitería - Sala común	236.84	R3	Riesgo Ordinario Grupo 1
	Despensa	48.61	R3	Riesgo Ordinario Grupo 1
	Farmacia	13.70	R3	Riesgo Ligero
	Gráfica	19.57	R3	Riesgo Ligero
Estacionamiento	SS1	1300	R3	Riesgo Ordinario Grupo 1
	SS2	1300	R3	Riesgo Ordinario Grupo 1
Depósito	SS1	77.84	R4	Riesgo Ligero
	Despensa	8.98	R4	Riesgo Ligero
	Farmacia	14.25	R4	Riesgo Ligero
	Gráfica	4.58	R4	Riesgo Ligero
Sala de máquinas	SS2	77.84	R4	Riesgo Ligero

Se adjuntan planos originales del proyecto en Anexo- Planos N°1- N°3.

1.1.1. Sectorización sobre planos originales de proyecto

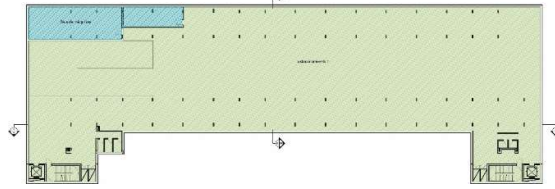


Fig.1. Sector estacionamiento y sala de máquinas (Ss2)

Ver Plano N°04

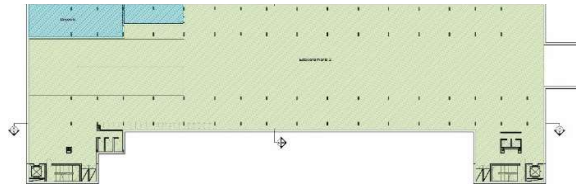


Fig.2. Sector estacionamiento y depósito (Ss1)

Ver Plano N°04

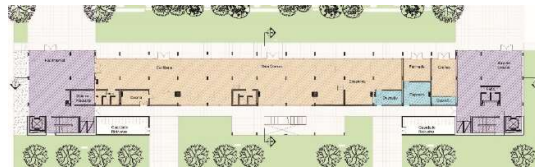


Fig.3. Sector Residencial, Comercial y depósitos (Pb)

Ver Plano N°04

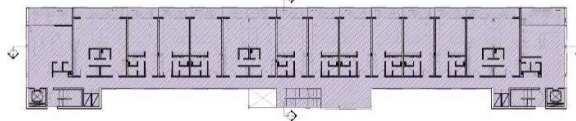


Fig.4. Sector Residencial (Planta Tipo)

Ver Plano N°04

1.1.2. Carga de Fuego

La carga de fuego de cada sector será de acuerdo con cálculos mencionados en Anexo 1.1.1.

1.1.3. Resistencia adecuada

La resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos, se determinarán en función del riesgo antes definido y de la carga de fuego según Tabla T-02, Ventilado Naturalmente- Fuente: Decreto 351/79, mencionada en Anexo 1.1.2.

Se concluye lo siguiente, el sector de viviendas en planta tipo, tendrá para determinar sus límites espaciales, envolventes con una resistencia al fuego no menor a F30 al igual que puertas resistentes al fuego. Para la totalidad de las seis plantas, la resistencia arrojada del total de la carga de fuego será de F120 mínimo.

Para el sector de planta tipo de estacionamiento no será menor de F60, para los dos subsuelos, será una resistencia no menor a F120 y para uso comercial se establecerá F30.

Sector	Carga de Fuego resultante	Carga de Fuego T-02	Riesgo	Resistencia adecuada
Planta tipo de viviendas	12.97 kg/m ²	Hasta 15 kg/m ²	3	F 30
1-6 Total Plantas de viviendas	77.82 kg/m ²	Desde 61 hasta 100 kg/m ²	3	F 120
Estacionamiento SS2	30.62 kg/m ²	Desde 16 hasta 30 kg/m ²	3	F 60
Estacionamiento SS1	30.62 kg/m ²	Desde 16 hasta 30 kg/m ²	3	F 60
SS2-SS1- Total Estacionamientos	61.24 kg/m ²	Desde 16 hasta 30 kg/m ²	3	F 120
Confitería- Sala común	7.35 kg/m ²	Hasta 15 kg/m ²	3	F 30

1.2. Análisis de requerimientos

Según el DR351/79 Cap XVIII- Cuadro de Protección contra Incendio del Anexo VII.

Condiciones de situación, construcción y extinción

Obligaciones a cumplimentar

CUADRO DE PROTECCION CONTRA INCENDIO				
LEY N° 19.587- Dto. 351/79- Cap. XVIII				
USO	RIESGO	SITUACIÓN	CONSTRUCCIÓN	EXTINCIÓN
VIVIENDA RESIDENCIAL COLECTIVA	III	-	1	-

5. Condiciones de situación

CONDICIONES GENERALES DE SITUACIÓN		
5.1.	Si la edificación se desarrolla en pabellones, se dispondrá que el acceso de los vehículos del servicio público de bomberos sea posible a cada uno de ellos.	NO APLICA
CONDICIONES ESPECÍFICAS DE SITUACIÓN		
-	-	-

6. Condiciones de construcción

Las condiciones de construcción constituyen requerimientos constructivos que se relacionan con las características del riesgo de los sectores de incendio.

CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN		
6.1.1.	Todo elemento constructivo que constituya el límite físico de un sector de incendio deberá tener una resistencia al fuego, conforme a lo indicado en el respectivo cuadro de "Resistencia al Fuego" (F), que corresponda de acuerdo a la naturaleza de la ventilación del local, natural o mecánica.	APLICA CUMPLE
6.1.2.	Las puertas que separen sectores de incendio de un edificio deberán ofrecer igual resistencia al fuego que el sector donde se encuentran, su cierre será automático. El mismo criterio de resistencia al fuego se empleará para las ventanas.	APLICA NO CUMPLE
6.1.3.	En los riesgos 3 a 7, los ambientes destinados a salas de máquinas deberán ofrecer resistencia al fuego mínima de F60, al igual que las puertas que abrirán hacia el exterior, con cierre automático de doble contacto.	APLICA CUMPLE
6.1.4.	Los sótanos con superficies de planta igual o mayor que 65,00 m ² deberán tener en su techo aberturas de ataque, del tamaño de un círculo de 0,25 m de diámetro, fácilmente identificable en el piso inmediato superior y cerradas con baldosas, vidrio de piso o chapa metálica sobre marco o bastidor. Estas aberturas se instalarán a razón de una cada 65 m ² . Cuando existan dos o más sótanos superpuestos, cada uno deberá cumplir el requerimiento prescrito. La distancia de cualquier punto de un sótano, medida a través de la línea de libre trayectoria hasta una caja de escalera, no deberá superar los 20,00 m. Cuando existan 2 o más salidas, las ubicaciones de las mismas serán tales que permitan alcanzarlas desde cualquier punto, ante un frente de fuego, sin atravesarlo.	APLICA NO CUMPLE
6.1.5.	En subsuelos, cuando el inmueble tenga pisos altos, el acceso al ascensor no podrá ser directo, sino a través de una antecámara con puerta de doble contacto y cierre automático y resistencia al fuego que corresponda.	APLICA NO CUMPLE

6.1.6.	A una distancia inferior a 5,00 m. de la Línea Municipal en el nivel de acceso, existirán elementos que permitan cortar el suministro de gas, la electricidad u otro fluido inflamable que abastezca el edificio. Se asegurará mediante línea y/o equipos especiales, el funcionamiento del equipo hidroneumático de incendio, de las bombas elevadoras de agua, de los ascensores contra incendio, de la iluminación y señalización de los medios de escape y de todo otro sistema directamente afectado a la extinción y evacuación, cuando el edificio sea dejado sin corriente eléctrica en caso de un siniestro.	APLICA NO CUMPLE
6.1.7.	En edificios de más de 25,00 m. de altura total, se deberá contar con un ascensor por lo menos, de características contra incendio.	NO APLICA

CONDICIONES ESPECÍFICAS DE CONSTRUCCIÓN		
6.2.1.	Condición C1: Las cajas de ascensores y montacargas estarán limitadas por muros de resistencia al fuego, del mismo rango que el exigido para los muros, y serán de doble contacto y estarán provistas de cierre automático.	APLICA CUMPLE

7. Condiciones de extinción

Las condiciones de extinción constituyen el conjunto de exigencias destinadas a suministrar los medios que faciliten la extinción de un incendio en sus distintas etapas.

CONDICIONES GENERALES DE EXTINCIÓN		
7.1.1	Todo edificio deberá poseer matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente a 1A y 5BC, en cada piso, en lugares accesibles y prácticos, distribuidos a razón de 1 cada 200 m2 de superficie cubierta o fracción. La clase de estos elementos se corresponderá con la clase de fuego probable.	APLICA NO CUMPLE
7.1.2	La autoridad competente podrá exigir, cuando a su juicio la naturaleza del riesgo lo justifique, una mayor cantidad de matafuegos, así como también la ejecución de instalaciones fijas automáticas de extinción.	APLICA NO CUMPLE
7.1.3	Salvo para los riesgos 5 a 7, desde el segundo subsuelo inclusive hacia abajo, se deberá colocar un sistema de rociadores automáticos conforme a las normas aprobadas.	APLICA NO CUMPLE
7.1.4	Toda pileta de natación o estanque con agua, excepto el de incendio, cuyo fondo se encuentre sobre el nivel del predio, de capacidad no menor a 20 m3, deberá equiparse con una cañería de 76 mm de diámetro, que permita	NO APLICA

	tomar su caudal desde el frente del inmueble, mediante una llave doble de incendio de 63,5 mm de diámetro.	
7.1.5	Toda obra en construcción que supere los 25 m de altura poseerá una cañería provisoria de 63,5 mm de diámetro interior que remate en una boca de impulsión situada en la línea Municipal. Además, tendrá como mínimo una llave de 45 mm en cada planta, en donde se realicen tareas de armado del encofrado.	NO APLICA
7.1.6	Todo edificio con más de 25 m y hasta 38 m, llevará una cañería de 63,5 mm de diámetro interior con llave de incendio de 45 mm en cada piso, conectada en su extremo superior con el tanque sanitario y en el inferior con una boca de impulsión en la entrada del edificio.	NO APLICA
7.1.7	Todo edificio que supere los 38 m de altura cumplirá la Condición E1 y además contará con boca de impulsión. Los medios de escape deberán protegerse con un sistema de rociadores automáticos, completados con avisadores y/o detectores de incendio.	NO APLICA

CONDICIONES ESPECÍFICAS DE EXTINCIÓN		
-	-	-

Obligaciones a cumplimentar

CUADRO DE PROTECCION CONTRA INCENDIO				
LEY N° 19.587- Dto. 351/79- Cap. XVIII				
USO	RIESGO	SITUACIÓN	CONSTRUCCIÓN	EXTINCIÓN
COMERCIAL (LOCALES COMERCIALES)	III	2	1-3-7	4-11-12-13

5. Condiciones de situación

CONDICIONES GENERALES DE SITUACIÓN		
5.1.	Si la edificación se desarrolla en pabellones, se dispondrá que el acceso de los vehículos del servicio público de bomberos, sea posible a cada uno de ellos.	NO APLICA

CONDICIONES ESPECÍFICAS DE SITUACIÓN		
5.2.2.	<p>Condición S2:</p> <p>Cualquiera sea la ubicación del edificio, estando éste en zona urbana o densamente poblada, el predio deberá cercarse preferentemente (salvo las aberturas exteriores de comunicación), con un muro de 3,00 m de altura mínima y 0,30 m de espesor de albañilería de ladrillos macizos o 0,08 m. de hormigón.</p>	<p>APLICA</p> <p>NO CUMPLE</p>

6. Condiciones de construcción

Las condiciones de construcción constituyen requerimientos constructivos que se relacionan con las características del riesgo de los sectores de incendio.

CONDICIONES ESPECÍFICAS DE CONSTRUCCIÓN		
6.2.1.	<p>Condición C1:</p> <p>Las cajas de ascensores y montacargas estarán limitadas por muros de resistencia al fuego, del mismo rango que el exigido para los muros, y serán de doble contacto y estarán provistas de cierre automático.</p>	<p>APLICA</p> <p>CUMPLE</p>
6.2.3.	<p>Condición C3:</p> <p>Los sectores de incendio deberán tener una superficie de piso no mayor de 1.000 m2. Si la superficie es superior a 1.000 m2, deben efectuarse subdivisiones con muros cortafuego de modo tal que los nuevos ambientes no excedan el área antedicha. En lugar de la interposición de muros cortafuego, podrá protegerse toda el área con rociadores automáticos para superficies de piso cubiertas que no superen los 2.000 m2.</p>	<p>NO APLICA</p>
6.2.7.	<p>Condición C7:</p> <p>En los depósitos de materiales en estado líquido, con capacidad superior a 3.000 litros, se deberán adoptar medidas que aseguren la estanqueidad del lugar que los contiene.</p>	<p>NO APLICA</p>

7. Condiciones de extinción

Las condiciones de extinción constituyen el conjunto de exigencias destinadas a suministrar los medios que faciliten la extinción de un incendio en sus distintas etapas.

CONDICIONES ESPECÍFICAS DE EXTINCIÓN		
7.2.4	Cada sector de incendio con superficie de piso mayor que 1.000 m ² deberá cumplir la Condición E 1. La superficie citada se reducirá a 500 m ² en subsuelos.	NO APLICA
7.2.11	Cuando el edificio conste de piso bajo y más de dos pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m ² contará con avisadores automáticos y/o detectores de incendio.	APLICA NO CUMPLE
7.2.12	Cuando el edificio conste de piso bajo y más de dos pisos altos y además tenga una superficie de piso que acumulada exceda los 900 m ² , contará con rociadores automáticos.	APLICA NO CUMPLE
7.2.13	En los locales que requieran esta Condición, con superficie mayor de 100 m ² la estiba distará 1 m de ejes divisorios. Cuando la superficie exceda de 250 m ² , habrá camino de ronda, a lo largo de todos los muros y entre estiba. Ninguna estiba ocupará más de 200 m ² del solado y su altura máxima permitirá una separación respecto del artefacto lumínico ubicado en la perpendicular de la estiba no inferior a 0,25 m.	NO APLICA

Obligaciones a cumplimentar

CUADRO DE PROTECCION CONTRA INCENDIO				
LEY N° 19.587- Dto. 351/79- Cap. XVIII				
USO	RIESGO	SITUACIÓN	CONSTRUCCIÓN	EXTINCIÓN
ESTACIONAMIENTO	III	2	1-8	7-10

CONDICIONES GENERALES DE SITUACIÓN		
5.1.	Si la edificación se desarrolla en pabellones, se dispondrá que el acceso de los vehículos del servicio público de bomberos sea posible a cada uno de ellos.	NO APLICA
CONDICIONES ESPECÍFICAS DE SITUACIÓN		
5.2.2.	Condición S2: Cualquiera sea la ubicación del edificio, estando éste en zona urbana o densamente poblada, el predio deberá cercarse preferentemente (salvo las aberturas exteriores de comunicación), con un muro de 3,00 m de altura mínima y 0,30 m de espesor de albañilería de ladrillos macizos o 0,08 m. de hormigón.	APLICA NO CUMPLE

6. Condiciones de construcción

Las condiciones de construcción constituyen requerimientos constructivos que se relacionan con las características del riesgo de los sectores de incendio.

CONDICIONES ESPECÍFICAS DE CONSTRUCCIÓN		
6.2.1.	Condición C1: Las cajas de ascensores y montacargas estarán limitadas por muros de resistencia al fuego, del mismo rango que el exigido para los muros, y serán de doble contacto y estarán provistas de cierre automático.	APLICA CUMPLE
6.2.8.	Condición C8: Solamente puede existir un piso alto destinado para oficina o trabajo, como dependencia del piso inferior, constituyendo una misma unidad de trabajo siempre que posea salida independiente. Se exceptúan estaciones de servicio donde se podrá construir pisos elevados destinados a garaje. En ningún caso se permitirá la construcción de subsuelos.	NO APLICA

7. Condiciones de extinción

Las condiciones de extinción constituyen el conjunto de exigencias destinadas a suministrar los medios que faciliten la extinción de un incendio en sus distintas etapas.

CONDICIONES ESPECÍFICAS DE EXTINCIÓN		
7.2.1	Se instalará un servicio de agua, cuya fuente de alimentación será determinada por la autoridad de bomberos de la jurisdicción correspondiente. En actividades predominantes o secundarias, cuando se demuestre la inconveniencia de este medio de extinción, la autoridad competente exigirá su sustitución por otro distinto de eficacia adecuada.	APLICA CUMPLE
7.2.7	Cumplirá la Condición E1 si el local tiene más de 500 m ² de superficie de piso en planta baja o más de 150 m ² si está en pisos altos o sótanos.	APLICA CUMPLE
7.2.10	Un garaje o parte de él que se desarrolle bajo nivel contará a partir del 2º subsuelo inclusive con un sistema de rociadores automáticos.	APLICA NO CUMPLE

Obligaciones a cumplimentar

CUADRO DE PROTECCION CONTRA INCENDIO				
LEY N° 19.587- Dto. 351/79- Cap. XVIII				
USO	RIESGO	SITUACIÓN	CONSTRUCCIÓN	EXTINCIÓN
DEPÓSITOS	IV	2	1-4	4

CONDICIONES GENERALES DE SITUACIÓN		
5.1.	Si la edificación se desarrolla en pabellones, se dispondrá que el acceso de los vehículos del servicio público de bomberos sea posible a cada uno de ellos.	NO APLICA

CONDICIONES ESPECÍFICAS DE SITUACIÓN		
5.2.2.	Condición S2: Cualquiera sea la ubicación del edificio, estando éste en zona urbana o densamente poblada, el predio deberá cercarse preferentemente (salvo las aberturas exteriores de comunicación), con un muro de 3,00 m de altura mínima y 0,30 m de espesor de albañilería de ladrillos macizos o 0,08 m. de hormigón.	APLICA NO CUMPLE

6. Condiciones de construcción

Las condiciones de construcción constituyen requerimientos constructivos que se relacionan con las características del riesgo de los sectores de incendio.

CONDICIONES ESPECÍFICAS DE CONSTRUCCIÓN		
6.2.1.	Condición C1: Las cajas de ascensores y montacargas estarán limitadas por muros de resistencia al fuego, del mismo rango que el exigido para los muros, y serán de doble contacto y estarán provistas de cierre automático.	APLICA CUMPLE
6.2.4.	Condición C4: Los sectores de incendio deberán tener una superficie cubierta no mayor de 1.500 m2. En caso contrario se colocará muro cortafuego. En lugar de la interposición de muros cortafuego, podrá protegerse toda el área con rociadores automáticos para superficie cubierta que no supere los 3.000 m2.	NO APLICA

7. Condiciones de extinción

Las condiciones de extinción constituyen el conjunto de exigencias destinadas a suministrar los medios que faciliten la extinción de un incendio en sus distintas etapas.

CONDICIONES ESPECÍFICAS DE EXTINCIÓN		
7.2.4	Cada sector de incendio con superficie de piso mayor que 1.000 m ² deberá cumplir la Condición E 1. La superficie citada se reducirá a 500 m ² en subsuelos.	NO APLICA

1.2.1. Tabla comparativa de conclusiones

Según DR 351/79 - Cap. XVIII		Según criterio		
Viviendas				
6.	Condiciones generales de Construcción			
6.1.7.	En edificios de más de 25,00 m. de altura total, se deberá contar con un ascensor por lo menos, de características contra incendio.	NO APLICA	Se contará con dos ascensores que acompañará cada uno en cada núcleo de circulación vertical, ya que, si bien la edificación no supera los 25 m, posee una altura importante a considerar de 23.67m., junto a 7 pisos y una destacada longitud en planta para facilitar el flujo de evacuación.	APLICA
7.	Condiciones generales de Extinción			
7.1.6.	Todo edificio con más de 25 m y hasta 38 m, llevará una cañería de 63,5 mm de diámetro interior con llave de incendio de 45 mm en cada piso, conectada en su extremo superior con el tanque sanitario y en el inferior con una boca de impulsión en la entrada del edificio.	NO APLICA	Se aplicarán las condiciones de llevar cañería con llave de incendio en cada piso conectada con tanque sanitario, aunque la edificación no supere los 25 m. de altura, ya que se encuentra de todas maneras complejo respecto a su altura para implementar el requisito, acompañado por la cantidad de plantas y su longitud a recorrer, a fines de facilitar y asegurar lo mejor posible en caso de incendio.	APLICA
Locales comerciales				
6.	Condiciones generales de Construcción			
7.2.11	Cuando el edificio conste de piso bajo y más de dos pisos altos y además tenga una superficie de	APLICA	La superficie de planta baja de 898 m ² , llevará avisadores automáticos.	APLICA

	piso que sumada exceda los 900 m ² contará con avisadores automáticos y/o detectores de incendio.			
7.2.12	Cuando el edificio conste de piso bajo y más de dos pisos altos y además tenga una superficie de piso que acumulada exceda los 900 m ² , contará con rociadores automáticos.	APLICA	La planta baja destinada a comercios llevará rociadores automáticos al igual que palieres. contando con una superficie de 898 m ² aunque los locales estarán divididos independientemente como sectores de incendio con superficies mayores a 50 m ² , que tendrán la resistencia adecuada de muros. Además, se hace uso de elementos de extinción de extintores manuales y se complementará con sistema de hidrantes.	APLICA

Se adjuntan modificaciones según requerimientos de Decreto 351/79 con respecto a límites del entorno de la edificación, suministros y bocas de ataque en plano N°05.

1.3. Medios de evacuación

1.3.1. Medios de escape

1.3.1.1. Ancho de pasillos, corredores y escaleras

3.1.1. El ancho total mínimo, la posición y el número de salidas y corredores, se determinará en función del factor de ocupación del edificio y de una constante que incluye el tiempo máximo de evacuación y el coeficiente de salida.

1.3.1.2. Factor de Ocupación

A efectos del cálculo del factor de ocupación, se establecen los usos presentes en valores de X en m², de acuerdo a Tabla T- 04- Factor de Ocupación- Fuente: Decreto 351/79. Ver Tabla completa en Anexo 1.3.

USO	x en m ²
c) Lugares de trabajo, locales, patios y terrazas, destinados a comercio, mercados, ferias, exposiciones, restaurantes	3
f) Viviendas colectivas	12
m) Depósitos	30

1.3.1.3. Cálculo de cantidad de personas para cada sector según el factor de ocupación correspondiente

Ver Tabla de superficies en Anexo 1.3.

Se realizan los cálculos en base a sectorizaciones aplicadas a las plantas con algunas modificaciones para cumplimentar y verificar correctamente con respecto a las trayectorias, salidas, anchos mínimos, etc, como es el caso de la planta de estacionamientos y en planta baja se agregan las salidas y anchos mínimos de las cajas de subsuelo de salida. Necesarios para llevar a cabo el cálculo completo.

Trayectorias y división dentro de los sectores para evacuación de personas



Fig. 6. Planta Ss1- Sector estacionamiento

Ver Plano N°06

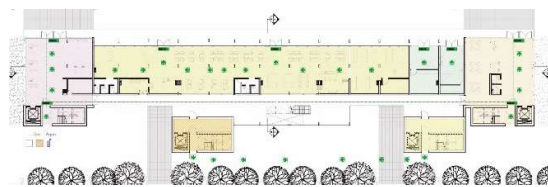


Fig. 7. Planta Baja – Sector comercial, residencial y estacionamiento

Ver Plano N°07



Fig. 8. Planta Tipo 1-6 – Sector residencial

Ver Plano N°07

Ver Tabla cálculos de factor de ocupación, cantidad de personas y sumatoria de personas en cada sector en Anexo 1.3.

La cantidad de personas total en el edificio a evacuar en tiempos progresivos y con salidas independientes será de 529, de manera rápida y segura, con la trayectoria libre y correctamente iluminada y señalizada.

Esta cantidad de personas está dividida de acuerdo a los sectores correspondientes para evacuar, donde no hay sumatoria de muchos espacios ya que, por las dos escaleras protegidas se estima que la

cantidad de personas en un piso dividida en dos para evacuar por dos medios de escape, lo hace progresivamente.

1.3.1.4. Cálculo de las unidades de ancho de salida (u.a.s.)

1.3.1.5. Cálculo del número de medios de escape y escaleras independientes

Ver Tabla de superficies Anexo 1.3.

Tabla T-05- Factor de Ocupación. Establece para los usos presentes:

ANCHO MINIMO PERMITIDO		
Unidades	Edificios Nuevos	Edificios Existentes
2 unidades	1.10 m.	0.96 m.
3 unidades	1.55 m.	1.45 m.
4 unidades	2.00 m.	1.85 m.
5 unidades	2.45 m.	2.30 m.
6 unidades	2.90 m.	2.80 m.

De acuerdo a lo analizado en DR 351/79- Cap. XVII (2015, p.18):

Cuando por cálculo corresponda no más de tres unidades de ancho de salida, bastará con un medio de salida o escalera de escape (DR 351/79,2015, p.20). **NO APLICA.**

Cuando por cálculo corresponda cuatro o más unidades de ancho de salida, el número de medios de escape y de escaleras independientes se obtendrá por la expresión: N° de medios de escape y escaleras = $n/4 + 1$. (DR 351/79,2015, p.20). **NO APLICA**

Situación de los medios de escape

Todo local o conjunto de locales que constituyan una unidad de uso en piso bajo, con comunicación directa a la vía pública, que tenga una ocupación mayor de 300 personas y algún punto del local diste más de 40 metros de la salida, medidos a través de la línea de libre trayectoria, tendrá por lo menos dos medios de escape. Para el 2do. medio de escape, puede usarse la salida general o pública que sirve a pisos altos, siempre que el acceso a esta salida se haga por el vestíbulo principal del edificio. (DR 351/79,2015, p.20).

Los locales interiores en piso bajo, que tengan una ocupación mayor de 200 personas contarán por lo menos con dos puertas lo más alejadas posibles una de otra, que conduzcan a un lugar seguro. La distancia máxima desde un punto dentro de un local a una puerta o a la abertura exigida sobre un medio de escape, que conduzca a la vía pública, será de 40 m medidos a través de la línea de libre trayectoria. (DR 351/79,2015, p.21).

En pisos altos, sótanos y semisótanos se ajustará a lo siguiente: (DR 351/79,2015, p.21).

Números de salidas

En todo edificio con superficie de piso mayor de 2.500 m² por piso, excluyendo el piso bajo, cada unidad de uso independiente tendrá a disposición de los usuarios, por lo menos dos medios de escape. Todos los edificios que en adelante se usen para comercio o industria cuya superficie de piso exceda de 600 m², excluyendo el piso bajo tendrán dos medios de escape ajustados a las disposiciones de esta Reglamentación, conformando "caja de escalera". Podrá ser una de ellas auxiliar "exterior", conectada con un medio de escape general o público. (DR 351/79,2015, p.21).

Distancia máxima a una caja de escalera

Todo punto de un piso, no situado en piso bajo, distará no más de 40 m de la caja de escalera a través de la línea de libre trayectoria; esta distancia se reducirá a la mitad en sótanos. (DR 351/79,2015, p.21). APLICA

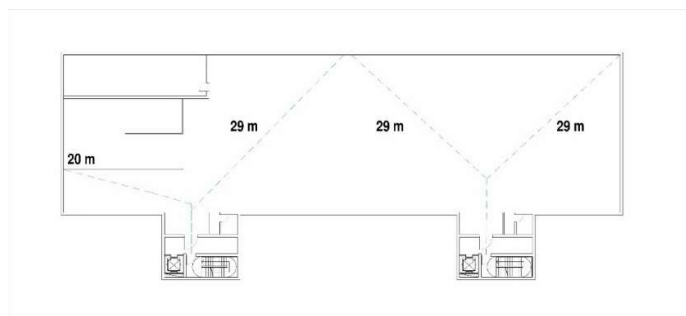


Fig. 9. Planta Estacionamiento 2°

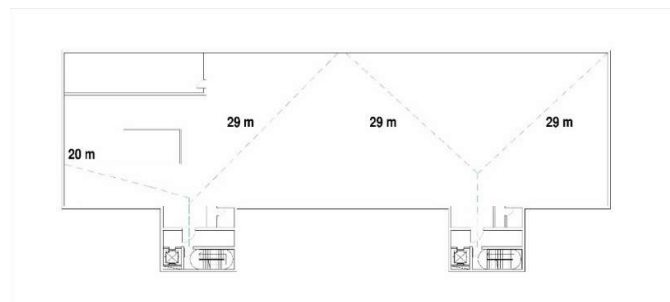


Fig.10. Planta Estacionamiento 1°

Las escaleras deberán ubicarse en forma tal que permitan ser alcanzadas desde cualquier punto de una planta, a través de la línea de libre trayectoria, sin atravesar un eventual frente de fuego. (DR 351/79,2015, p.21).

Independencia de la salida

Cada unidad de uso tendrá acceso directo a los medios exigidos de escape. En todos los casos las salidas de emergencia abrirán en el sentido de circulación. (DR 351/79,2015, p.21).

1.3.1.6. Cálculo de los tiempos de vías de evacuación

Las Fórmulas para obtener longitud total de evacuación vertical en metros y tiempos de evacuación se encuentran desarrollados en Anexo 1.3. a continuación se agregan los resultados a modo de conclusiones.

$$l = 3.06 \text{ m}$$

$$l_t = 4.16 \text{ m}$$

$$L_v = 10.52 \text{ m}$$

1.3.1.7. Cálculo de verificación de retención

$$= 17 \text{ seg} \leq 35 \text{ seg sin pánico} \quad / \quad 70 \text{ seg con pánico}$$

Con respecto a los resultados arrojados por el cálculo, se puede verificar que no hay retención.

Cálculo de los tiempos de evacuación desde el último piso de viviendas hacia pb

Sin pánico

$$t_{ev} = 324 \text{ seg} . : 60 = 5.40 \text{ min} < 10 \text{ min verifica sin pánico}$$

Con pánico

$$t_{ev} = 274 \text{ seg} . : 60 = 4.56 \text{ min} < 10 \text{ min verifica con pánico}$$

Cálculo de los tiempos de evacuación de estacionamientos hacia pb

Cálculo de verificación de retención:

$$= 19 \text{ seg} \leq 39 \text{ seg sin pánico} \quad / \quad 78 \text{ seg con pánico}$$

Sin pánico:

$$t_{ev} = 170 \text{ seg} . 60 = 2.84 \text{ min} < 10 \text{ min verifica sin pánico}$$

Con pánico

$$t_{ev} = 372 \text{ seg} . 60 = 6.20 \text{ min} < 10 \text{ min verifica con pánico}$$

Los resultados obtenidos permiten verificar que no existe retención, por lo que no es necesario modificar ninguna situación de anchos de escalera o cantidades. Debido al ancho constante de la escalera, el tiempo de evacuación oscila alrededor de 5.78 min, sin exceder el máximo de 10 min.

Así mismo, el proyecto posee una escalera externa metálica como parte del diseño, pero no meramente para cumplimentar, por lo cual no se contempla como criterio de calcularla se hacen cálculos de verificación.

1.3.1.8. Caja de escalera

De acuerdo a la fórmula del inciso 3.3.9. se expresa:

$$2a + p = 60 \text{ a } 63 \text{ cm}$$

$$2*18+26= 62 \text{ cm}$$

Es decir, la dimensión de la huella (p) y la alzada (a) no superan las medidas establecidas, con las mismas dimensiones entre sí, en tramos rectos, con 16 alzadas, sin exceder el límite de 21 alzadas, verificando de acuerdo a la fórmula, con 62 cm, cumpliendo con el parámetro de requerimiento.

Los descansos (2.86 m) cumplimentan con la medida de ancho de tramo de la escalera junto a pasamanos ya que el ancho de escalera contempla 2 unidades de ancho (1.10 m), y dichos pasamanos no son considerados en el ancho ya que no exceden 0.20 m en su proyección.

1.4. Memoria Técnica de los Medios de Evacuación

La edificación contiene dos cajas de escaleras situada cada una en los extremos de la planta, respondiendo como medios de escape, más una escalera central posterior auxiliar semicubierta metálica que no es considerada como medio de escape sino a criterio de diseño. Las dos cajas de escaleras están ubicadas de tal forma para ser utilizadas desde cualquier punto de la planta sin atravesar un frente de fuego.

Respondiendo a cumplimentar los requisitos del Anexo VII- Capítulo 18- Protección contra Incendios, las cajas de escaleras se encuentran libres de obstáculos, serán construidas de material incombustible al igual que sus acabados, contenidas en muros resistentes al fuego (F) con respecto al mayor riesgo de nivel 3 (R3) existente. Serán de uso para las plantas tipo y planta baja, concluyendo en la misma. Debido a que las cajas sirven a planta baja y seis pisos, se adopta el sistema de presurización para garantizar estanqueidad al humo, ubicando correctamente las tomas de aire a fines de evitar que el aire inyectado ante un incendio contamine los medios de escape.

Su acceso será a través de puerta doble contacto, con cierre automático y con resistencia al fuego (F60) de igual manera que los muros (F60), abriendo hacia adentro donde no interviene con el ancho paso.

Serán los muros de F60 la resistencia al fuego ya que es acorde con el mayor riesgo existente. Resultado de la carga de fuego de los sectores analizados con anterioridad.

Contará con señalización e iluminación constante. Una de sus caras en fachada recibirá luz natural donde dicha abertura cumplimenta con materiales transparentes resistentes al fuego.

Para un mejor funcionamiento del plan de evacuación en el edificio, se determinan cuatro sectores.

El total de la sumatoria de personas a evacuar de todos los sectores en toda la edificación será de 529 personas.

El primer sector se ubica en el extremo lateral derecho de la residencia, culminando en el espacio público frente a la fachada principal este, dicho sector está constituido por la mitad derecha de las plantas tipos de viviendas y en planta baja por el hall de estudio. El segundo sector simultaneo, se ubica en el extremo izquierdo de la fachada, culminando también en el espacio público frente a la fachada principal, encuadrando la mitad izquierda de las viviendas en planta tipo, y en planta baja el área. El tercer sector se encuentra en la parte posterior de la fachada del extremo derecho compuesto por la mitad de los estacionamientos en los dos subsuelos culminando en frente del espacio público, el cual da a una calle. Mientras que el cuarto sector se compone de la mitad izquierda de la planta de ambos subsuelos, desembocando también, en el espacio público posterior próximo a la calle.

Para el sector 1, compuesto por la mitad derecha de viviendas y sala de estar-comedor de las plantas tipos en altura, que desembocan en el local en planta baja de hall de internet, se estimara un total de 47 personas, número obtenido a través del cálculo de la cantidad de personas de cada sector de acuerdo al factor de ocupación. Estableciendo 1 salida de 2 u.a.s. con un total de 1.10 metros lineales mínimo.

El sector 2, tendrá un total de 48 personas, en su local hall de estudio en planta baja, considerando a la cantidad de personas de la mitad izquierda de la planta tipo siguiente de los locales de vivienda y sala de estudio. Se toma la mitad del número de ocupantes total de la planta, es decir, en vez de 46 personas, será de 23 personas, debido a que presenta dos medios de escape para evacuar, dividiendo el sector en dos. Estableciendo 1 salida de 2 u.a.s. con un total de 1.10 metros lineales mínimo.

El área de la confitería junto a la sala común, tendrán sus salidas independientes, recibiendo el flujo de personas de la despensa para evacuar hacia las salidas. Un total de 97 personas.

Contaran con salidas independientes sobre la fachada principal tanto el local de gráfica con 8 personas como el local de farmacia con 6 personas. Estableciendo 1 salida de 2 u.a.s. con un total de 1.10 metros lineales.

Para el sector 3, la mitad derecha de estacionamiento se considerará un total de 46 personas a evacuar. Estableciendo 1 salida de 2 u.a.s. con un total de 1.10 metros lineales mínimo.

Para el sector 4 de estacionamiento, ubicado en el extremo izquierdo será un total de 47 personas. Estableciendo 1 salida de 2 u.a.s. con un total de 1.10 metros lineales mínimo.

Se pueden observar las salidas mencionadas en Planos N°06-07.

1.5. Memoria Técnica de los Medios de Protección

Según las condiciones establecidas por el DR 351/79 con respecto a los requisitos, a nivel general, el predio del edificio estará cercado con un muro de 3,00 m de altura mínima y 0,30 m de espesor de albañilería de ladrillos macizos conformando sus límites espaciales con el entorno inmediato.

Además, tendrá suministro de corte de los servicios que lo abastecen de gas, electricidad y otros fluidos inflamables, a una distancia no inferior a 5.00 m de la Línea Municipal, y se considerará el funcionamiento del equipo hidroneumático de incendio, de las bombas de agua, iluminación, señalización, y todo sistema que complemente a la extinción y evacuación.

Para la generalidad de riesgo del edificio se tomara para la planta tipo el sector viviendas de acuerdo a su ventilación natural, resistencia al fuego no menor de F30 para sus elementos constructivos, envolventes y carpinterías por planta tipo, y una resistencia al fuego total de las seis plantas no menor a F120, mientras para el sector de estacionamiento en los subsuelos, será una resistencia al fuego no menor a F60 por planta tipo, y la sumatoria de ambos pisos en subsuelo será de una resistencia total no menor a F120 y el sector comercial establecerá no menor a F30. Las puertas que separen estos sectores de incendio deberán ofrecer igual resistencia al fuego que el sector y contara con cierre automático.

La sala de máquinas ofrecerá resistencia al fuego mínima de F60, al igual que sus puertas que abrirán hacia el exterior, con cierre automático de doble contacto.

Las cajas de ascensores deberán cumplir con resistencia al fuego del mismo rango exigido para los muros y será puertas de doble contacto y provistas de cierre automático. Si bien, el edificio no supera la altura de 25 m. (posee 23.67 m.) se colocará un ascensor para cada núcleo ya que su condición es compleja por la cantidad de 7 pisos y la longitud en planta de 74.65 m., a fines de complementar y facilitar flujos de evacuación. Estas cajas de ascensores estarán limitadas por muro cortafuego, de doble contacto y de cierre automático.

Por cada piso se requerirá de matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente a 1 A y 5 BC, ubicados en lugares accesibles y prácticos, distribuyendo a razón 1 matafuegos cada 200 m² de superficie cubierta o fracción y de ser necesario se agregarán los que corresponda según autoridad exigente. La clase de estos elementos será de acuerdo con el tipo de fuego a extinguir. También se incorporará en cada piso próximo a los núcleos verticales de circulación hidrantes, cañería de 63,5 mm de diámetro interior con llave de incendio de 45 mm, conectada en su extremo superior con el tanque sanitario y en el inferior con una boca de impulsión en la entrada del edificio.

En los dos subsuelos, se ubicarán dos cajas de escaleras contenidas por antecámara con puerta de doble contacto y cierre automático con su resistencia al fuego no menor a F60, con salida a planta baja al exterior de la fachada posterior. Dos núcleos verticales a fines de evitar superar los 30 m de distancia de libre trayectoria para alcanzar a cada una sin atravesar un posible frente de fuego. Se considera el máximo de 30 m. ya que al incorporar en los subsuelos rociadores, de acuerdo con normativa NFPA 88^a, aumenta un 50% la distancia máxima de libre trayectoria hasta el medio de escape.

Los estacionamientos llevaran en su techo aberturas de ataque, del tamaño de un círculo de 0,25 m de diámetro, fácilmente identificable en el piso inmediato superior y cerradas con baldosas, vidrio de piso o chapa metálica sobre marco o bastidor. Estas aberturas se instalarán a razón de una cada 65 m².

Se colocará en cada subsuelo un sistema de rociadores automáticos conforme a las normas aprobadas, debido a su superficie modificada en proyecto de 1067.30 m² y su segundo subsuelo, además contará con avisadores automáticos.

En planta baja también se hará uso de rociadores automáticos y avisadores si bien no supera los 1000 m, pero se incorporará de igual manera debido a su superficie acumulada de los demás pisos y para mayor seguridad del edificio ante posible incendio, ya que cuenta con espacios compartidos de gran longitud, y con dos espacios importantes de salida desde los pisos en altura hacia el exterior.

Se instalará un servicio de agua en caso de inconveniencia del medio de extinción, cuya fuente de alimentación será determinada por la autoridad de bomberos de la jurisdicción correspondiente.

1. ETAPA 2: SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y ANTEPROYECTO

2.1. Medios de extinción requeridos

2.1.1. Extintores Manuales

2.1.1.1. Cantidad de extintores, potencial extintor y clase de extintores

Según Art. 176, del Capítulo XVIII, (DR 351/79,2015, p.7)” Todo edificio deberá poseer matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente a 1 A y 5 BC, en cada piso, en lugares accesibles y prácticos, distribuidos a razón de 1 cada 200 m² de superficie cubierta o fracción. La clase de estos elementos se corresponderá con la clase de fuego probable.”. La máxima distancia para recorrer hasta el matafuego ser de 20 metros para fuegos de clase A y 15 metros para fuegos de clase B”.

La cantidad de matafuegos necesarios en los lugares de trabajo, se determinarán según las características y áreas de los mismos, importancia del riesgo, carga de fuego, clases de fuegos involucrados y distancia a recorrer para alcanzarlos.

Los matafuegos se clasificarán e identificarán asignándole una notación consistente en un número seguido de una letra, los que deberán estar inscriptos en el elemento con caracteres indelebles. Este potencial extintor será certificado por ensayos normalizados por instituciones oficiales.

Se utilizarán extintores marca fadessa, adjuntando su ficha técnica en Anexo 3.1.

Considerando lo establecido a Potenciales Extintores- Cuadros 2.2.1.- 2.2.2. mencionados en Anexo 2.1. se ubicará como línea de defensa manual, en sectores visibles y de rápido acceso para cada sector, los siguientes extintores:

Sector	Tipo de fuego	Pot. Ext.	Especificaciones	Carga de fuego	Unid. Ext.	Sup. m ²	Cant.
Sala de máquinas SS2	C	BC	Cap. 5 kg -A129 BC Monex	Hasta 15 Kg/ m ²	4B	77.84	2
Estacionamiento SS2	B	ABC	Cap. 5 kg- ABC 60 A101	16 a 30 Kg/ m ²	2A	1067.30	11
Deposito SS1	A	ABC	Cap. 5 kg -ABC 60 A101	Hasta 15 Kg/ m ²	1A	77.84	1
Estacionamiento SS1	B	ABC	Cap. 5 kg -ABC 60 A101	16 a 30 Kg/ m ²	2A	1067.30	11
Hall Internet PB	A	ABC	Cap. 5 kg -ABC 60 A101	Hasta 15 Kg/ m ²	1A	70.05	1
Hall de Estudio PB	A	ABC	Cap. 5 kg- ABC 60 A101	Hasta 15 Kg/ m ²	1A	74.31	1

Tablero eléctrico	C	BC	Cap. 5 kg -A129 BC Monex	Hasta 15 Kg/ m2	4B	-	1
Confitería- Sala común PB	A	ABC	Cap. 5 kg - ABC 60 A101	Hasta 15 Kg/ m2	1A	236.84	2
Cocina confitería- Sala común PB	K	K	Cap. 10 dm3	Hasta 15 Kg/ m2	1A	-	2
Despensa y dep. PB	A	ABC	Cap. 5 kg -ABC 60 A101	Hasta 15 Kg/ m2	1A	57.59	1
Farmacia y dep. PB	A	ABC	Cap. 5 kg- ABC 60 A101	Hasta 15 Kg/ m2	1A	27.95	1
Gráfica y dep. PB	A	ABC	Cap. 5 kg -ABC 60 A101	Hasta 15 Kg/ m2	1A	24.15	1
Pasillo de planta tipo de viviendas	A	ABC	Cap. 5 kg -ABC 60 A101	Hasta 15 Kg/ m2	1A	454.35	5

Cálculo de verificación de cantidad de extintores mínimos por superficie de m2 por planta de acuerdo con fórmula en punto 6.2. de NFPA 10.

Sector	Cálculo de Extintores mínimos= área de piso total/ área de piso máxima por extintor	Cantidad de extintores requeridos	Cantidad de extintores En proyecto
SS2-SS1	1067 m2/120 m2= 8.89	9	11
Planta baja	463.08 m2/ 65 m2=7.72	8	10
Planta tipo	454.35 m2/ 140 m2= 3.25	3	5

2.1.1. Ubicación y distribución de extintores manuales

Se especificarán en Planos N°08-09.

En el momento de considerar las clases de fuego, se responde a Norma IRAM 3517- Parte 1 y 2. Estableciendo las clases de Fuego A, B,C,D,K.

A nivel nacional la Norma IRAM 10.005- Parte 2, establece la señalización de los matafuegos, donde se debe colocar una chapa baliza. Siendo una superficie con franjas inclinadas en 45 ° respecto de la horizontal blancas y rojas de 10 cm de ancho. La parte superior de la chapa deber estar ubicada a 1,20 a 1,50 metros respecto del nivel de piso.

Debiendo indicar las letras correspondientes a los tipos de fuego para los cuales es apto el matafuego ubicado. Las letras deben ser rojas en fondo blanco tal como lo muestra la NORMA IRAM 10005 Señalización. El tamaño de la letra debe ser suficientemente grande como para ser vista desde una distancia de 5 metros. Se adjunta señalización junto a simbología en Anexo 2.1- Fig. 1 y Fig. 2.

Se colocará una señal adicional para ser visto desde lejos a una altura de dos o dos metros y medio respecto del nivel de piso. Se adjunta señalización en Anexo 2.1- Fig. 2 y Fig. 3.

2.1.2. Hidrantes

2.1.2.1. DR 351/79

De acuerdo a Art. 181: “Corresponderá al empleador incrementar la dotación de equipos manuales, cuando la magnitud del riesgo lo haga necesario, adicionando equipos de mayor capacidad según la clase de fuego, como ser motobombas, equipos semifijos y otros similares.”

Art. 182: “Corresponderá al empleador la responsabilidad de adoptar un sistema fijo contra incendios, con agente extintor que corresponda a la clase de fuego involucrada en función riesgo a proteger.”

Por lo tanto, respondiendo además a los criterios mencionados anteriormente, para los pisos tipo en altura se contará con sistemas de extinción fijos por agua del tipo presurizado, es decir, hidrantes.

2.1.2.2. NFPA 14

2.1.2.2.1. Definición de Tipo de Sistema

Sistema de Tubería Vertical. Una disposición de tubería, válvulas, conexiones de manguera y equipo relacionado instalado en un edificio o estructura. con las conexiones de manguera ubicadas de manera que el agua puede ser descargada en modelos de chorros o aspersion a través de mangueras y boquillas fijas, con el propósito de extinguir un incendio, con lo cual es protegido un edificio o estructura y sus contenidos en adición a la protección de los ocupantes. (NFPA 14, 2007, p.8)

Según (NFPA 14,2007, p.22), se define el tipo de Sistema Clase I de acuerdo al personal que hará uso de ello en caso de siniestro. Se provee conexiones de manguera de de 65 mm (2 1/2 pulgadas).

Debiendo proveer una conexión adicional de manguera de 65 mm (2 1/2 pulgadas) en la parte del sistema hidráulicamente más remota para facilitar la prueba.

Con respecto a la Conexión de bomberos, deberá tener para edificios dos conexiones ubicadas en cada zona.

TIPO DE SISTEMA	TIPO DE MANGUERA	USO
Clase I	Conexiones de mangueras de diámetro 2 ½ “ (65 mm)	Cuerpo de bomberos

2.1.2.2.2. Ubicación y verificación de cobertura de hidrantes

La verificación de la cobertura de 25 m. de hidrantes según pautas de diseño se especifican en Plano N°10.

2.1.2.2.3. Definición forma red de alimentación

La red será de tipo ramal.

2.1.2.2.4. Trazado de cañerías sobre planos

Especificaciones de trazado de cañerías sobre Plano N°10.

2.1.2.2.5. Definición de diámetros de cañerías

Pre-dimensionamiento de cañerías según Tabla 2.1. en Anexo 2.1.

A partir del máximo de cantidad de 8 hidrantes según Tabla, se estimará para los demás hidrantes diámetro de cañería de 4”, estimando el total de 18 hidrantes. De acuerdo con el proyecto se adopta:

Cantidad de Hidrantes (*)	Hidrantes de ¼ diámetro	Hidrantes ½ diámetro
1	2"	2 1/2"
2	2 1/2"	3"
3	3"	3"
4	3"	3"
5	3"	3 1/2"
6	3"	3 1/2"
7	3 1/2"	4"
8	3 1/2"	4"
9	3 1/2"	4"
10	3 1/2"	4"
11	3 1/2"	4"
12	3 1/2"	4"

13	3 1/2"	4"
14	3 1/2"	4"
15	3 1/2"	4"
16	3 1/2"	4"
17	3 1/2"	4"
18	3 1/2"	4"

2.1.2.2.6. Cálculo de longitud equivalente de los accesorios

Los cálculos arrojan como resultado un total de longitud equivalente de accesorios de 130.88 y con respecto a uso de ecuación de Hazen- Williams se obtiene como resultado la pérdida de carga de 1.25 bares – 1.27 kg/cm². Ver desarrollo completo de los cálculos en Anexo 2.1.2. el cual arroja un total de 130.88 m.

2.1.2.2.7. Cálculo de parámetros hidráulicos

Determinación de la presión en la bomba o presión nominal:

Presión	Clase I (bar)	Clase I (bar)
Presión máxima a no exceder en ningún punto del sistema	24	
Presión máxima conexión manguera	12	7
Presión mínima conexión manguera	7	4,5

Tabla 19.3.3.1.2 – NFPA 13 Ed. 2019

P nominal= P hidrante más desfavorable+ Pérdida de cañería

P hidrante más desfavorable	Pérdida de cañería	P nominal
7	1.25	8.25

P bomba	Pérdida de cañería	P hidrantes más desfavorable
10.59	0.10	10.49

Determinación del caudal de bombeo o caudal nominal:

Q nominal= 950 l/min

Punto de bombeo: 950 l/min @ 8.25 bar (57 m³/h @ 8.41 kg/cm²)

Debido a que el sistema posee su alimentación en subsuelo, se deberá contemplar el siguiente criterio, ya que la pérdida de presión por gravedad será inversa, por la ubicación de la bomba y tanque de reserva.

1 bar= 1.01971 kg/cm² = 10 m. de columna de agua

2.34 bar =2.3438 kg/cm² = 23.90 m. de columna de agua según proyecto

De acuerdo a ubicación de alimentación en subsuelo, se sumará resultado obtenido en bares de columna de agua, para elección de la bomba de impulsión será:

$$8.25 \text{ bares} + 2.34 \text{ bares} = 10.59 \text{ bares}$$

2.1.2.2.8. Verificación en hidrantes más cercano que la presión no exceda el máximo

P bomba	Pérdida de cañería	P hidrante más desfavorable
10.59	0.10	10.49

2.1.2.2.9. Cálculo de reserva de agua de incendio

Autonomía de funcionamiento: 60 minutos

Reserva requerida: 57.000 litros (57 m³)

Riesgo	Mangueras Interiores L/min.	Total Mangueras interiores y exteriores L/min.	Tiempo de autonomía minutos
Ligero	190 o 380	380	30
Ordinario	190 o 380	950	60-90
Extra	190 o 380	1890	90-120

Cobertura de hidrantes según NFPA 14 Ed. 2019:

1) La NFPA hace referencia a colocación de válvulas (conexiones para mangueras) y no de gabinetes con mangueras tal como define la norma IRAM.

2) La norma está orientada a que su uso sea por parte de personal de bomberos o al menos con un nivel de entrenamiento importante. De allí que las mangueras no son requeridas (nunca en su sano juicio un bombero usaría en un siniestro mangueras existentes, siempre llevan las propias en un siniestro).

Sin embargo, en el caso del proyecto, se tomará el criterio de colocar de todas maneras gabinetes y mangueras y las conexiones serán en salidas horizontales y no en núcleos verticales ya que de todas maneras la cobertura del hidrante alcanza el radio de cobertura para los núcleos, en cualquier caso.

Se debe considerar de colocar sobre el nicho o hidrante una señal en forma de cuadrado con franjas rojas y blancas a 45° a una altura de dos o dos metros y medio respecto del nivel de piso. El lado de cada cuadrado debe ser de 0,30 metros. Se adjunta Fig.1 y Fig.2 en Anexo 2.1. Señalización de nichos e hidrantes de acuerdo a Norma IRAM 10.005- Parte 2.

2.1.2.2.10. Ubicación y distribución de elementos

Se especifica en Planos N°08-09.

2.1.3. Rociadores Automáticos

2.1.3.1. Sectorización de plantas

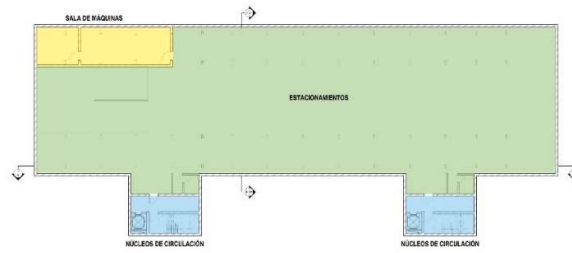


Fig.11. Sectorización Ss1-2 (Núcleos de circ, sala de máquinas y estacionamientos)

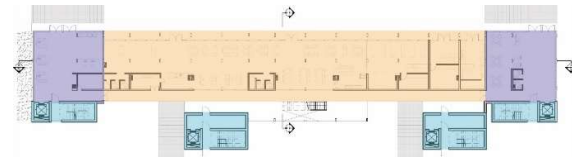


Fig.12. Sectorización Planta Baja (Núcleos de circ, área comercial y residencial)

2.1.3.2. Ubicación de reserva de agua y sala de bombas de incendio.

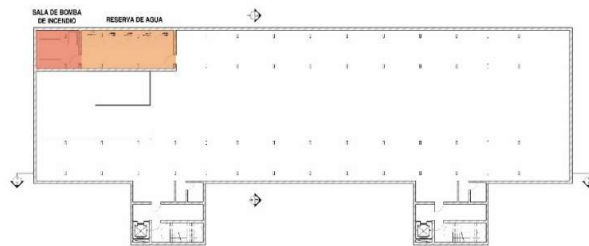


Fig.13. Reserva de agua y Sala de bombas

2.1.3.3. Tipificación del uso y Tipo de Sistema implementado

Llevará Sistema de rociadores automáticos en SS2 (junto a avisadores automáticos) y SS1 de Estacionamientos encuadrando en Riesgo 3 de acuerdo a DR 351/79- Cap. XVIII- Cond. E8 y según NFPA 13 Ed. 2019 – 3.3.134. Encuadrándolos en Riesgo Ordinario- Grupo 1.

También llevará en los sectores de hall de acceso (hall de internet y de estudio) y confitería, R3, según DR 351/79 – Cap. XVIII- Cond. E11 -E12). Y de acuerdo a NFPA 13, Riesgo Ordinario Grupo I.

Ocupación	Clasificación del riesgo	
	DR 351/79	NFPA 13
Estacionamientos	R3	Riesgo Ordinario (Grupo 1)
Comercial	R3	Riesgo Ordinario (Grupo 1)

Rociador a utilizar

De acuerdo al patrón de descarga se utilizará rociador spray / pulverizador. Por su capacidad de control puede ser empleado correctamente, definido por la NFPA 13, como “un tipo de rociador spray que es capaz de producir grandes gotas de agua características y listado por su capacidad para proporcionar control de incendios de riesgos específicos de alto desafío).

Se utilizarán Rociadores Pulverizadores Montantes y Colgantes Estándar. (Norma NFPA 13,2007, p.61). Por su posición de instalación serán rociadores colgantes, es decir, la corriente de agua se dirige hacia abajo contra el deflector.

Según índice de tiempo de respuesta será rociador respuesta estándar.

Rociador modo de Control evitando que el incendio se propague a otras zonas próximas.

Se utilizó el Catálogo Técnico y de Montaje “Fire Fighting Equipments “ para la elección del rociador Sprinklers Colgante de Cobertura estándar $\frac{3}{4}$ K115.

Fragmentos del Catálogo, adaptados: La descripción del producto con sus especificaciones técnicas se adjuntan en Anexo 2.1.3.

■ Rociador colgante para instalar solo en posición suspendida, dando una descarga semiesférica debajo del deflector con poca o ninguna descarga de agua hacia arriba.

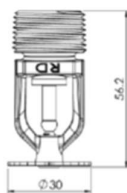


Fig.14. Rociador Sprinklers



Colgante Estándar K115

Fig.15. Rociador Sprinklers

Se analizan definiciones y características de rociadores en Capítulo 3, (Norma NFPA, 2007, p.22).

Características de los Rociadores, Generalidades (Norma NFPA 13, 2007, p.24).

Las siguientes son las características de un rociador que definen su capacidad para controlar o extinguir un incendio. (a) Sensibilidad térmica: una medida de la rapidez con la que el elemento térmico opera cuando está instalado en un rociador o conjunto de rociador específico. Una medida de la sensibilidad térmica es el índice de pruebas estandarizadas. (1) Los rociadores definidos como de respuesta estándar poseen un elemento térmico con un RTI de 80 (metros/segundos) $\frac{1}{2}$ o mayor.

Tipos de Rociadores (Norma NFPA13, 2007, p.24).

Tipo de Sistema de cañería húmeda (3.4.10) con rociadores automáticos que se conectan a un sistema de tuberías que contiene agua y conectado a un abastecimiento de agua, a fines de descargar el

agua inmediatamente desde los rociadores abiertos por el calor de un incendio. (Norma NFPA, 2007, p.25).

Es decir, el rociador se activa, la presión del agua levanta la clapeta y el agua se dirige por el trim hacia la alarma. El agua pasa por la cámara de retardo, pasando por el interruptor de presión activando la alarma. La campana sonara toda vez el agua fluya a través de ella.

Este sistema es una de las opciones más fiable y común, es de fácil instalación y diseño, de actualización inmediata. Fig. 1. Anexo 2.1.

2.1.3.4. Cobertura máxima por rociador y separaciones o distanciamientos

Clasificación de rociadores según tabla 8.6.2.2.1 (b) Áreas de protección y Espaciamento Máximo (Rociador Estándar Montante/Rociador Estándar Colgante) para Riesgo Ordinario (Edificio no obstruido).

Tipo de Construcción	Tipo de Sistema	Área de protección		Espaciamento máximo	
		pies	m ²	pies	m
Todos	Todos	130	12.1	15	4.6

Área de cobertura

Es el área sobre la cual se asume que el rociador va a descargar el agua, para efectos de distribución de los rociadores y calculo en la etapa de diseño del sistema.

La norma NFPA 13 Ed 2019 establece en el párrafo 10.2.4.2 las consideraciones de área máxima de cobertura para los diferentes niveles de riesgo y consideraciones de la ocupación.

Clase de ocupación	Área de cobertura máxima
Riesgo Ordinario Grupo I	12 m ²

Separación entre rociadores

Se determina por la separación entre rociadores, tanto en el sentido de los ramales (S) como en el sentido perpendicular (L). La separación que se logre entre el último rociador y el muro (en ambos sentidos) deberá ser como máximo la mitad de esta separación.

El área de cobertura del rociador entonces será igual a la multiplicación de las separaciones en ambos sentidos: $Ar = S \times L$.

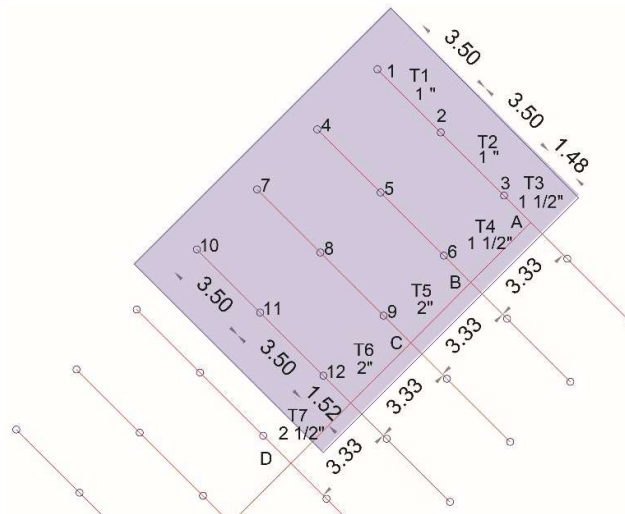


Fig.17. Detalle de área de diseño

Clase de ocupación	Área de cobertura máxima
Riesgo Ordinario Grupo I	12 m ²

La norma NFPA 13 relaciona el área de diseño con la densidad de descarga en las gráficas de Densidad/Área, presentando una curva para cada clase de ocupación.

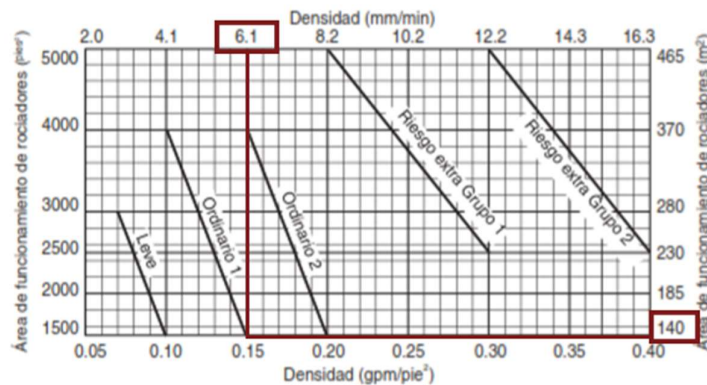


Figura 11.2.3.1.1. Curvas Densidad/Área

La norma NFPA 13 requiere que el área de diseño tenga un rectángulo con su lado más largo de al menos 1,2 veces la raíz cuadrada del área de diseño. Se desarrolla el cálculo de la fórmula en Anexo 2.1.3. Arrojando el resultado de su lado más largo de 14.19 m.

La longitud del área de diseño será de 14.19 m. verificando con el rectángulo graficado. Se estima, aunque no siempre que el lado más largo del rectángulo (W) sea al menos 20 % más grande que el lado más corto. Por lo general, dicha área debe incluir una cierta cantidad de rociadores resultantes del área de cobertura de los mismos. Esta cantidad de rociadores se obtiene de la fórmula ($N_{ra} = \frac{A_d}{A_r}$)

desarrollada en Anexo 2.1.3. arrojando un total de 12 rociadores para el área de diseño de 140 m² según tabla NFPA 13.

2.3.8. Dimensionamiento de diámetros de cañerías

En primera instancia se realiza un pre-dimensionamiento de la cañería por tabla. Según NFPA 13, mediante tabla asociada al tipo de cañerías, establece:

De acuerdo a capítulo 12 en 22.5.3. según Tabla para Ocupación de Riesgo Ordinario:

Los ramales no deberán tener más de ocho rociadores sobre ambos lados de una tubería principal transversal. En el caso del proyecto, por ramal, posee 5 rociadores. (Norma NFPA 13, 2007, P.243).

Los diámetros de la tubería deberán estar de acuerdo con la Tabla 22.5.3.4. Tabulación de Tuberías para Riesgo Ordinario ubicada en Anexo 2.1.3, donde se establecen las secciones de cañería en función del número de rociadores que se deben alimentar. Se utilizará para el total de 95 rociadores cañería de acero, de diámetro de 4 pulgadas. (Norma NFPA 13, 2007, P.243).

2.3.9. Caudal y presión en primer rociador

El Sistema de Rociadores para Riesgo Ordinario 1, con área de cobertura de rociadores de 12 m² con densidad de descarga de 6.1 mm/min. arrojará como resultado un caudal unitario del primer rociador de 73.2 l/min. Ver desarrollo de cálculos en Anexo 2.1.3.

2.3.10. Cálculo de la presión mínima requerida en el primer rociador

<i>Factor K nominal [gpm/(psi)^{1/2}]</i>	<i>Factor K nominal [lpm/(bar)^{1/2}]</i>	<i>Rango del factor K [gpm/(psi)^{1/2}]</i>	<i>Porcentaje de flujo respecto a K = 5,6</i>
1,4	20	1,3-1,5	25
1,9	27	1,8-2,0	33,3
2,8	40	2,6-2,9	50
4,2	60	4,0-4,4	75
5,6	80	5,3-5,8	100
8	115	7,4-8,2	140
11,2	160	10,7-11,7	200
14,0	200	13,5-14,5	250
16,8	240	16,0-17,6	300
19,6	280	18,6-20,6	350
22,4	320	21,3-23,5	400
25,2	360	23,9-26,5	450
28,0	400	26,6-29,4	500

Para Norma NFPA 13, la presión mínima operativa es de 0.50 bar. Se desarrollan cálculos en Anexo 2.1.3. junto a Tabla de Factor K nominal.

Se establece en párrafo 27.2.4.11 que la presión operativa mínima de cualquier rociador debe ser de 7 psi o 0,5 bar. La misma norma en el párrafo 27.2.4.12 establece que la presión operativa máxima de cualquier rociador no debe ser superior a los 175 psi (12 bares).

Se deberá contrastar ambos valores y optar por el más elevado.

2.3.11. Cálculo de pérdidas de carga y caudales hasta suministro

Se utilizará cañería de Acero negro para sistema húmedo con valor C 120 según Tabla 8.3.2.3. Valores C Hazen- Williams.

Según resultados arrojados de uso de ecuación de Hazen-Williams, se obtiene de pérdida de carga un total de 0.41 bares – 0.42 kg/cm².

2.2. Sistemas de detección y alarma de incendio

El sistema de detección y alarma de incendio se seleccionará en base a DR 351/79- Cap. XVII- Cond. E11, junto a Norma NFPA 72 – Código de Alarmas y Norma NFPA 101- Sistemas de detección, alarma y comunicación de incendios.

2.2.1. Tipo de Sistema

Se selecciona sistema Convencional ya que la detección se realiza por zonas, agrupando un número determinado de dispositivos.

Con conexión en paralelo de los dispositivos, requiriendo un par de conductores para cada zona.

El costo de equipamiento será mínimo (central y dispositivos).

2.2.2. Sistema o estación de alarma de tipo manual de aviso de incendio

Los pulsadores manuales serán de marca BOSCH, modelo FMM- 100 SATK especificando su ubicación en Plano N° 26-28.



Fig.18. Ver Anexo 2.2.2. para especificaciones técnicas

Con respecto a señalización de acuerdo a Norma IRAM 10.005- Parte 2, sobre pulsadores de alarmas de incendio, se debe colocar sobre el pulsador una señal en forma de círculo de color rojo a una altura de dos metros respecto del nivel de piso tal como lo muestra la siguiente figura. El círculo debe tener 0,15 metros de diámetro.

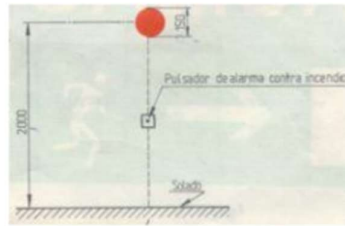


Fig.19. Anexo 2.2.

2.2.3. Sistema de detección de humo

Se utilizará sistema de detección de humo fotoeléctrico que medirá la densidad de humo con sistema de tecnología convencional agrupándose en zonas convenientes mediante cableados independientes. Será de marca BOSCH, modelo F220 P.



*Fig. 20. Ver Anexo 2.2.
Especificaciones técnicas*

2.2.4. Detectores de Calor

Se utilizará detector de temperatura termovelocimétrico puntual. Cubrirá la cobertura de 80 m², ubicados a distancia próxima a detectores de humo. Se utilizará marca BOSCH, modelo F 220, con especificaciones técnicas adjuntas en Anexo 2.2.4.



*Fig.21.Detector de temperatura
BOSCH*

2.2.5. Ubicación de elementos en planos

Plantas adjuntas en Planos N°12-13.

2.3. Medios de evacuación

Informe de condiciones de evacuación relevadas junto a planteo de propuestas correctivas en base a DR 351/79 y estándar NFPA 101.

REQUISITOS DE CONSTRUCCIÓN				
REQUISITOS DE EVACUACIÓN				
Piso/ Sector	Condiciones Relevadas	DR 351/79 Cap.XVIII	NFPA 101	Planteo de propuestas correctivas
Estacionamientos en SS1,SS2	En estacionamientos no se prevé, salida independiente al exterior a través de medios de evacuación.	Cond.3. Medios de escape. Secc. 3.1. se determinarán de acuerdo a anchos mínimos tabulados, a cálculo de factor de ocupación y de sectores, y condiciones de cada ítem particular. Cond. 3.12. Rampas	Cap. 7. Secc. 7.2.5. Rampas para vehículos: no pueden ser consideradas como medio de egreso, si considerarlas de acuerdo a lo permitido en 42.8.2.2.6.	El proyecto ajusta los medios de evacuación con sus dos salidas independientes hacia el exterior. Se prevé en proyecto rampa con porcentaje 12 % para ingreso y salida de vehículos. Cumplimentan los medios de escape en anchos mínimos de pasillos, corredores y escaleras, en proyecto se contemplan anchos que superan los requisitos mínimos para mayor eficacia.
	Cajas de escalera no cumplen con la distancia de libre trayectoria de 20 m.	Cond.Constr.6.1.4. La distancia de cualquier punto de un sótano, medida a través de la línea de libre trayectoria hasta una caja de escalera, no deberá superar los 20,00 m.	Cap. 7.6. La medición de la distancia de recorrido a las salidas: Cumplimentara con Secc. 7.6.1.	Se reubican cajas de escaleras en subsuelo para alcanzar menos de 30 m. de distancia de libre trayectoria. Se considera 30 metros porque al usar rociadores de acuerdo a NFPA 88 ^a , estima a 20 m. de distancia,

				agregarle un 50% por uso de rociadores.
	Cajas de escalera y ascensor sin antecámara.	Cond. Constr.6.1.5. En subsuelos, cuando el inmueble posea pisos altos, el acceso a ascensor no será directo, deberá ser por una antecámara.	Cap. 7 -7.2.8.4. Las escaleras para escape contra incendio deben cumplir con los requisitos de la Tabla 7.2.8.4.1. (a) y 7.2.8.4.1. (b).	Se agrega antecámara en cajas de escalera y ascensor. (Para las dos cajas.) Las cajas de ascensores con muros de resistencia al fuego como los demás muros, de doble contacto y cierre automático. Cumplimentan anchos mínimos de DR -NFPA 101.
	No se tenía previsto las aberturas de ataque.	Cond. Constr.6.1.4. Los sótanos con superficie de planta mayor a 65 m2, llevaran bocas de ataque a razón de 65 m2 cada una.	Cap.7. Secc. 7.2.3.10. Activación de sistemas de ventilación mecánica: 7.2.3.10.1. La activación de los sistemas debe iniciarse mediante un detector de humo instalado en ubicación aprobada a prueba de humo.	Se incorporan en el techo aberturas de ataque de acuerdo a disposición del DR. También se implementará activación de ventilación mecánica para extracción de humos en estacionamientos d acuerdo a NFPA.
Totalidad del edificio (Planta baja y plantas tipo)	Escaleras que cumplimentan en anchos, y sus componentes.	Cond.3.2. Situación de medios de escape Cond. 3.3. Construidas en material incombustible, acceso por puerta de doble contacto con resistencia al fuego igual que muros.	Cap.7. Secc.7.2.2.1.1. Las generalidades de las escaleras plantean que al utilizarse como medios de egreso deberán cumplimentar con los requisitos generales de la Secc.7.1 y con los requisitos especiales de 7.2.2.	Las escaleras cumplimentan con todos sus componentes de acuerdo a DR 351/79 y NFPA 101. Cumplimentan en distancias máximas de recorrido, anchos permitidos y materialidad de sus

		Condición de tramos, descansos, huella, contrahuella, anchos.		componentes y envolventes. Y se presuriza debido a que el edificio aplica para el Decreto.
Las dos cajas de escalera no contemplan en etapa proyectual sistema de presurización.	Cond.3.3.11. Ninguna escalera podrá seguir de manera continua a niveles inferiores al del nivel principal de salida de planta baja en este caso. Cond. 3.3.12. Las cajas de escalera que sirvan a más de 6 niveles deberán estar presurizadas, con capacidad de garantizar la estanqueidad al humo. Las tomas de aire se ubicarán de tal manera fines de no contaminar con humo los medios de escape.	Cap 7 – Secc.7.2.3.9.1. Presurización del cerramiento: 7.2.3.9.1. y 7.2.3.9.1. Deberán estar aprobados los sistemas a utilizar por ingeniería, además de que la presurización deberá estar de acuerdo con NFPA 92. Cap 7 – Sección 7.7.- 7.7.1. Terminación de las salidas: las salidas deben terminar directamente en una vía pública o en una descarga de salida exterior.	Se contará con dos ascensores que acompañará cada uno en cada núcleo de circulación vertical, ya que, si bien la edificación no supera los 25 m, posee una altura importante a considerar de 23.67 m., junto a 7 pisos y una destacada longitud en planta para facilitar también a la hora de ser medio de egreso accesible. Se incorpora sistema de presurización.	
Las circulaciones horizontales, verticales, medios de salida cumplimentan en proyecto con normativas	Cond.3. Medios de escape. Secc. 3.1.	Cap.7. Secc. 7.3.4. Ancho mínimo de cualquier egreso: no podrá ser menor de 915 mm. Secc.7.3.3. Capacidad de egreso: Tabla 7.3.1.2. Cálculo: Uso residencial: edificio de apartamentos.	Todas las salidas desembocan a un espacio exterior público. Dos de ellas a fachada principal y las otras dos a fachada posterior, próxima a la calle. Todas cumplimentan y verifican con los mínimos exigidos.	

	luego verificadas.		Sección. 7.10. Señalización de los medios de escape y salidas.	Se cumplimenta con normativas sobre señalización, iluminación y cartelería.
REQUISITOS DE EXTINCIÓN				
EXTINTORES MANUALES				
Toda la edificación (SS, PB, Plantas tipo)	Se contemplaba a grandes rasgos.	Cond. 7.1.1. “Todo edificio deberá poseer matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente (...) distribuidos a razón de 1 cada 200 m ² de superficie cubierta (...)”	Cap. 9 -Sección 9.9 – “Extintores portátiles: Donde sea requerido en otra sección de este Código, los extintores portátiles deben ser seleccionados, instalados, inspeccionados y mantenidos de acuerdo con NFPA 10.” Cap. 30, Secc. 30.3.5.13. “Deben proveerse extintores de incendio portátiles de acuerdo con la Secc. 9.9. en las áreas riesgosas mencionadas en 30.3.2.1. a menos que el edificio este protegido en su totalidad mediante un sistema aprobado y supervisado de rociadores automáticos de acuerdo con 30.3.5.2.”	Se incorporan en todas las plantas extintores manuales de acuerdo a la clase de fuego, y requerimientos de coberturas y distancias. Si bien NFPA 101, adopta el lineamiento de extintores solo en áreas riesgosas si existe sistema de rociadores automáticos, se dispondrá en subsuelos, extintores portátiles en su totalidad.
SISTEMA DE EXTINCIÓN FIJO				
Todos los pisos de la edificación	Contempla reserva de incendio, pero no especifica previsión de sistema de	Cond. 7.1.6.” Todo edificio con más de 25 m y hasta 38 m, llevara una cañería de 63,5 mm de diámetro interior con llave de incendio de 45 mm en	Cap. 9 -Sección 9.10. Cap. 22. Secc. 22.3.5.5. Los sistemas de tubería vertical y de mangueras deben ser provistos de acuerdo con la Secc. 9.10 a menos que se permita	Se aplicarán las condiciones de llevar cañería con llave de incendio en cada piso conectada con tanque sanitario, aunque la edificación no supere

	extinción fijo en específico.	cada piso, conectada en su extremo superior con el tanque sanitario y en el inferior con una boca de impulsión en la entrada del edificio.”	de otra manera en 22.3.5. 1). Deben proveerse sistemas de tubería vertical de Clase I, en cualquier edificio de mas de tres pisos de altura.	los 25 m. de altura s/ DR, pero según NFPA si se hará uso de tubería vertical, ya que se encuentra de todas maneras complejo respecto a su altura para implementar el requisito, acompañado por la cantidad de plantas y su longitud a recorrer, a fines de facilitar y asegurar lo mejor posible en caso de prevenir probable incendio.
--	-------------------------------	---	--	--

SISTEMA DE ROCIADORES

Toda la edificación (SS, PB, Plantas tipo)	El proyecto no consideraba sistema de rociadores automáticos. Pero si tenía previsto e instalados los tanques de reserva de agua para incendios.	Cond. 7.2.10. “Se instalará un servicio de agua, cuya fuente de alimentación será determinada por la autoridad de bomberos de la jurisdicción (...)” Cond. 7.2.12. “Cuando el edificio conste de piso bajo y más de dos pisos altos y además tenga una superficie de piso que acumulada exceda los 900 m2, contará con rociadores automáticos.”	Cap. 9 – Sección 9.7.1. Generalidades- 9.7.1.1. Cada sistema de rociadores automáticos requerido por otra sección de este Código debe cumplir con Norma NFPA 13. Cap. 30. Secc. 30.3.6.1.1. “En edificios que no cumplen con (sistema de rociadores automáticos) 30.3.6.1.2. los muros de los corredores de acceso a salida deben consistir en barreras cortafuego de acuerdo con la sección 8.3. con una certificación de resistencia al fuego no menor de una hora”.	Se permite para el sistema un suministro de cisternas de reserva de agua. Se incorpora sistema de rociadores automáticos en subsuelos y planta baja. No se consideran en plantas tipos, ya que cuentan con extintores manuales y complementa con sistema de red de hidrantes y sus envolventes, tanto muros como pisos incombustibles, consideran a cada unidad de habitación de las viviendas como
--	--	--	---	--

				muros cortafuegos, de la resistencia al fuego adecuada, durante el tiempo de 60 min, como barrera para las demás viviendas y pasillos en común, de acuerdo al apartado de edificio sin rociadores en Secc. 30.3.6.1.1.
SISTEMAS COMPLEMENTARIOS				
Toda la edificación (SS, PB, Plantas tipo)	El proyecto no consideraba sistema de detección (alarmas manuales y detección de humo)	Cond. 7.2.11. “Cuando el edificio conste de piso bajo y más dos pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m2 contara con avisadores automáticos y/o detectores de humo”.	Cap. 30. Secc.30.3.4.5. “Deben instalarse alarmas de humo (...) en todas las áreas para dormir, afuera de todas las áreas de proximidades inmediatas de las habitaciones para dormir y en todos los niveles de la unidad de vivienda (...)”.	Se implementará sistema de alarma manual (pulsadores manuales) para subsuelos, planta baja y plantas tipo. Además, se incorporará en todos los pisos mencionados sistema de detección de humo, y en subsuelos se complementará con sistema de detección de calor.

2.4. Memoria Técnica del Sistema de Extinción fijo por agua manual y automático requerido

1. Sistema de extintores manuales (DR 351/79 – Cap. XVIII- Cap. 7.1.1).

Art 176. Cap 18, DR 351/79 -” Todo edificio deberá poseer matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente a 1 A y 5 BC, en cada piso, en lugares accesibles y prácticos, distribuidos a razón de 1 cada 200 m2 de superficie cubierta o fracción. La clase de estos elementos se corresponderá con la clase de fuego probable.”

Los matafuegos se clasificarán e identificarán asignándole una notación consistente en un número seguido de una letra, los que deberán estar inscriptos en el elemento con caracteres indelebles.

El número indicar la capacidad relativa de extinción para la clase de fuego identificada por la letra. Este potencial extintor será certificado por ensayos normalizados por instituciones oficiales.

En todos los casos deberá instalarse como mínimo un matafuego cada 200 metros cuadrados de superficie a ser protegida. La máxima distancia para recorrer hasta el matafuego ser de 20 metros para fuegos de clase A y 15 metros para fuegos de clase B". Cumplimentando el proyecto con las distancias requeridas al igual que las áreas sin superar los máximos de cobertura permitidos.

La edificación contara con un total de 72 matafuegos.

En SS2 de estacionamientos, se colocarán 11 matafuegos clase ABC, uno de ellos en cisterna de incendios y 1 matafuegos clase BC en salas de máquinas. En el resto de los estacionamientos en SS1 se distribuirán 11 matafuegos clase ABC y uno de ellos en depósito. Cada matafuego se encuentra a una distancia aproximada de 15 metros lineales, con una cobertura aproximada de 160 m².

En planta baja habrá un total 13 de matafuegos, distribuido un matafuego clase ABC para cada hall de ingreso, 1 matafuego clase BC en sector de sala técnica donde se encuentra el tablero eléctrico principal. Para el zócalo de locales comerciales se utilizará por cada uno, 1 matafuegos clase ABC, (gráfica, farmacia, despensa) y para el sector de confitería y sala común, se contará con una cantidad 3 de matafuegos clase ABC y para sectores de cocina, 2 matafuegos tipo K, para cada área, con una distancia lineal de 12 metros lineales aproximados uno del otro. Contemplando áreas de cobertura de 85 m² aproximados.

Por planta tipo de viviendas (P1 a P6) se colocarán 5 matafuegos clase ABC en sector. Sumando en su totalidad de 30 matafuegos clase ABC. Con distancia aproximada de 14 m. lineales uno del otro. Cubriendo áreas aproximadas entre 120 y 160 m².

En último nivel de azotea, se ubicará 1 matafuegos clase BC, en cada una de las dos salas técnicas y 1 matafuegos clase ABC para cada una de las dos salas de reserva de agua.

Se cumplimenta y verifica con la cantidad mínima requerida de matafuegos, de acuerdo a DR 351/79 y NFPA 10, de acuerdo a la verificación mediante calculo, según fórmula 6.2.

Todos los matafuegos para utilizar deberán cumplimentar con NFPA 10-Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios- Ed 2007, el capítulo 7: Inspección, mantenimiento y recarga de los extintores portátiles contra incendio.

1.1. Establecimiento de clases de fuego (Norma IRAM 3517- Parte 1 y 2) - Señalización de equipos extintores.

La edificación presenta las siguientes clases de fuego:

-Fuego de clase A: Fuegos que se desarrollan sobre combustibles sólidos, como ser maderas, telas, goma, plásticos y en general en todos aquellos materiales que dejan cenizas.

Es el caso de sectores como: depósito SS1, Hall de Internet PB, Hall de Estudio PB, Confitería y Sala común PB, Despensa y Depósito PB, Farmacia y Depósito PB, Grafica y depósito PB, Pasillo de plantas tipo de las viviendas en altura.

-Fuegos de clase B. Fuegos sobre líquidos inflamables, gases, grasas, pinturas, ceras y otros.

Para los sectores de Estacionamiento de SS2 -SS1.

-Fuegos de clase C. Fuegos sobre materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica.

Sectores como Sala de máquinas SS2, y tableros eléctricos en PB.

-Fuegos de clase K: Los fuegos de clase K implican el combustible de cocina como grasas, aceites, etc. Un agente químico mojado especial extingue y suprime estos fuegos muy calientes.

Para sectores de cocina en confitería y sala común en PB.

De acuerdo a Norma IRAM 3517- Parte 1 y 2, para señalar la ubicación de cada matafuego se colocará chapa baliza, con franjas inclinadas a 45 ° en su superficie respecto de la horizontal y blancas y rojas de 10 cm de ancho. Ubicada la parte superior de la chapa a 1.20 m. respecto a nivel de piso. Se utilizara la tipología y tamaño de letra adecuado para indicar el tipo de fuego, debiendo ser letras de color rojo en fondo blanco a fines de ser vistas desde lejos. (Ver Norma IRAM 10005 desarrollada con anterioridad).

Se colocarán en toda la edificación señales de cartelería adicionales para ser visualizadas desde lejos a una altura de 2 m respecto al nivel del piso cartelería con la simbología expuesta en el desarrollo.

2. Sistema de rociadores automáticos (junto a avisadores automáticos) para estacionamientos en SS2 y SS1. (DR 351/79- Cap. XVIII- Cond. E8) y adopción de Norma NFPA Ed. 2019, tipificando el riesgo como R3 para DR, y Riesgo Ordinario (Grupo 1) para NFPA 13.

Adoptando NFPA 13, se utilizará Rociador Spray/ Pulverizador, por el tipo de patrón de descarga siendo capaz de producir grandes gotas de agua y por su capacidad de control para los riesgos específicos. Serán rociadores tipo colgantes para que la corriente de agua se dirija hacia abajo contra el deflector. Su índice de tiempo de respuesta será de respuesta estándar. Se utilizó el Catálogo Técnico y de Montaje “ Fire Fighting Equipments “ para la elección del rociador Sprinklers Colgante de Cobertura estándar ¾ K115.

Se empleará tipo de Sistema de Cañería Húmeda ya que es la más factible para los rociadores automáticos de acuerdo al riesgo a suplir, capaz de abastecer y funcionar eficazmente ante posible evento de incendio ya que las cañerías al contener agua, el índice de respuesta al mismo es rápida para poder controlar el siniestro y además una opción fiable, común y de fácil instalación y diseño con actualización inmediata en caso de ser requerido.

El sistema funciona conectando los rociadores automáticos a un sistema de tuberías que contiene agua a presión y contando con un abastecimiento de agua, para descargar inmediatamente desde los rociadores abiertos en presencia de calor de un incendio. Al fluir el agua por el sistema de cañerías, se activa una alarma con el fin de indicar que el sistema está en operación.

Basándose en la Norma NFPA 13, en el párrafo 10.2.4.2. se toma para el Riesgo Ordinario (Grupo 1), área de cobertura de 12 m².

Como separación entre rociadores, las distancias serán de 3.50 m y 3.30 m, y de separación a paredes será de 2.00 m, 1.88 m y en otros casos por menores de 0.60 m.

Estas separaciones se toman como punto de partida en el diseño de distribución de rociadores en toda la planta de subsuelo de estacionamientos, considerando el área total de 1067.30 m², donde va resultando la cantidad de 95 rociadores y la trama de diseño en la disposición de los rociadores sobre la planta. Con área de cobertura x spk de 11.23 m². (12 m²).

Para el trazado de la cañería según las pautas de diseño, se configura un ramal principal central que se distribuye hacia sus extremos laterales hacia los demás rociadores. Este ramal central inicia con el suministro de agua y la bomba.

La norma también establece la elección de área de diseño para contemplar principalmente la zona hidráulicamente más demandante del sistema, a fines de satisfacer esta demanda, podría satisfacer cualquier otra zona de la edificación protegida. Esta área relaciona el área de diseño con la densidad de descarga según Figura 11.2.3.1.1. Curvas de Densidad/Área. Ingresando al gráfico con el riesgo Ordinario Grupo 1, se determina el área de diseño de 140 m², con densidad de 6.1.

Requiere de una verificación de la longitud del área de diseño, respondiendo a la forma general de rectángulo, verificando con la longitud del área de diseño de 14.19 m, de acuerdo a resultado arrojado según fórmula ($W = 1.2 \cdot \sqrt{Ad}$). Es decir, la longitud del área de diseño será resultante de la multiplicación del lado más largo del rectángulo de al menos 1.2 veces la raíz cuadrada del área de diseño.

Dicha área contara con 12 rociadores simultáneos, producto de la fórmula ($N_{ra} = Ad/Ar$), entre el cociente del área de diseño y el área de cobertura de rociadores.

En primera instancia, se profundiza sobre el pre-dimensionamiento de las cañerías asociadas mediante Tabla 22.5.3.4. Tabulación de Tuberías para Riesgo Ordinario, optando por Tubería de Acero para los 95 rociadores a alimentar, con diámetro mínimo de 1 pulgada y máximo de 4 pulgadas.

El caudal mínimo unitario requerido para el primer rociador (el más alejado), será de 73.2 l/min; resultante de fórmula ($q = Dd \times Ar$) al multiplicar la densidad de descarga de 6.1 mm/min por el área de cobertura de rociadores de 12 m² de funcionamiento de rociadores.

Según párrafo 27.2.4.11, la presión mínima requerida para descargar el caudal mínimo en este rociador será según norma de 0.50 bares. En el cálculo de la fórmula ($p = (q/k)^2$), se arrojan 0.40 bares, considerando 0.50 bares o 7 psi como presión mínima. Y establece que la presión operativa máxima de cualquier rociador no deberá ser más de 12 bares o 175 psi.

En el rociador elegido, estará indicado en la información del fabricante el Factor K, definido como la cantidad de litros de agua que fluyen por el rociador por cada bar de presión. Este parámetro es fundamental a la hora de la elección. Tomando de acuerdo a tabla Factor K :

Factor K nominal (gpm/(psi) ^{1/2})	Factor K nominal (gpm/ (bar) ^{1/2})	Rango del factor K	Porcentaje de flujo respecto a K= 5.6
8	115	7,4 – 8,2	140

Para los cálculos de pérdidas de carga y caudales hasta suministro, se vuelve a mencionar, el uso de cañería de Acero negro para sistema húmedo con valor C 120 según Tabla 8.3.2.3. Valores C Hazen-Williams. Resultando de acuerdo a cálculos con las fórmulas realizadas en Tabla, una pérdida de carga total de 0.41 bares – 0.42 kg/cm².

El caudal total de los rociadores será de 854 l/m – 52 m³/h @ 2.46 kg/cm². Junto a hidrantes de 950 l/min @8.25 bar (57 m³/h @ 8.41 kg/cm²).

Con caudal final total de 109 m³/h @ 10.87 kg/cm².

Con una reserva de agua de Incendio de 109.000 Litros, para autonomía de 60 minutos.

2.2. Sistema de Rociadores Automáticos para planta baja comercial.

Se utilizarán los mismos rociadores que en Estacionamientos de Subsuelo.

3. Sistema de extinción fijo por agua – Cañería Húmeda (DR 351/79- Cap. 7.1.3).

Si bien, el DR, no aplica para las condiciones de la edificación como requisito, se implementará de todas maneras el sistema fijo por agua, para complementar con la protección obligatoria establecida

lo más completa y eficaz posible, capaz de suplir y tener mayor respaldo de los sistemas a la hora de un posible incendio tanto para proteger los límites materiales como a las personas.

De acuerdo a Art. 181 y 182, donde se menciona que corresponderá al empleador incrementar equipos de extinción fijos, adicionando mayor capacidad en los equipos en función al riesgo a proteger, se adiciona para la edificación de viviendas en altura, el uso de sistema fijo por agua, a fines de complementar el sistema de extintores manuales.

Por lo tanto, respondiendo además a los criterios mencionados anteriormente, para los pisos tipo en altura se contará con sistemas de extinción fijos por agua del tipo presurizado, es decir, hidrantes.

Hidrantes de sistema húmedo en sectores aproximados a los núcleos verticales, medios de escape y pasillos. Además de los extintores manuales con su sistema adecuado y completo de cañerías para el sistema fijo, y componentes necesarios como boca de impulsión, válvula de retención, montante, otra válvula de retención y reserva de agua en azotea y su sala de máquinas.

También se tomará el criterio de llevar en cada piso una cañería de 63,5 mm de diámetro interior con llave de incendio de 45 mm, conectada en su extremo superior con el tanque sanitario y en el inferior con una boca de impulsión en la entrada del edificio.

Será en su totalidad la cantidad de 18 hidrantes en la edificación, distribuidos dos por cada planta, cumpliendo con el radio de cobertura de acuerdo a Norma NFPA 14, no superando los 25 metros lineales de trayectoria de manguera. Se colocarán en subsuelo próximos a los núcleos verticales de salidas de escape, al igual que en planta baja y las plantas tipo.

Y cada subsuelo llevara un sistema de rociadores automáticos conforme a las normas aprobadas, con avisadores automáticos como en su planta baja debido a su superficie. Se instalará un servicio de agua en caso de inconveniencia del medio de extinción, cuya fuente de alimentación será determinada por la autoridad de bomberos de la jurisdicción correspondiente.

3.1.1 Sistema de extinción fijo por agua – Clase I -Cañería Húmeda (NFPA 14).

Se determina Sistema de Tubería Vertical (Cap. 3.3.12) debido a que es un edificio en altura y es la manera más adecuada para la disposición de las cañerías, junto a válvulas y conexiones previstas para mangueras de bomberos.

Se define como Tipo de Sistema Clase I, con conexiones de mangueras de diámetro 2 ½ “ (65 mm) para ser utilizada por el personal que hará uso del Sistema, es decir, uso del cuerpo de bomberos.

El requerimiento según cálculos arrojados de la reserva de agua de incendio será de 57.000 litros (57m3). Con autonomía de funcionamiento de 60 minutos.

La cobertura de hidrantes de acuerdo a la Clase I, no obliga a contar con gabinetes con mangueras como lo define Norma IRAM, tomando como criterio solamente el lineamiento de NFPA 14, de colocar válvulas, es decir conexiones de mangueras para que el personal de bomberos haga uso con su manguera cuando se requiera.

Dicho esto se evidencia que el enfoque realizado según el estándar NFPA 14 difiere un poco ya que esta norma establece que se deberán colocar conexiones para mangueras a cada lado del muro adyacente a las aberturas de salida de las salidas horizontales, como así también dentro del descanso, dentro de las escaleras de salidas requeridas, en el caso del proyecto, solo se tomara el criterio de colocar las conexiones en salidas horizontales y no en núcleos verticales ya que de todas maneras la cobertura del hidrante alcanza el radio de cobertura para los núcleos en cualquier caso.

Para la señalización de nichos / hidrantes, a pesar de que se cuenten con las válvulas de conexión para manguera, es necesario mencionar lo establecido por Norma IRAM de manera general. Se colocará cartelería a la altura de 2 o 2 metros y medios respecto a nivel de piso. Puede optarse por dos figuras descritas con anterioridad en el desarrollo de hidrantes.

Se contará con una cantidad total de 18 hidrantes, pre dimensionando el diámetro de sus cañerías de acuerdo a Tabla 2. A partir del octavo hidrante, contará con diámetro de cañerías de 4" y de 5" hasta tramo final de suministro.

En el cálculo de longitud equivalente de accesorios, en la totalidad de los 10 tramos seleccionados, se arroja un total de 130.88 m.

Para los cálculos de pérdidas de carga y caudales hasta suministro, se vuelve a mencionar, el uso de cañería de Acero negro para sistema húmedo con valor C 120 según Tabla 8.3.2.3. Valores C Hazen-Williams. Resultando de acuerdo a cálculos con las fórmulas realizadas en Tabla, una pérdida de carga total de 1.25 bares – 1.27 kg/cm².

Los cálculos de parámetros hidráulicos cumplimentan con las presiones establecidas en Tabla 19.3.3.1.2. Para Riesgo Ordinario –(Grupo 1). Determinando la presión en la bomba nominal de 8.25 bares, con 7 bares para el hidrante más desfavorable y una pérdida de cañería de 1.25 bar. Y para el hidrante más desfavorable, será de 8.15 bar con una pérdida de cañería de 0.10 bar, no excediendo y cumplimentando dentro de los parámetros de Tabla. Además de caudal nominal de 950 l/min, con punto de bombeo de: 950 l/min @ 8.25 bar (57 m³/h @ 8.41 kg/cm²).

2.5. Memoria Técnica del Sistema de Detección y Alarma de Incendio

1. Sistema de detección y alarma de incendio (Avisadores automáticos) (DR 351/79- Cap. XVIII- Cond. E11). Cuando el edificio conste de piso bajo y más de dos pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m² contará con avisadores automáticos y/o detectores de incendio.

1.1. Sistema de detección y alarma de incendio (Norma NFPA 72- Código de alarmas).

1.2. Sistema de detección y alarma de incendio (Norma NFPA 101-Sistemas de detección, alarma y comunicación de incendios).

(NFPA 101,208,p.122) Se deberá instalar, ensayar y mantener un sistema de alarma contra incendios requerido para la seguridad de la vida humana, de acuerdo con los requisitos aplicables de la norma NFPA 70, National Electrical Code, y la norma NFPA 72, National Fire Alarm Code, a excepción de las instalaciones ya existentes, las cuales se deberán permitir continúen en servicio, sujetas a la aprobación de la autoridad competente.

(NFPA 101,208,p.123) Para los propósitos de este Código, se deberá utilizar un sistema de alarmas contra incendio para la iniciación, notificación y el control.

(NFPA 101,208,p.123) Las cajas manuales de alarma contra incendios adicionales deberán estar localizadas de manera que, desde cualquier parte del edificio, no deberá recorrerse más de 200 pies (60 m) de distancia horizontal en el mismo piso para alcanzar una caja manual de alarma contra incendios.

(NFPA 101,208,p.123) Cuando un sistema de rociadores automáticos proporcione la detección automática y la activación del sistema de alarmas, deberá contar con un dispositivo aprobado de activación de la alarma que funcione cuando el caudal de agua sea igual o mayor que el proveniente de un único rociador automático.

(NFPA 101,208,p.123) Cuando otra sección de este Código requiera un sistema completo de detección de humo, deberá existir un sistema de detección automática de humo de acuerdo con la norma NFPA 72, National Fire Alarm Code, en todas las áreas ocupables, áreas comunes y espacios de trabajo en aquellos ambientes adecuados para el correcto funcionamiento de los detectores de humo.

Se utilizará detector de temperatura termovelocimétrico puntual y sistema de alarma con sus pulsadores automáticos.

El sistema detector de temperatura termovelocimétrico puntual, utilizado para áreas de estacionamientos, salas de máquinas. Es el más utilizado y el más adecuado debido a que la materia combustible al arder emite mucho calor en un corto periodo de tiempo y la generación de humo es lenta.

Se ubicarán en superficies grandes, como espacios de estacionamientos, y áreas del sector comercial. En sectores de línea visual libre y sin ningún obstáculo.

Sistema o estación de alarma de tipo manual de aviso de incendio (pulsadores automáticos)

El sistema de alarma a utilizar será de tipo manual (pulsadores manuales) comandados de manera voluntaria por personal designado en roles en caso de incendio. Con estación central que recibirá las señales de alarma o falla a fin de reaccionar de acuerdo al fuego.

El sector donde se instale deberá cumplimentar las distancias de seguridad como barreras cortafuegos de ser necesario. Debe contar con la ventilación adecuada. Además, contará el sistema de alarmas con dos fuentes de energía eléctrica, una será fuente primaria y la otra secundaria con la capacidad necesaria para suplir el sistema.

Los pulsadores manuales, con el fin de activar la alarma de incendio, estarán conectados al sistema de alarma de la edificación, sistema centralizado en sala técnica de planta baja.

Estarán ubicados en espacios visibles, sin ningún tipo de obstrucciones y de rápida accesibilidad. Como en proximidades a puertas de salida de cada uno de los pisos o en lugares de cercanía a hidrantes, matafuegos o puntos cercanos a zonas de riesgo. Sin sobrepasar el máximo de distancias recorridas de 60 metros lineales.

Por cada planta de subsuelo, habrá cuatro pulsadores, dos en pared a mitad de la longitud de las plantas tipos, puestos enfrentados a una distancia de 18 m. uno de otro. Y los dos restantes, próximos a pared de antecámara de núcleos de circulación, ubicado cada uno, al lado de la conexión de hidrantes, a una altura de 1.35 m. desde piso terminado.

En planta baja se ubicarán tres avisadores manuales, dos de ellos estará cada uno al lado de las conexiones de hidrantes, a una altura de 1.35 m. de piso terminado. Y el otro en sector de confitería.

Por cada planta tipo de viviendas se ubicarán dos pulsadores manuales, próximos a los núcleos verticales, sobre los pasillos de circulación. Todos estarán de manera general aproximada sin superar 30 metros lineales.

Detectores de Humo

Se utilizará sistema de detección de humo fotoeléctrico con tecnología convencional, marca BOSCH, modelo F220 P.

Tomando como criterio de distribución una cobertura de 9 m. lineales entre detectores, con el criterio de cubrir 81 m². De acuerdo a Norma NFPA 72.

También se colocarán sobre planta baja, en todos los locales y en las plantas tipos, en los espacios comunes y habitaciones.

De acuerdo a lineamientos de NFPA 88^a, con respecto a detección de humos y eliminación, los subsuelos contarán con un sistema aprobado, automático y supervisado de detección. Instalado en todas las áreas que detecten productos de combustión distintos de calor y un sistema de ventilación mecánica.

Es decir, ventilado por un sistema mecánico que pueda proporcionar un mínimo de 1.0 cfm por pie cuadrado² de superficie (0,028 m³/0,0929 m²) por hora durante las horas de funcionamiento normal. Con los conductos de ventilación contruidos de material incombustible.

El mantenimiento será con inspecciones diarias, manteniéndose los equipos y dispositivos con la seguridad adecuada, eliminando toda acumulación peligrosa de riesgo.

Detectores de Calor

Se utilizarán detectores de temperatura, Marca BOSCH, Modelo F220-135.

(NFPA 72, 1996, p.39) Cada detector de calor, incluyendo los detectores de calor montados de forma integral sobre un detector de humo, deberá detectar temperaturas o velocidades de aumento de temperatura anormalmente elevadas y todos estos detectores deberán estar certificados para un espaciamiento no inferior a 50 pies (15 m).

(NFPA 72, 1996, p.39) Los detectores de temperatura fija deberán tener un límite de temperatura por lo menos de 25° F (14 °C) por encima de la temperatura ambiental normal y este límite no deberá estar 50° F(28°C) por encima de la máxima temperatura ambiental esperada en la habitación o espacio donde se instalará.

Los detectores de temperatura termovelocimétrico puntual, serán de marca BOSCH, modelo F220 P. Serán ubicados en planta de subsuelo, a una distancia próxima de los detectores de humo, cumplimentando con la superficie de cobertura adecuada.

2.6. Memoria Técnica de Propuesta de Adecuación según estándar NFPA 101

De acuerdo con el informe de evacuación de relevamiento de condiciones, se plantean a modo de resumen las propuestas correctivas proyectuales tomando de manera complementaria lineamientos de Norma Estándar NFPA 101.

A nivel de requisitos de evacuación, los medios del proyecto se ajustan en cantidad de salidas y anchos mínimos a cumplimentar, agregando dos salidas independientes al exterior del edificio desde los sectores de estacionamientos en los dos subsuelos. Se cumplimenta también con las rampas, verificando el porcentaje del 12% para ingreso y salida de vehículos.

Los medios de escape cumplimentan en anchos mayores a los anchos mínimos requeridos de pasillos, corredores y escaleras. Las cajas de escaleras en subsuelo cumplen con las trayectorias libres de hasta 30 metros lineales existiendo rociadores automáticos según Norma NFPA 88^a.

Todas las salidas desembocan a espacios exteriores públicos, cumplimentando con iluminación y señalización exigida para evacuación.

Los cerramientos responden a la verificación de la resistencia al fuego de los materiales de acuerdo a situaciones de habitaciones, pasillos, medios de escape, tal cual se indica en detalle en informe relevado.

Para la presurización, se implementará activación de ventilación mecánica para extracción de humos en estacionamientos, al igual que en las cajas de escaleras.

Para el sistema de extinción, los extintores manuales responden a las clases de fuego de cada sector, con las coberturas y distancias impuestas, cubriendo la totalidad del edificio.

Se hará uso de sistema vertical de acuerdo a que se considera edificio en altura y por la cantidad de plantas y las longitudes a recorrer, permitiendo al sistema suministro de cisternas de reserva de agua.

Se incorpora sistema de rociadores automáticos en subsuelos y planta baja, no se consideran en plantas tipos de habitaciones, ya que cada piso cuenta con las barreras cortafuego resistentes de sus cerramientos, sistema de tubería vertical y extintores manuales, capaces de suplir y funcionar eficazmente a la hora de un posible incendio. Además de que responde a lineamientos de la Norma, con respecto a cumplimentar con los envolventes (muros, pisos), aberturas, terminaciones incombustibles con su determinada resistencia al fuego para sus materiales. Tanto en estacionamientos, medios de escape, zócalo comercial, habitaciones y espacios en común, y sobre todo con respecto a los espacios de circulación con una resistencia adecuada durante un tiempo lapso de 60 minutos.

Se complementa con sistema de aviso y detección, con pulsadores manuales para todas las plantas de la residencia. Además, se sumará en todos los pisos sistema de detección de humo y en subsuelos con sistema de detección de calor.

3. ETAPA 3 – PROYECTO EJECUTIVO Y PLAN DE EMERGENCIA

3.1. Ajuste final al proyecto del sistema de extinción fijo

3.1.2. Calculo hidráulico final de sistema de impulsión, y reserva de agua según estándar NFPA 13, 14 y 20.

Se realizan los cálculos hidráulicos individuales de cada sistema de hidrantes y rociadores en Etapa 2.

3.1.2.1. Caudal Total

3.1. Rociadores: Según estándar NFPA 13

Caudal: $6.1 \text{ l/m}^2 \times 140 \text{ m}^2 = 854 \text{ l/m}$
 $= 52 \text{ m}^3/\text{h} @ 2.46 \text{ kg/cm}^2$

3.1.2.2. Hidrantes: Según estándar NFPA 14

Caudal: $950 \text{ l/min} @ 8.25 \text{ bar}$ ($52 \text{ m}^3/\text{h} @ 8.41 \text{ kg/cm}^2$)

Caudal total de hidrantes: $8.25 \text{ bares} + 2.34 \text{ bares} = 10.59 \text{ bares}$

Caudal considerando pérdida de presión de acuerdo a ubicación de bomba y reserva en nivel inferior.

Caudal total: $109 \text{ m}^3/\text{h} @ 13.05 \text{ kg/cm}^2$

Es decir: Punto de bombeo: $950 \text{ l/min} @ 10.59 \text{ bar}$ ($57 \text{ m}^3/\text{h} @ 10.87 \text{ kg/cm}^2$)

3.1.3. Selección desde catálogos de bombas y demás componentes del sistema del cuadro de bombas.

Selección de bomba de impulsión: Según estándar NFPA 20

Tendrá de uso principal tomar agua de un suministro de agua para aumentar la presión disponible requerida de acuerdo con cálculos hidráulicos considerando el riesgo mayor del establecimiento. El uso del equipo tiene que garantizar su correcto y eficaz uso durante una emergencia, operando hasta que el fuego se haya extinguido, pudiendo terminar su funcionamiento de manera manual o por autodestrucción.

Se considerarán: los diámetros de las cañerías, pruebas de equipos, el tipo de motor de cada bomba a utilizar, el diseño de la instalación y las pruebas de recepción de equipos.

gpm	L/min	gpm	L/min
25	95	1,000	3,785
50	189	1,250	4,731
100	379	1,500	5,677
150	568	2,000	7,570
200	757	2,500	9,462
250	946	3,000	11,355
300	1,136	3,500	13,247
400	1,514	4,000	15,140
450	1,703	4,500	17,032
500	1,892	5,000	18,925
750	2,839		

Tabla 4.8.2. Capacidades de bombas centrífugas contra Incendio

Las bombas deben proporcionar no menos del 150 % ($163 \text{ m}^3/\text{h}$) del caudal nominal a no menos del 65% (6.88 bares) de la presión nominal de trabajo. (NFPA 20,2007, p.40)6.2.2. La presión de cierre

(caudal cero) no debe exceder el 140 % (14.82 bares) de la presión nominal para cualquier clase de bomba. (NFPA 20,2007, p.40). Se adjunta gráfico de bomba en Anexo 3.1.

Se utilizará equipo de bombeo donde sus bombas serán de tipo electrobomba, pudiendo comprobar el correcto funcionamiento del motor eléctrico a través de una fuente de energía confiable y segura. En lo posible, además, contar con una fuente de energía alternativa.

El cuadro de bombas estará compuesto de una electrobomba y motobomba: bomba principal con capacidad de 250 gpm, bomba de reserva y bomba jockey con capacidad del 1% con respecto a la capacidad de la bomba principal (2.5 gpm).

Bombas	Modelo	Marca
Bomba principal	N 50-315	VOGT
Bomba de reserva	N 50-315	VOGT
Bomba jockey	BVT 3-27/3HP	MOTORARG

Las especificaciones técnicas de las bombas se encuentran en Anexo 3.1.

3.1.4. Cálculo de Reserva total de agua de Incendio

Autonomía de funcionamiento: 60 minutos

Reserva requerida – tanque de agua: 109.000 Litros.

Ubicación y distribución de elementos en Anexo, Plano N°14.

La reserva será por cisternas insitu, de hormigón armado, distribuyendo la cantidad total en dos cisternas dejando un porcentaje superior de litros de agua, para suplir en caso de ser necesario. Las cisternas tendrán una altura de 2.10 m x 3.00 m de ancho x 9 m. de largo. (Cálculo estimado a partir del volumen, multiplicado por 1000 para obtener los litros necesarios de almacenamiento).

3.2. Confección de Manual de Plan de Autoprotección contra Incendio

Se estructura en cuatro documentos que abarcan cuatro fases:

3.2.1. Evaluación del riesgo

1.1.Emplazamiento del establecimiento

El establecimiento responde a la tipología de Vivienda Residencial en altura para 180 estudiantes universitarios. Se ubica en la provincia de Córdoba, en zona sur de la ciudad, sobre Ciudad Universitaria, en Boulevard Juan Filloy.

Para su emplazamiento se tuvo en cuenta la Ordenanza Municipal por la cual se rige la ubicación. No posee normativa específica para la determinación del inmueble. Pero considera normativa especial

de no superar la altura del Pabellón Argentina a fines de no evitar las visuales hacia él. La edificación residencial posee altura de 23.67 metros.

Programáticamente la residencia posee una superficie total materializada de 9154.48 metros cuadrados aproximados. Con una longitud en planta de 74.65 metros y de 14.03 metros de ancho

1.2. Superficies totales y usos

El ingreso principal a la residencia es desde la fachada principal este, a través de los dos extremos de la residencia, donde se encuentran los núcleos verticales de ascensores y escaleras en los extremos en relación directa a los espacios de uso común y de circulación y dos ingresos secundarios en la fachada posterior junto a una escalera auxiliar equidistante de los dos núcleos verticales.

Los diferentes usos se vinculan en niveles: primer y segundo subsuelo de 1.333 m² cada uno, destinado a estacionamiento de vehículos, motocicletas y bicicletas; a modo de zócalo en planta baja de 869 m², locales comerciales como confitería (138.88 m²), despensa (58.47 m²), farmacia (28.45 m²), gráfica (24.40 m²), incluyendo espacios de servicio como baños, cocina, depósitos, junto a espacios de uso social como galería, hall- internet (94.05 m²), sala común - refrigerio (113.07 m²) y de estudio (96.32 m²). Para abastecimiento exclusivo de servicio de este zócalo comercial, se genera en la fachada posterior una calle de 6 metros de ancho para paso vehicular que conecta las dos vías principales (Bv. Juan Filloy y Av. Cruz Roja Argentina).

En las seis plantas subsiguientes, cada planta por piso posee 936.58 m², contando con 9 habitaciones de 38 m² cada una para dos estudiantes y por otro lado 3 habitaciones de 66 m² cada una para cuatro estudiantes. Vinculándose entre sí por un pasillo semicubierto integrando la circulación de los núcleos verticales de escaleras y ascensores junto a los espacios de uso común semicubiertos y cubiertos como la sala de estar- comedor de 51.50 m², y sala de estudio- lectura de 66.30 m².

Es decir, un total de 54 habitaciones de 2.204 m² para dos estudiantes y 18 habitaciones de 1.188 m² para cuatro estudiantes, 6 salas de estar-comedor de 309 m² y 6 salas de estudio- lectura de 397.80 m².

Y en su último nivel de acuerdo a Ordenanza 12.548, una terraza seca que funciona de recolección de agua de lluvia.

1.3. Distribución de las actividades, horarios de funcionamiento junto a cantidad de personas (residentes, clientes, empleados).

La actividad principal que desarrolla es de vivienda residencial, con capacidad de 180 personas residentes en el edificio, en rango de edad entre 18 y 30 años. Haciendo uso de la edificación

constantemente, sobre todo en horario nocturno y comienzo de la mañana, a excepción de las diversas jornadas de cursado (mañana, tarde, noche), donde se dirigen a su respectiva Facultad.

Desarrolla otras actividades secundarias como actividad comercial y uso de estacionamientos.

Con capacidad estimada para la actividad comercial en promedio de 90 personas. Incluyendo además de los clientes en el área pública de servicio y en los locales, a encargado de área de cocina, y una persona como empleada en cada puesto de los locales. En un rango horario de 07 am a 21 pm. Dividido en caso de los locales en dos jornadas laborales, de dos turnos de 7 horas cada uno.

Con respecto al uso de estacionamientos, brinda capacidad para 86 vehículos distribuidos en partes iguales en dos subsuelos, es decir cada subsuelo contara con 43 vehículos. Funcionando con horario de apertura de 07 am y de 21 pm. de cierre.

1.4. Características constructivas, materiales e instalaciones.

En premisas funcionales y estéticas, es pertinente el diseño sustentable. La fachada principal está compuesta por un alero en galería y carpintería metálica y en las plantas tipos un sistema de parasoles verticales de aluminio desplazables, con barandas metálicas en los balcones y carpintería de aluminio en habitaciones.

En la fachada posterior el mismo sistema de parasoles verticales y barandas metálicas para los pasillos y espacios de balcón, y muros opacos, cerrándose al oeste. Mientras que, en la fachada nortesur, parasoles horizontales de aluminio desplazables y muros ciegos junto a carpintería.

A nivel tecnológico, se utiliza una estructura programática modulada clara y flexible, fundada sobre pilotes de hormigón armado y un sistema de estructura independiente de hormigón armado de construcción estándar y prefabricada en un porcentaje de bajo costo económico, de mínimo mantenimiento, columnas de hormigón de 15 cm x 45 cm, y los núcleos húmedos y de circulación de mampostería portante, y en su totalidad con losas macizas en dos direcciones debido a las luces chicas de 4.20 m x 3.90 m.

Se simplifican las terminaciones exteriores, quedan a la vista junto a las instalaciones. Se utilizará para las envolventes revoque fino y grueso junto a pintura a látex como terminación. En los núcleos húmedos, terminación de microcemento.

En pisos se utilizará cemento alisado para circulaciones de pasillos y para la totalidad de la planta baja y cerámico para la totalidad de las habitaciones. El exterior, será de baldosas antideslizantes de cemento.

En cuestión de mobiliario, en las habitaciones será de madera al igual que en cualquier sector de la residencia que contenga muebles de guardado y equipamiento como mesas, sillas, algunas metálicas. Los equipos serán de acero inoxidable y metálicos. Estantes serán también metálicos.

Las mesadas serán de hormigón.

Sobre las fuentes de energía, el establecimiento cuenta con alimentación trifásica provista por la empresa EPEC. Posee tablero general y secundarios, que disponen de elementos de maniobras y control correspondientes, desde donde se puede proceder a corte total de servicio en la totalidad. Cuenta con disyuntores, llaves térmicas, conexión puesta a tierra. La instalación eléctrica será a través de bandejas porta cables.

La instalación cloacal junto a pluvial será a través de espacios técnicos, y la instalación de agua fría y caliente será a través de la mampostería al igual que el gas natural con cañería embutida. La casilla de gas se encuentra ubicada de acuerdo a empresa proveedora del servicio.

1.5. Calificación del Riesgo según la Tabla 2.1 y el Cuadro de Protección contra Incendio, ambos del Anexo VII – Capítulo 18 - Decreto N° 351/79.

De acuerdo a Tabla 2.1. y el Cuadro de Protección contra Incendio, ambos del Anexo VII- Capítulo 18- Decreto N° 351/79, se clasifica para la actividad principal de Viviendas Residenciales como R3 (Riesgo tres – Muy Combustible). Para actividad secundaria comercial será también catalogada R3 (Riesgo tres – Muy Combustible), al igual que el uso de estacionamientos R3 (Riesgo tres – Muy Combustible). Debido a las características de los elementos que conforman y posee cada actividad mencionada. Elementos muy combustibles como madera, papel, cartón, textiles, que expuestos al aire pueden ser encendidas y continúan ardiendo una vez retirada la fuente de ignición, sin necesidad de aumentar el flujo del aire.

3.2.2. Medios de protección

1. Inventario de medios técnicos

1.1. Iluminación de Emergencia

La iluminación de emergencia está garantizada por equipos autónomos de iluminación permanente, montados sobre paredes en las vías de circulación y sobre el sector superior de pared en puertas de salidas de emergencias, donde dichos artefactos deben funcionar junto al sistema de electricidad. En caso de corte de luz, estos se mantendrán encendidos, alimentados por la batería correspondiente.

El trayecto a recorrer hacia el exterior deberá de estar claramente y precisamente señalado e iluminado.

Los medios de escape, es decir, cajas de escaleras, están claramente señalizadas e iluminadas de forma permanente.

Se coloca una luminaria cada 5, 6 metros aproximados una de otra, dependiendo del lugar a iluminar, podrá variar. Colocadas a una altura de piso terminado de 2.00 m.

Los puntos de alarma y equipos de extinción están iluminados permanentemente al igual que la sala de máquina, espacios técnicos y áreas externas con mayor luz que las internas. Con un tiempo mínimo de 1,5 horas. Con un tiempo de entrada en servicio no mayor a 5 segundos.

1.2. Salidas de emergencia del establecimiento y verificación de anchos

La evacuación se realiza de acuerdo a lo indicado en planos adjuntos, existiendo principalmente dos salidas de emergencias principales en toda la edificación.

En subsuelos contará con dos medios de escapes en los extremos posteriores del edificio, culminando en planta baja, donde dichos núcleos de circulación, en el momento de la emergencia, tendrá puerta con barral de emergencia ubicada en el otro sentido del descanso, abriendo hacia afuera, con salida directa al exterior. Contará de igual manera con otra puerta en el otro sentido, el cual culmina en un espacio semicubierto. El fin de suplir la emergencia con la puerta con barral hacia el exterior, es para evitar atravesar un frente de fuego, y poder evacuar de la manera más rápida, sencilla y eficaz.

En planta baja, se contará de igual manera con dos salidas de emergencias principales ubicadas cada una en los extremos de la planta para el uso residencial.

Para los sectores de locales comerciales, cada uno contempla una salida de emergencia independiente. A excepción del espacio compartido de confitería, sala común y despensa, los cuales compartirán salidas de emergencias, las cuales han sido analizadas y cumplimentan de acuerdo a requisitos de normativas.

En plantas tipos en altura, las salidas de emergencias serán hacia los medios de escape (núcleos de escaleras verticales), rematando en los extremos de planta baja hacia las salidas correspondientes.

Las salidas existentes deben cumplir el mínimo requerido y deberán abrir sus hojas en el sentido de la evacuación.

Se aclara que todas las salidas de emergencia dan hacia el exterior, es decir, a espacios al aire libre en fachada principal y posterior. Por lo cual existirán dos puntos de encuentro. Uno dará al lateral

de la calle principal (Bv. Filloy) y el otro dará frente a calle que une Bv. Filloy con Av. Cruz Roja Argentina.

Para la verificación de las unidades de ancho de salida (u.a.s.) se cumplimenta la cantidad de las mismas con los cálculos en base a la cantidad de personas a evacuar y en base al factor de ocupación de acuerdo a lo solicitado por el Decreto Reglamentario 351/79.

A continuación, resumen de unidades de ancho de salida, de acuerdo a cálculos desarrollados en capítulo 1.3. Medios de Evacuación.

Designación	u.a.s.	ml	Cant. de salidas	Ancho de salida mínimo para edificio nuevo s/ DR 351/79
Estacionamiento 2° SS	2	1.10	1 salida	1.10 m
Estacionamiento 1° SS	2	1.10	1 salida	1.10 m
Local de farmacia en PB	2	1.10	1 salida	1.10 m
Local de gráfica en PB	2	1.10	1 salida	1.10 m
Confitería, sala común y despensa PB	2	1.10	1 salida	1.10 m
Hall de Internet PB	2	1.10	1 salida	1.10 m
Hall de Estudio PB	2	1.10	1 salida	1.10 m
1° Piso de Viviendas	2	1.10	1 salida	1.10 m
2° Piso de Viviendas	2	1.10	1 salida	1.10 m
3° Piso de Viviendas	2	1.10	1 salida	1.10 m
4° Piso de Viviendas	2	1.10	1 salida	1.10 m
5° Piso de Viviendas	2	1.10	1 salida	1.10 m
6° Piso de Viviendas	2	1.10	1 salida	1.10 m

1.3. Vías de Circulación y Escape.

Las vías de circulación para evacuar están libres sin ningún tipo de obstáculo. con un ancho de 1.50 metros. Las trayectorias de evacuación se detallan más adelante, en el punto 1.7. pero grosso modo, se presentan por planta en subsuelo, planta baja, y seis plantas tipos, dos trayectorias en diferente sentido, partiendo desde la mitad de la planta, una trayectoria hacia la izquierda y otra hacia la derecha, culminando en los extremos hacia los medios de escapes y salidas de emergencias.

El acceso a los medios de escape, es decir, hacia las cajas de escaleras en los pisos en altura y planta baja, la puerta abre en el sentido del escape, con resistencia al fuego de 2 horas sin invadir las puertas el ancho de la circulación.

En el caso de los estacionamientos, se accederá con anterioridad a antecámara, también con puerta de resistencia al fuego (F60), y de cierre automático en todos los niveles.

Verificación de anchos de vías de Circulación y Escaleras.

La caja de escalera, de acuerdo a formula de inciso 3.3.9. con respecto a sus componentes, cumplimentan sin superar las medidas establecidas.

La escalera con tramos rectos, en relación con la dimensión de la huella y de la alzada, cuenta con 16 alzadas sin exceder el límite establecido de 21 alzadas y para las huellas 26 cm. Verificando la formula, cumplimenta con el parámetro requerido con 0.62 m. no superando los 0.63 m.

Descripción de Acuerdo a DR 351/79	Según DR 351/79	Según proyecto	Cumplimentación
Ancho mínimo de pasillos, corredores.	1.10 m	1.50 m	CUMPLE
Unidades de ancho de salidas necesarias.	2 u.a.s.	2 u.a.s.	CUMPLE
Distancia máxima a recorrer hasta la salida menor a ...	40 m	34.50 m	CUMPLE
Ancho mínimo de escaleras	1.10 m	1.10 m	CUMPLE
Escalera de material incombustible F.	F acorde al R. mayor	F60	CUMPLE
Cantidad de escalones no mayores a...	21	16	CUMPLE
Tamaño de alzada no mayor a ...	0.18 m	0.18 m	CUMPLE
Tamaño de pedada no mayor a ...	0.26 m	0.26 m	CUMPLE
Relación de tamaño alzada/pedada	0.60 m a 0.63 m	0.62 m	CUMPLE
Descansos del mismo ancho de tramo de escalera	1.10 m	1.10 m	CUMPLE

En el caso de los estacionamientos en subsuelos, la distancia al medio de escape será de 29 metros, no excediendo el límite máximo de 30 metros lineales de trayectoria. Se considera 30 metros de trayectoria, ya que ambos subsuelos poseen rociadores, donde de acuerdo a NFPA 88 a, especifica que la distancia base de 20 metros, cuando se haga uso de rociadores, se podrá adicionar el 50% de dicha distancia, siendo así 30 m.

Materiales

Respondiendo a cumplimentar los requisitos del Anexo VII- Capitulo 18-Protección contra Incendios, las dos cajas de escaleras se encuentran libres de obstáculos, serán construidas de material incombustible al igual que sus acabados, contenidas en muros resistentes al fuego (F60) con respecto al mayor riesgo de nivel 3 (R3) existente. Serán de uso para las plantas tipo y planta baja, concluyendo en la misma.

La construcción será de tipo tradicional, húmeda. Hará en algunos envolventes la diferencia de mixtura con tabiques de hormigón. Las losas serán macizas y de viguetas.

El solado no posee desniveles y está construido con materiales no combustibles como piso antideslizante y el revestimiento de revoque grueso y fino con terminación de pintura al látex.

Las carpinterías serán de resistencia al fuego (F60), al igual que el vidrio.

Para el sector de subsuelo, los pisos serán incombustibles, al igual que las demás superficies, de acuerdo a Norma NFPA 88ª.

Presurización

Debido a que las cajas de escalera sirven a planta baja y seis pisos, se adopta el sistema de presurización para garantizar estanqueidad al humo, ubicando correctamente las tomas de aire a fines de evitar que el aire inyectado ante un incendio contamine los medios de escape.

Según lineamientos de NFPA 101- Código de Seguridad Humana- Ed.20018. (Cap. 7 – 7.2.3.8.4), el edificio en sus cajas de escaleras debe poseer en su parte superior, una abertura de alivio provista con clapeta y debe ser abastecida mecánicamente con aire suficiente para descargar por lo menos 70.8 m³/min a través de la abertura de alivio mientras mantiene, con todas las hojas de las puertas cerradas, una presión positiva en la escalera respecto del vestíbulo, no menor de 0.10 pulg. de columna de agua (25N/m²).

1.4. Medios de Extinción: portátiles (extintores manuales) y fijos (hidrantes, rociadores)

Responderán a lineamientos mencionados en Cap.2 del presente documento “Memorias Técnicas”.

1.5. Sistema de detección de humos, gases, temperatura y alarmas de incendio

Responderán a lineamientos mencionados en Cap.2 del presente documento “Memorias Técnicas”.

1.6. Señalización de ubicación de medios de extinción, tableros eléctricos, seccionadores, llaves de corte, gabinete de gas.

Su ubicación está dispuesta en planos anexos.

1.7. Señalización de salidas de emergencia y de sentido de circulación en la evacuación durante la emergencia.

Se dispone de cartelería de indicación de SALIDA a lo largo de las circulaciones, en el sentido de la evacuación como indicador sobre la salida de emergencia. Estos carteles, estarán ubicados a una altura aproximada desde el piso terminado a 2 metros. Estos estarán compuestos de material de alto impacto. Disponiéndose, además, de cartelería sobre tablero eléctrico y con indicación de choque eléctrico.

El sentido de circulación en la evacuación durante la situación de emergencia será en dos sentidos, uno opuesto al otro en la misma línea de trayectoria, pero desde el punto medio de la planta en direcciones opuestas.

En sector de estacionamientos, desde el eje medio de la planta en sentido longitudinal, se darán dos trayectorias de circulación para evacuar, una hacia la derecha y la otra hacia la izquierda, culminando en la entrada de la antecámara hacia los medios de escape a planta baja (escaleras en ambos extremos).

En sector de planta baja, serán dos trayectorias principales de circulación para evacuación; una de ellas será hacia las dos salidas de emergencias ubicadas en los extremos izquierdo y derecho en fachada principal. Evacuando al flujo de personas que vendrá descendiendo de los dos núcleos de escaleras (un medio de escape en cada extremo de la planta) de los seis pisos tipos en altura.

En sector de plantas tipo, la trayectoria de evacuación será dividida en dos, una en sentido contrario a la otra (derecha e izquierda) y será a través del pasillo de circulación, dividiendo de igual manera que las trayectorias anteriores, culminando en los núcleos de escaleras (medios de escapes, en los extremos de la planta. Continuando el descenso hacia planta baja y las salidas de emergencias.

2. Planos N°15-16

1.1. Vías de evacuación principales y alternativas

1.2. Sistemas de extinción manuales

1.3. Señalización y alumbrado de emergencia.

1.4. Situación de interruptores generales de suministro eléctrico, válvulas de cierre de las instalaciones de suministro de gas, etc.

1.5.Ubicación de medios materiales para los equipos de emergencia.

3.2.3. Plan de Evacuación:

Se define la secuencia de operaciones que se deben desarrollar para el control de las emergencias. Se deben considerar premisas fundamentales que deben ser revisadas y contempladas, ya que en ellas se basa el Plan de Evacuación.

Las premisas son: vías de evacuación, vías de salidas y puertas de emergencias, anchos mínimos a cumplimentar, apertura de puertas en sentido de la evacuación, la situación de cada uno de los medios de escapes y sus sectores, y otras situaciones particulares.

Clasificación de la Emergencia

Emergencia General

Se debe hacer la evacuación del sector siniestrado y de los demás sectores de manera correspondiente a lo desarrollado para cada situación. Es decir, se evacuará como principio básico el área de peligro y una vez evacuada la misma se intentará su aislamiento, cerrando tras de sí, las puertas a los fines de evitar que siga propagándose.

Debe contarse con la actuación de todos los equipos y medios de protección con los que cuente el establecimiento y la ayuda de los medios de socorro de acuerdo al nivel de gravedad de la emergencia. Las acciones a emprender son las siguientes:

- Detectar el riesgo o peligro presente.
- Dar aviso, dar la alarma de inmediato a quien es responsable y a los servicios de auxilio evitando pánico.
- Preparar para la evacuación, verificando el tipo y cantidad de personas en riesgo posible, contemplando las vías de evacuación y los puntos de reunión en determinados lugares.

Conato de Emergencia

Si el evento es de importancia limitada, debe considerarse personal entrenado para el uso de los extintores portátiles, eliminando o limitando el riesgo y avisando al responsable y sino solicitarle a otro que lo haga durante la emergencia, manteniendo en vigilancia en el punto del riesgo. Las acciones a emprender son:

- Detectar el riesgo o peligro, detectando el foco de riesgo, evaluando su complejidad.
- Extinguir el foco, actuar con prontitud en la eliminación de la emergencia.
- Dar aviso, dar alarma de inmediato al responsable y a los servicios de auxilio evitando pánico.

Proceso de la evacuación

Se entregan acciones a considerar en caso de que se origine un siniestro, considerando la evacuación parcial o total de las dependencias. Se deberán considerar acciones para el antes, durante y después del mismo.

Implementación

Se deben considerar las responsabilidades, la organización y mantenimientos necesarios sobre medios técnicos y humanos. El programa deberá establecer prioridades y el calendario de implementación de actividades como:

- Incorporación de los medios técnicos previstos para ser utilizados en los planes.
- Redacción de consignas de prevención y actuación en caso de emergencia.
- Demarcación de todas las vías de escape, con la respectiva colocación de carteles indicadores. Indicación de los medios de extinción, de comunicación, etc.

Capacitación

Se certifica que el personal que se detalla en la presente Planilla ha asistido al curso de “Protección Contra Incendios” de una duración de 40 minutos dictado por el Especialista en Higiene y Seguridad dando cumplimiento a las exigencias establecidas en la legislación vigente: Decreto 351/79 – Capítulo 21: Capacitación y Capítulo 18 – Anexo VII: PROTECCION CONTRA INCENDIO.

Se adjunta planilla de Capacitación de las personas en Anexo 3.1.

3.2.4. Rol de Incendio

ROL DE INCENDIO
ENCARGADO DE EMERGENCIA
<ul style="list-style-type: none"> -El encargado de la emergencia será la persona superior encargada de los recepcionistas en el hall de ingreso del edificio. Esta persona estará de manera habitual en la edificación haciendo las supervisiones necesarias. A la vez, dispondrá de un sustituto en los momentos que se ausente de la edificación. Dicho sustituto será la persona que se encargue de realizar los suministros de cortes de las energías mencionadas. -Es responsable de mantener el buen estado de las instalaciones. -Informará la situación cuando lleguen los Bomberos al lugar. -Asesora permanente a todo el personal. -Decide las acciones a tomar incluso la evacuación de ser necesario, en caso de que los encargos de la evacuación lo requieran. -Tiene la responsabilidad principal del establecimiento con respecto a la Protección contra Incendio, acude al lugar del siniestro y dirige la actuación.

-Mantendrá capacitadas a las personas que forman parte del equipo de emergencia, poniéndolos al tanto de cómo actuar en momento necesario. Además de coordinar las acciones del equipo.

AUXILIAR DE INTERVENCIÓN

-Se designa a una persona por jornada laboral (es decir, en cada turno, una persona será la encargada, siempre será la misma persona por turno, no habrá cambio alguno de auxiliar de intervención). Dicha persona será de la recepción del edificio.

- Se encarga de cortar las fuentes de suministros de energías (suministro de gas, de energía eléctrica).

-Conoce todas las instalaciones de la edificación.

-Tiene conocimientos sobre las vías de evacuación y controla la evacuación de los sectores (vías de evacuación y puertas) en caso de planta baja hasta evacuar a las personas residentes de los pisos superiores, será una persona del hall de acceso la encargada de esta supervisión.

-Lleva el control de heridos y lesionados.

TELEFONISTA

-Realiza las llamadas, comunicaciones telefónicas que ordenará el actuar inmediato de la autoridad competente al mando o cargo.

Principalmente, la persona que se encuentre de recepcionista en el hall de ingreso de la edificación será la encargada de realizar el llamado.

Los números para llamadas serán:

-Bomberos 100

-Policía 101

-Emergencia Ambiental 105

-Emergencias Médicas 107

ENCARGADO DE EVACUACIÓN

-Debe estar atento a cualquier anomalía y debe verificar que ninguna persona esté en peligro.

-Dirige la evacuación en su sector al punto de reunión, es decir, por piso habrá dos personas residentes encargadas de dirigir cada una a una de las dos trayectorias de evacuación.

-Abre las puertas de salidas principales de emergencias.

-Impide el acceso a personas no residentes a la edificación (específicamente a su sector).

-En el caso del subsuelo en horario de apertura a cierre inclusive, las personas encargadas, serán los guardias de la edificación. Un guardia por subsuelo.

-En caso de estar en planta baja, será una la persona encargada de llevar a cabo la evacuación, se impedirá el acceso al público desde cualquiera de los locales (farmacia, gráfica, confitería-sala común-despensa) o de los halls de accesos a las viviendas.

- En caso de las plantas tipos de viviendas, contara con el mismo criterio de contar con dos personas, cada una para guiar, una de las trayectorias de evacuación.
- En cualquiera de los casos deberá despejar las vías de evacuación.
- Se informará a otro/s auxiliar/es sobre la situación.

AUXILIAR PARA USO DE EXTINTORES

- Las personas a cargo de la extinción manual, deben tener conocimiento previo sobre el uso de los extintores manuales, tanto en conocer sus instrucciones de uso, y tener conocimientos de como atacar el fuego. (La manera de abrir el elemento, como sostenerlo, a que distancia es conveniente hacer uso con respecto a fuego, etc).
- Ataca el fuego en primera instancia: por piso habrá dos personas residentes del edificio encargadas de atacar cuando sea posible el siniestro, en caso de ser necesario, se doblará la cantidad de personas, siempre y cuando, no corra en riesgo la vida de ninguna persona.
- Ayuda a evacuar de manera complementaria y especial en su sector: otra persona residente en caso de que el encargado principal de evacuación haya pasado por alto alguna persona en el momento de la emergencia.

3.3. Vistas, detalle de elementos constructivos

Sala de bombas en Ss 2:

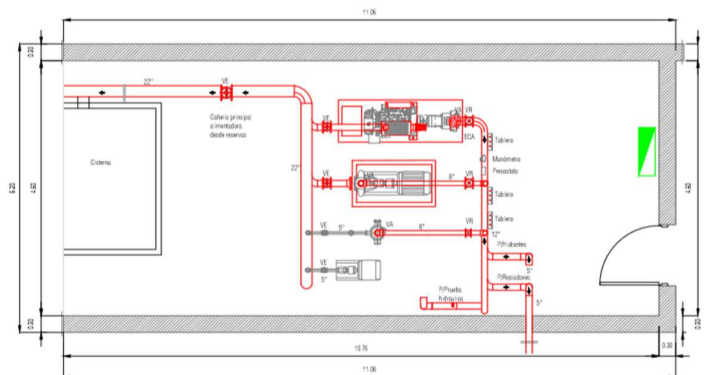


Fig. 22. Detalle de sala de bombas en planta- Adjunto en Anexo 3. Plano N°14.

A modo de conclusión de manera sintética se expone:

En premisas arquitectónicas, a nivel contextual, se especifica la ubicación de suministros de energía y se materializan los límites espaciales con respecto a medianeras.

El edificio no presenta cambios en fachadas, excepto planta baja donde se sectorizan algunos espacios dejando de ser completamente planta libre, respondiendo a requisitos normativos. Con respecto a subsuelos, se modifica ínfimamente en longitud, a fines de cumplimentar con las trayectorias máximas solicitadas en metros lineales a los dos medios de salidas.

Las plantas tipos, no presentan modificaciones, a excepción de unidades de anchos requeridos en los medios de salidas.

Constructivamente la edificación responde con los lineamientos de resistencia al fuego, derivado de la carga de fuego sobre los diferentes riesgos existentes en el edificio por sectores, con sus envolventes, terminaciones, elementos y materiales a las resistencias de fuego detalladas en los capítulos del documento. El riesgo general que presenta la edificación es R3- Muy Combustible.

Con respecto a los medios de evacuación, la edificación cuenta en subsuelo con dos medios de escape verticales hacia planta baja, y en plantas tipo se cuenta también con dos medios de escape verticales hacia planta baja. Todos con salidas al exterior, en fachada frontal y posterior de la edificación, a espacios abiertos al aire libre.

Los estacionamientos contarán con bocas de ataque y extracción de humos. Los medios de escape de planta baja y plantas tipo estarán presurizadas.

Para los medios de extinción requeridos, se hará uso en estacionamientos y planta baja, de sistema de extintores portátiles, hidrantes y rociadores automáticos. En plantas tipo, se utilizará lo mismo a excepción de rociadores automáticos, ya que, con la sectorización, con muros de barrera en resistencia al fuego, con hidrantes, extintores y sistema de detección y aviso de incendio, es suficiente para suplir posible frente de fuego.

Como sistema de detección se hará uso en toda la edificación de sistema de detección de humos, y en subsuelos, se adjuntará sistema de detección de temperatura. Todas las plantas contarán con sistema de alarma, con pulsadores manuales. Cada sistema con su correspondiente fuente de energía y sistemas de control principales.

Para dar cierre del desarrollo del trabajo se adjunta como complemento fundamental el Plan de Autoprotección, con información específica y rigurosa de cada ítem de las etapas desarrolladas, con roles correspondientes. Y por último, se adjunta el Pliego de Especificaciones Técnicas con los procesos

correspondientes para cada sistema y cada elemento, detallando, marcas, certificaciones, instalaciones y mantenimientos.

3.5. Pliego de Especificaciones Técnicas para Sistema de Extinción de Incendios

1.OBJETO

La siguiente documentación tiene por objeto establecer las siguientes especificaciones técnicas particulares con el fin de contemplar los requisitos mínimos de cumplimentación de los Sistemas de Extinción fijos y automáticos, junto a los Sistemas de Detección y Alarma de Incendio, respondiendo a la provisión, instalación, montaje y mantenimientos, pertenecientes a la edificación residencial en altura, ubicada en Bv. Juan Filloy, sobre Ciudad Universitaria, en zona sur de la ciudad de Córdoba.

2.ALCANCE Y NORMAS DE APLICACIÓN

La documentación a presentar alcanza y describe la provisión de materiales, cañerías, equipos y el montaje de las instalaciones completas de los sistemas de extinción de incendio, de detección y alarma. Basándose en el cumplimiento de la Ley N° 19.587- Decreto Reglamentario 351/79, complementándose con requerimientos de las normativas NFPA 13. Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores- NFPA 14. Norma para la Instalación de Sistemas de Tubería Vertical y de Mangueras- NFPA 72. Código de Alarmas de Incendio y Señalización -NFPA 101. Código de Seguridad Humana).

Sobre la documentación técnica, tendrá responsabilidad, todo actor que desenvuelva un rol pertinente.

3. CONDICIONES GENERALES

La obra y los trabajos deberán ser ejecutados con el mejor nivel de calidad y de terminación y serán completos para su funcionamiento efectivo y plena satisfacción. Respecto a marcas de las instalaciones y/o equipos a mencionar, serán con el fin de referenciarlas en calidad de prestación, las cuales se podrán suplir por otras de igual o superior prestación, previamente aprobadas según normativas o autoridades competentes en el transcurso de Inspección de la Obra.

El sistema de detección de Incendio cumple con los parámetros determinados de la Norma NFPA 101- Código de Seguridad Humana- Edición. 2018, donde propone algunos objetivos:

- Proteger a los ocupantes.
- Integridad Estructural.
- Protección contra emergencias con materiales riesgosos.
- Mitigación de la violencia física.

- Efectividad de los sistemas.

4.CONFIGURACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Toda provisión de materiales, tareas de fabricación, ensamble, montaje y/o diseño, se registrarán bajo los lineamientos establecidos en los siguientes Códigos y Normas:

- Ley N° 19.587 – Decreto 351/79 de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Ordenanza Municipal 9387- Código de edificación de la Ciudad de Córdoba.
- NFPA 10- Norma para Extintores Portátiles Contra Incendio.
- NFPA 13- Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores.
- NFPA 14- Norma para la Instalación de Sistemas de Tubería Vertical y de Mangueras.
- NFPA 22- Norma para Tanques de Agua Privados para Protección Contra Incendio.
- NFPA 20- Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias de Protección Contra Incendios.
- NFPA 72- Código de Alarmas de Incendio y Señalización.
- Normas IRAM 3597. Parte 1 y 2.

Serán de alcance aplicable todas las leyes y reglamentaciones de la República Argentina, que contengan jurisdicción sobre estos equipos. En caso de que hubiese alguna discrepancia entre normas y códigos, será de prioridad esta última.

5.DISEÑO

El edificio residencial estará protegido por una red de hidrantes, rociadores, extintores manuales, y sistema de detección y alarma.

Contará además con un equipo de bombeo y reserva de agua, como alimentación independiente para rociadores e hidrantes.

El diseño responde a requisitos del Decreto 351/79 y toma parte de requerimientos en sus premisas de tipo y diseño de Normas NFPA. Las cuáles complementan a dicho Decreto.

6.VERIFICACION DEL DISEÑO

Quien instale los sistemas deberá proveer el software y las herramientas necesarias para verificar los cálculos de las cañerías, verificando además las distribuciones, presiones, caudales, y toda otra data que aporte para llevar cabo el funcionamiento correcto y eficaz de las instalaciones.

Se deberán también considerar los mantenimientos, los plazos, de acuerdo a lo que exija cada componente del sistema o el mismo, para tener previstos en caso de posibles fallas, presiones diferentes, etc.

7.PROGRAMACIÓN

Se deberá programar adecuada y eficazmente cada una de las actividades desde el inicio de los trabajos. Se deberá cotizar y ejecutar las instalaciones para el funcionamiento de las redes contra Incendio. Las instalaciones deberán contemplar ensayos correspondientes, fabricación, provisión de cada uno de sus componentes y/o conjunto de acuerdo a los parámetros establecidos. Los trabajos se llevarán a cabo de la siguiente manera:

- Determinando la prioridad de cada uno de los Sistemas y desarrollando los trabajos prioritarios.
- Concluyendo el desarrollo de montaje y revisión de cada sistema y posibles fallas.
- Desarrollo las instalaciones, de la limpieza y prueba de cada sistema de acuerdo a lo que se indique en las especificaciones técnicas.
- Montaje de válvulas de control y elementos necesarios para mayor seguridad.
- Revisión final y puesta en marcha de los sistemas.

8.MATERIALES

Cumplimentarán con las calidades y cualidades necesarias, listadas en normativas y especificaciones técnicas de Cañerías, válvulas, accesorios, equipos, herramientas.

9.COMPONENTES DE LOS SISTEMAS: EQUIPOS, MAQUINAS Y HERRAMIENTAS

La red fija de hidrantes cuenta con distintos componentes: boca de impulsión para conexión de bomberos, válvula de retención, reserva exclusiva de incendio, bomba principal de incendio, bomba de reserva, bomba jockey, cañería ramal principal, dos montantes verticales, secundarios y válvula de retención.

El gabinete estará compuesto por válvula tipo teatro, boquilla, lanza y manguera.

El cuadro de bombas se compone de: colector de aspiración, válvula de retención, bomba, amortiguador, válvula de retención, válvula de impulsión y colector de impulsión.

Los elementos y accesorios involucrados deben estar fabricados y homologados de acuerdo a normas correspondientes.

La red de rociadores automáticos estará compuesta por: rociadores automáticos, válvula de alarma típica, cañerías ramal principal y secundarios, clapeta, cámara de retardo, interruptor de presión. Suministro de agua y cuadro de bombas compartido de alimentación con la red de sistemas de hidrantes.

Instalación sala de bombas

La sala de bombas ubicada en segundo subsuelo está compuesta de dos bombas: una principal y otra secundaria, bomba jockey. Contigua a la sala de bombas, se presenta la reserva de agua contra incendio, contando con 2 cisternas de hormigón armado, con altura de 2.10 m. y cada uno capacidad de 60.000 y 50.000 litros. Haciendo una sumatoria total de 110.000 litros, que abastecerían en caso de siniestro, de manera completa y eficiente con el suministro demandado de acuerdo con cálculos.

El sistema se encuentra conectado con las reservas de agua. El funcionamiento será la presurización de la instalación a través de este sistema, en forma automática, con señal de arranque de bombas por presostatos. La bomba jockey mantendrá presurizada la red en caso de que el caudal generado no alcance a abastecer el consumo.

Bombas de incendio

Se proveerán para la sala de bombeo dos bombas de incendio con similares características. Serán de tipo centrífuga a eje horizontal, de acuerdo a lineamientos de Norma NFPA 20.

La marca de las bombas será según recomendación del proponente y a satisfacción del Comitente. El rendimiento de las bombas será para condiciones de funcionamiento a presión y caudal de acuerdo a lo normado en dicha norma mencionada.

La bomba principal de incendio será de tipo electrobomba de Modelo N 50-315, Marca VOGT. La bomba de reserva será N 50-315, Marca VOGT. Debiendo entregar el proveedor las curvas características con sus respectivas especificaciones técnicas.

Bomba Jockey

La bomba será modelo BVT 3-27/3HP, Marca MOTORARG. Debiendo entregar el proveedor las curvas características con sus respectivas especificaciones técnicas. Los impulsores serán de acero inoxidable AISI 316, y el cuerpo y eje serán de acero inoxidable AISI 304.

Motores Eléctricos

Se cumplimentará con lineamiento de NFPA 20. El motor será trifásico, de eje horizontal, asíncrono, apto para trabajar en interiores, con rotor en cortocircuito, para la tensión requerida en servicio permanente.

El motor tendrá la potencia requerida para accionar la bomba de tal manera que el sistema funcione eficazmente al punto garantizado de mayor demanda de potencia, sin elevación de temperatura que supere a los parámetros estipulados.

El motor deberá tener sus partes rotantes estática y dinámicamente equilibradas para evitar vibraciones inadmisibles.

La placa de características del motor deberá estar grabada o estampada sobre acero inoxidable y adherido al bastidor del motor, por medio de tornillos o pernos de acero. En esta placa deberá indicarse con claridad, toda la información enumerada en la Norma IRAM 2008. La placa deberá estar colocada de modo que sea fácilmente visible para su inspección.

Tablero eléctrico y cableados

El diseño, construcción e instalación de cableado del tablero de comando de bombas de incendio, deben cumplimentar con los requisitos expuestos en el documento. Con la seguridad y calidad y sus especificaciones técnicas de los componentes en el mercado local. Es decir, todos los materiales nuevos y de calidad con su planilla de calidad y datos específicos garantizados.

Interruptores automáticos

Los interruptores de mayor capacidad serán de tipo de caja moderada con capacidad de ruptura adecuada y de la intensidad nominal no inferior a lo indicado.

Aparatos de maniobra y control

Las lámparas y lo referido a señalización deberán cumplir con lo normado. Las pruebas se harán por medio de un pulsador y una línea con conexión por diodo a cada lámpara.

Gabinetes

La instalación estará compuesta por 18 hidrantes. Los gabinetes contra incendio se fabricarán en chapa de acero de calibre BWG 20 y tendrán una puerta con bisagras, con vidrio doble y con una manija de apertura. El cierre de las puertas será mediante un pasador con ojal precintable.

Las dimensiones de los gabinetes serán de 0.60 m x 0.65 m x 0.20 m de profundidad. Adecuadas para montaje sobre superficie con los orificios correspondientes para la entrada de caños en sus lados laterales.

El gabinete será provisto por la empresa Pastorino (Seguridad contra Incendios), ubicada en domicilio Av. Emilio Olmos 470 en Córdoba.

Presurización

Para la presurización de las escaleras, el sistema será instalado por la empresa Pastorino Seguridad. Complementando también con un dispositivo de detección de incendios ubicado en el local (palier) continuo a la caja de escaleras vinculado al inyector de aire mediante una central de incendios colocada en la sala de tableros del edificio.

10.CAÑERIAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS

Soportes

Las cañerías aéreas de acero se sujetarán firmemente a las estructuras del edificio para evitar desplazamientos, vibraciones y desalineados, como consecuencia de posibles esfuerzos dinámicos y estáticos como de los térmicos.

La fabricación e instalación de los tipos de soportes deberá estar de acuerdo con el requerimiento de la Norma NFPA 14. Con la pendiente correspondida.

El soporte a utilizar será el más común, formado por una medialuna de chapa soldada al gabinete.

Mangueras

Las mangueras serán de diámetro nominal de 65 mm (2 ½ “) y en tramos de 25 metros de longitud para todos los hidrantes.

La manguera contenida en el gabinete será de la misma marca Pastorino, modelo AR-JET. Utilizadas para edificios con departamentos de viviendas, constituidas por un tejido circular continuo de fibras sintéticas de poliéster, sin costuras ni uniones, color blanco. Con un recubrimiento interior de elastómero muy de bajo peso, permitiendo una flexibilidad constante y libre de mantenimiento. Las mangueras serán aptas para presión de trabajo y presión de prueba correspondiente de acuerdo a lo normado.

Cañerías

Las cañerías para el sistema de hidrantes serán de material de acero negro, material el cual su ficha deberá estar completa y firmada por su proveedor. Es decir, acero sin costura de acuerdo con norma ASTM A-53.

La forma del diseño de la instalación será de tipo ramal red abierta, abriéndose una cañería principal de alimentación principal desde el suministro en dos ramales sus principales y de este, abriéndose nuevamente en sucesivos ramales.

El soporte de las cañerías será de acero, a distancias no mayores uno de otro a 4.50 m.

Las cañerías para el sistema de rociadores serán de material de acero negro, material el cual su ficha deberá estar completa y firmada por su proveedor.

La forma de diseño de la instalación será de tipo ramal red abierta, por un ramal central que distribuirá a los demás rociadores diferentes ramales secundarios.

Válvulas

Válvulas y dispositivos reguladores de presión

Lo conforman las válvulas de retención, compuerta y manguera y reguladores de presión.

En cada acometida del sistema de abastecimiento de agua, debe haber una válvula de compuerta con indicador permitiendo aislar cualquier conexión a la red para poder revisarla en caso requerido. No debe ser instalada entre el sistema y la conexión de bomberos. Por lo que se instalara en las tomas fijas de agua, para poder revisar independientemente sin alterar el ciclo del agua en el sistema.

Las acometidas se protegerán utilizando válvula de retención para evitar reflujos. Instalándose además en las tuberías que unen conexiones de bomberos con el sistema que mantiene agua.

Los dispositivos reguladores de presión se utilizarán para limitar la presión de descarga del sistema. Las válvulas reguladoras de presión para regular la presión de descarga. Se utilizarán de acuerdo al sistema fijo de agua para hidrantes y rociadores, válvulas reguladoras en condiciones estáticas y dinámicas, debido a que estos sistemas están expuestos a variaciones de presión, pudiendo afectar los equipos y poner en peligro a usuarios. Son propensas a fallas, lo cual, deberán probarse periódicamente.

Las válvulas de retención serán de tipo cierre rápido, de clapeta única con asiento de bronce y eje robusto, colocado en posición que permita el montaje de la válvula horizontal y verticalmente. El cuerpo podrá ser de acero fundido.

Válvulas esclusas

Se instalarán en la toma de succión de las bombas, funcionarán en las dos posiciones básicas de abierta o cerrada. Serán de tipo vástago ascendente y aptas para la presión de trabajo correspondiente.

El cuerpo y la tapa serán de fundición dúctil con recubrimiento interior y exterior por empolvado de epoxi. El obturador será de fundición dúctil con cierre estanco por compresión del mismo. Las

válvulas serán de cuerpo largo, de igual diámetro que la cañería sobre la que se instale. La estanqueidad a través del eje se obtiene de dos anillos tóricos de elastómero.

El accionamiento de las válvulas será directo de índole manual. El sentido de giro del mismo será antihorario para maniobra de cierre. La apertura y cierre de la válvula no demandara por parte del operador, la aplicación de esfuerzo mayor que 15 kg. El sentido de giro par la maniobra de cierre o apertura deberá indicarse en el volante cuadrado del lugar visible de la tapa.

Válvulas de Alivio

Se instalará una por cada una de las bombas, en cada cañería de impulsión de estas, descargando sobre una cañería o drenaje. La función será la de descargar el agua cuando las bombas funcionan a red cerrada y además ara permitir la realización de las pruebas funcionales de las bombas y mantenimiento de estas.

El tipo de válvula será de caudal total, registrable y presurizado. El cuerpo de la válvula de alivio será de acero fundido o bronce con conexión roscada y partes internas de bronce con bajo contenido de acero inoxidable.

Lanzas convencionales

Serán de bronce y de tipo chorro pleno entre las más comunes. Estas serán encargadas de transformar toda la presión del agua de la red en presión de velocidad.

Presostatos

Serán de tipo membrana y embolo deslizante con resorte antagónico, marca Danfoss. El contacto será normal cerrado, que se abre cuando la presión descende. Deberá ser calibrable, dentro de su rango de trabajo, la presión de apertura y su diferencial.

La instalación será mediante una conexión roscada al caño. Las partes en contacto con el agua serán de bronce. Cada presostato deberá contar con válvula esférica de cierre para poder realizar su mantenimiento y en caso de ser necesario el recambio sin despresurizar la red.

Manómetros

Se colocarán en las descargas de las bombas de incendio (salida de impulsión), en la entrada de la red pública de agua, en el tanque y en el tramo superior de tramo elevador. Se deben colocar los instrumentos en aquellos lugares en que no exista peligro de congelación. Cada instrumento deberá estar provisto de una válvula que lo pueda aislar de la red y que permita su purga y drenaje.

Serán con mecanismo interior de bronce, caja de acero, con aro roscado y vidrio hermético.

Boca de impulsión

Se instalará de acuerdo a lo previsto, en gabinete metálico con tapa, en la fachada del edificio, dos bocas de impulsión para bomberos de diámetro 2 ½ con anilla giratoria de rosca hembra y sus respectivas válvulas esclusas. El material será para el cuerpo, tapa, bonete y volante de bronce ASTM B62, con sujeción de la tapa por cable de precinto calidad comercial. La terminación será en esmalte sintético termo contraíble epoxy color rojo. La tapa será del tipo chapa antideslizante con la leyenda: Bomberos.

El proveedor de las válvulas de impulsión será Pastorino.

La cañería de vinculación desde las bocas de impulsión y hasta la montante se harán en diámetro 2 ½ soldada.

11. CÁLCULO HIDRAULICO DE LA RED

Para el cálculo hidráulico de la red de hidrantes, se contempla el lineamiento de cálculo de acuerdo a NFPA 14, Cap. 8 – Procedimientos de Cálculo Hidráulico, considerando las exigencias establecidas en cuanto a caudal de acuerdo al tipo de riesgo mayor (Ordinario Grupo I)- (Clase I).

Los cálculos comenzarán en la salida de cada conexión de manguera e incluirán la pérdida por fricción para la válvula de manguera y cualquier tubería conectora desde la válvula de manguera a la tubería vertical.

Utilizando por planta 2 hidrantes, cada uno abastecido por una columna de agua vertical. Por lo que, para cada columna de agua, contará con 9 hidrantes. Para el cálculo se tomaron para las conexiones de mangueras de diámetro de 2 ½ “(65 mm) de 25 metros de longitud.

Para el cálculo de rociadores, se contemplan lineamientos de cálculo según NFPA 13. Serán un total de 95 rociadores área de cobertura x spk de 11.23 m². (12 m²). Para los cálculos de pérdidas de carga y caudales hasta suministro, se vuelve a mencionar, el uso de cañería de Acero negro para sistema húmedo.

12. INSTALACIÓN Y ENSAYOS

Instalación de equipos

El contratista asegurará el montaje de todos los equipos y sistemas, cumpliendo todo lo requerido a lo especificado una vez finalizados los trabajos. Además, se deberá proveer la mano de obra, materiales e instrumentos y todo el equipo que sea necesario para el montaje correspondiente.

Contará el contratista con antecedentes y experiencia previa en el diseño e instalación de los sistemas, cumplimentando estos sistemas con las Normas NFPA (Normas del National Fire Protection Association) junto a la aprobación de las autoridades locales competentes.

Ensayos

Después de realizar el montaje de los sistemas de agua, se procederá a realizar los siguientes ensayos:

- Las bombas de incendio tendrán su ensayo de acuerdo con lo requerido a normas NFPA 20.
- Las cañerías serán sometidas a prueba antes de la ocupación del edificio. La presión de prueba hidrostática debe ser medida en el punto más bajo en elevación de sistema individual. Todas las conexiones incluida la de bomberos, deberá tener la prueba de presión no menor de 13.6 bares en exceso de la presión máxima por dos horas.
- Deberán ser probadas hidrostáticamente además de las cañerías y bombas, la válvula antirretorno en la tubería de entrada, el medidor de presión, válvula manual, etc.
- Puesta a punto de la sensibilidad de los presostatos para el accionar de las bombas.
- Calibración de las válvulas de alivio.
- Verificación del funcionamiento correcto de los accionamientos manuales y automáticos junto a señalización.

13.MONTAJE DE CAÑERIAS

Las provisiones de cañerías, componentes de fijación, materiales de aporte y todo aquel elemento constitutivo, juntas, entre otros, serán provistos de forma total por quien tenga la responsabilidad de proveerlos (por el contratista), cumplimentando con las calidades y cualidades necesarias, listadas en normativas y especificaciones técnicas de Cañerías, Válvulas y Accesorios.

Se deberá tener un control y verificación de los materiales y componentes a instalar de acuerdo a especificaciones al igual que prefabricación y montaje.

Los cambios de dirección se deberán efectuar mediante codos estándar y no fabricados in situ en obra, ni mediante el doblado de caños.

Las uniones entre cañerías y accesorios que conformen el sistema será según lo establecido en el documento. Serán parte del suministro del contratista todas las conexiones para instrumentos que se requieran sobre las cañerías.

Los rociadores llevarán cañerías de acero negro, de acuerdo a lo estipulado en NFPA 13, se deberá instalar una válvula mariposa para poder separar el sistema de rociadores del resto de la instalación en caso de que deba realizarse algún trabajo de reparación o mantenimiento en el sistema.

En cada extremo de los colectores de los sprinklers se instalará válvulas del tipo esférica para el drenaje y limpieza (flushing) de los sistemas.

Todos los trabajos referidos a instalación, montaje y desmontaje de cañerías, provisión, entre otros, serán alcance del contratista.

14. CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

El curso estará dado por Empresa Pastorino, orientado a las personas de la edificación designadas para llevar a cabo el rol necesario en caso de posible incendio. Con el objetivo de concientizar acerca de los posibles peligros y brindar las pautas básicas de comportamiento y actuación ante una emergencia, estableciendo criterios a seguir. Explicando, además, el uso de extintores y como proceder ante posible evacuación y proceder de la emergencia interna parcial o total, con la organización necesaria sin entrar en pánico. Serán dos capacitaciones en el año, con una duración de 40 minutos aproximadamente.

Será por parte de responsables del edificio, contar con una planilla y check list para saber los roles respectivos, sus funciones y chequeo de la capacitación, verificando y controlando los factores que intervienen en el proceso.

15. PRUEBAS E INSPECCIÓN

Tubo de Pilot

Se utilizará Tubo de Pilot con manómetro para llevar a cabo las pruebas de caudal de hidrantes. La abertura menor de la extremidad del tubo se introduce en el centro de la corriente con la abertura dirigida hacia la misma, en línea recta y a una distancia de la salida equivalente a la mitad del diámetro del orificio de salida. El manómetro unido al tubo registra la presión debida a la velocidad. Cuando la pequeña abertura, se introduce en el centro de la corriente orientada en la dirección de la misma, el manómetro indicará la presión de velocidad en ese punto.

Pruebas de Caudal

Se harán lecturas de caudal de los sistemas con un Tubo de Pilot en un número de hidrantes suficiente para determinar la capacidad del sistema en la zona sometida a la prueba. Para hallar las presiones estáticas y residuales, se escoge un hidrante preferiblemente situado en el centro del grupo o donde se pueda suponer existan mejores condiciones para obtener la presión media. Para este fin, no debe emplearse un hidrante que éste mandando agua.

Se abre un hidrante, se deja estabilizar la presión y el caudal, y se toma la lectura Pitot del hidrante por el que fluye el agua, al mismo tiempo también la presión residual del hidrante por el que no fluye agua. Teniendo abierto el hidrante Nro. 1, se abre ahora el siguiente hidrante N° 2, y se procede de la misma manera, pero ahora se mide la lectura Pitot en los dos hidrantes abiertos, además, de la lectura de la presión del hidrante cerrado. Se sigue así hasta culminar todos los hidrantes del sector de prueba.

Pruebas de presión

Para la prueba de presión del hidrante más desfavorable, se debe conectar la manguera con su correspondiente lanza, abrir el hidrante a su máximo caudal y el con el tubo pilot medir la presión en el chorro de agua. Con respecto a todos los hidrantes, se realizará el mismo proceso con cada uno de ellos para determinar el caudal vertido. Además, se deberá considerar: el estado de las válvulas y el cierre, que en las conducciones no se encuentren partículas o agentes extraños y se presenten tal cual, con lo indicado en planos, no permitiendo ninguna inferior en dimensiones, que la instalación o elemento que forme parte del sistema desconocido, o sin su correspondiente ficha de especificaciones técnicas, y que no se encuentren Hidrantes o rociadores en mal estado, o fuera de servicio.

16. LIMPIEZA DE TANQUES Y CISTERNA

Se realizará el mantenimiento en limpieza de tanques y cisternas con Empresa Pastorino. Cumplimentando lineamientos a cumplimentar de ordenanza N° 11.691. Se verificará que no existan ni se acumulen impurezas, suciedad, partículas en suspensión para evitar que se conviertan en lodo en la base de los reservorios, que pueden provocar obstrucción en cañerías o por contaminación.

Se realiza el rasqueteo completo del tanque para eliminar todas las partículas adheridas a las paredes del tanque, lavándolas con desinfectantes a base de sales de amonio cuaternario, eliminando todo tipo de microorganismo.

4. BIBLIOGRAFÍA

Autor: Arq. Esp. Micaela Dunaevsky. Ed. 2020. Protección Contra Incendio 1. Esp. HySIC - FAUDI-UNC.

Autor: Ing. Amavet Hernán. Ed.2009. Lineamientos Técnicos -Sistemas de Detección y Alarma de Incendio. Argentina- Córdoba.

Autor: Ing. Amavet Hernán. Ed. 2020. Protección Contra Incendio 2. Protección contra Incendio basado en Sistemas fijos. Esp. HySIC- FAUDI- UNC.

Apunte Jornada de Aplicación de Criterios para el Diseño de Sistemas de Protección contra Incendio. Ed. 2015. Decreto Reglamentario 351/79- Capitulo XVIII. Regional V- Villa Maria.

Ediciones del país. Ley N° 19.587- Higiene y Seguridad en el Trabajo. Decreto Reglamentario 351/79. Ed. 2020. Argentina.

National Fire Protection Association. Ed.2007. NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios. Batterymarch Park- Quincy. (Editado y traducido por OPCÍ).

National Fire Protection Association. Ed.2007. NFPA 13: Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores. Batterymarch Park- Quincy. (Editado y traducido por Instituto Argentino de Normalización y Certificación. IRAM).

National Fire Protection Association. Ed.2007. NFPA 14: Norma para la Instalación de Sistemas de Tubería Vertical y de Mangueras. Batterymarch Park- Quincy. (Editado y traducido por OPCÍ).

National Fire Protection Association. Ed.2007. NFPA 20: Instalación de Bombas Estacionarias de Protección contra Incendios. Estados Unidos.

National Fire Protection Association. Ed.1996. NFPA 72: Código Nacional de Alarmas de Incendio. Batterymarch Park- Quincy.

National Fire Protection Association. Ed.2018. NFPA 101: Código de Seguridad Humana. Estados Unidos. (Traducción por Lenguajes Worldwide).
IRAM 3517. Parte 1 y 2. Extintores.

IRAM 3546. Certificación de empresas de mantenimiento de instalaciones fijas contra Incendios.

IRAM 3597. Norma Argentina. Instalaciones fijas contra Incendio. Sistemas de hidrantes y bocas de incendio. 2013.

IRAM 10.005- Instituto de Racionalización de Materiales. Norma Argentina IRAM Señalización: Parte 1 y 2. Argentina.

Pastorino Seguridad contra Incendios. (2021) Google. Recuperado de http://www.pastorinoseguridad.com.ar/s_extincion.php

5. ANEXOS

Anexo 1.1.

A.1.1.1. Cálculos de carga de fuego de cada sector

Tabla 01- Carga de fuego Viviendas (Plantas tipo)

Determinación de la Carga de Fuego: Residencia							
Superficie cubierta 454.35 m2							
Sector planta tipo	Material	Peso total Kg.	Poder cal. Cal/kg	Calorías totales	Sup. m2	Kg. De madera	QF
Viviendas	Algodón	900	3980	3582000	454.35	5891.46	12.97
	Poliéster	300	4985	1495500			
	Papel	450	4000	1800000			
	Plásticos	180	4800	864000			
	Materia sintética en espuma	180	3000	540000			
	Madera	3668.4	4400	16140960			
	Madera sintética	300	1000	3000000			
	Cartón	300	4000	1200000			
				25922460			
				Carga de fuego total		QF: 12.97 kg/m2	

Tabla 02- Estacionamiento (Subsuelo)

Determinación de la Carga de Fuego: Estacionamiento							
Superficie cubierta 1067.3 m2							
Sector subsuelo	Material	Peso total Kg.	Poder cal. Cal/kg	Calorías totales	Sup. m2	Kg. De madera	QF
	Combustible	1.4	1100	1540			
	Aceite	0.04	1000	40			
	Tela sintética	720	5000	3600000			

Estacionamiento SS1	Plásticos	28000	4800	134400000	1067.3	32677.63	30.61
	Batería	140	1000	140000			
	Materia sintética en espuma	600	3000	1800000			
	Caucho	3200	1200	3840000			
				143781580			
				Carga de fuego total		QF: 30.62 kg/m2	

Tabla 03- Confitería y sala común (Planta baja)

Determinación de la Carga de Fuego: Confitería							
Superficie cubierta 236.84 m2							
Sector planta baja	Material	Peso total Kg.	Poder cal. Cal/kg	Calorías totales	Sup. m2	Kg. De madera	QF
Confitería y sala común	Tela sintética	162	5000	810000	236.84	1739.87	7.35
	Plásticos	35	4800	168000			
	Materia sintética en espuma	92	3000	276000			
	Madera	1406	4400	6186400			
	Cartón	30	4000	120000			
	Papel	10	4000	40000			
	Cuero sintético	50	200	10000			
	Gas butano	30	1500	45000			
	Aceite	0.05	1000	50			
				Carga de fuego total		QF: 7.35 kg/m2	

A.1.1.2. Resistencia al fuego

Tabla T-02- Ventilado Naturalmente- Fuente: Decreto 351/79

Carga de Fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	-	F 60	F 30	F 30	-
Desde 16 hasta 30 kg/m ²	-	F 90	F 60	F 30	F 30
Desde 31 hasta 60 kg/m ²	-	F 120	F 90	F 60	F 30
Desde 61 hasta 100 kg/m ²	-	F 180	F 120	F 90	F 60
Más de 100 kg/m ²	-	F 180	F 180	F 120	F 90

A.1.1.3. Medios de evacuación

USO	x en m ²
a) Sitios de asambleas, auditorios, salas de conciertos, sala de baile	1
b) Edificios educacionales, templos	2
c) Lugares de trabajo, locales, patios y terrazas, destinados a comercio, mercados, ferias, exposiciones, restaurantes	3
d) Salones de billares, canchas de bolos y bochas, gimnasios, pistas de patinaje, refugios nocturnos de calidad	5
e) Edificio de escritorios y oficinas, bancos, bibliotecas, clínicas, asilos, internados, casas de baile	8
f) Viviendas colectivas	12
g) Edificios industriales, el número de ocupantes será declarado por el propietario, en su defecto será	16
h) Salas de juego	2
i) Grandes tiendas, supermercados, planta baja y 1er. subsuelo	3
j) Grandes tiendas, supermercados, pisos superiores	8
k) Hoteles, planta baja y restaurantes	3
l) Hoteles, pisos superiores	20
m) Depósitos	30

En subsuelo, excepto para el primero a partir de piso bajo, se supone un nro de ocupantes doble del que resulta del cuadro anterior	24
---	----

Tabla T-04- Factor de Ocupación- Fuente: Decreto 351/79.

A.1.1.5. Cálculo de cantidad de personas para cada sector según el factor de ocupación correspondiente

Sector	Superficie en m2
Estacionamiento 2° subsuelo	1067.30
Estacionamiento 1° subsuelo	1067.30
Depósito 1° subsuelo	77.84
Confitería – Sala común planta baja	236.84
Dispensa planta baja	48.61
Depósito dispensa planta baja	8.98
Farmacia planta baja	13.70
Depósito farmacia planta baja	14.25
Gráfica planta baja	19.57
Depósito gráfica planta baja	4.58
Hall de estudio planta baja	74.31
Hall de internet planta baja	70.05
Primer piso de viviendas	454.35
Segundo piso de viviendas	454.35
Tercer piso de viviendas	454.35
Cuarto piso de viviendas	454.35
Quinto piso de viviendas	454.35
Sexto piso de viviendas	454.35
Sala de estar- comedor (1-6 pisos)	307.74
Sala de estudio, lectura (1-6 pisos)	293.1

Designación	Superficie	Fo	Cant. De personas N= A/fo	Sumatoria de personas en espacios
Estacionamiento 2° subsuelo	1067.30 m2	24	$1067.30/24 = 45$ p.	45 p.
Estacionamiento 1° subsuelo	1067.30 m2	24	$1067.30/24 = 45$ p.	45+3=48 p.
Depósito 1° subsuelo	77.84 m2	30	$77.84/30 = 3$ p.	3 p.

Confitería – Sala común pb	236.84 m ²	3	$236.84/3 = 79$ p.	$79+18= 97$ p.
Despensa pb	48.61 m ²	3	$48.61/3 = 17$ p.	$17+1=18$ p.
Depósito despensa pb	8.98 m ²	30	$8.98/30 = 1$ p.	1 p.
Farmacia pb	13.70 m ²	3	$13.70/3= 5$ p.	$5+1= 6$ p.
Depósito farmacia pb	14.25 m ²	30	$14.25/30 = 1$ p.	1 p.
Gráfica pb	19.57 m ²	3	$19.57/3 = 7$ p.	$7+1=8$ p.
Depósito gráfica pb	4.58 m ²	30	$4.58/30 = 1$ p.	1 p.
Hall de estudio pb	74.31 m ²	3	$74.31/3=25$ p.	$25 +23 = 48$ p.
Hall de internet pb	70.05 m ²	3	$70.05/3= 24$ p.	$24+23= 47$ p.
Primer piso viviendas (Sala de estar-comedor y sala de estudio)	554.49	12	$554.49/12=46$ p.	46 p.
Segundo piso viviendas (Sala de estar-comedor y sala de estudio)	554.49	12	$554.49/12=46$ p.	46 p.
Tercer piso viviendas (Sala de estar-comedor y sala de estudio)	554.49	12	$554.49/12=46$ p.	46 p.
Cuarto piso viviendas (Sala de estar-comedor y sala de estudio)	554.49	12	$554.49/12=46$ p.	46 p.
Quinto piso viviendas (Sala de estar-comedor y sala de estudio)	554.49	12	$554.49/12=46$ p.	46 p.
Sexto piso viviendas (Sala de estar-comedor y sala de estudio)	554.49	12	$554.49/12=46$ p.	46 p.

A.1.1.6. Cálculo de las unidades de ancho de salida (u.a.s.)- Cálculo del número de medios de escape y escaleras independientes

Designación	Sup. M ²	Fo	Cant de pers (fo)	u.a.s.	M.l.	Cant. de salidas $E= n/4 +1$
-------------	------------------------	----	-------------------------	--------	------	---------------------------------

Estacionamiento 2° subsuelo	1067.30	24	45	45/100 0.45	2 u.a.s.	1.10m	2/4+1	1 salida
Estacionamiento 1° subsuelo	1067.30	24	48	48/100 0.48	2 u.a.s.	1.10m	2/4+1	1 salida
Depósito 1° subsuelo	77.84	30	3	3/100 0.03	2 u.a.s.	1.10m	2/4+1	1 salida
Confitería – Sala común pb	236.84	3	97	97/100 0.97	2 u.a.s.	1.10m	2/4+1	1 salida
Despensa pb	48.61	3	18	18/100 0.18	2 u.a.s.	1.10m	2/4+1	1 salida
Depósito despensa pb	8.98	30	1	1/100 0.01	2 u.a.s.	1.10m	2/4+1	1 salida
Farmacia pb	13.70	3	6	6/100 0.06	2 u.a.s.	1.10m	2/4+1	1 salida
Depósito farmacia pb	14.25	30	1	1/100 0.01	2 u.a.s.	1.10m	2/4+1	1 salida
Gráfica pb	19.57	3	8	8/100 0.08	2 u.a.s.	1.10m	2/4+1	1 salida
Depósito gráfica pb	4.58	30	1	1/100 0.01	2 u.a.s.	1.10m	2/4+1	1 salida
Hall de estudio pb	74.31	3	48	48/100 0.48	2 u.a.s.	1.10m	2/4+1	1 salida
Hall de internet pb	70.05	3	47	47/100 0.47	2 u.a.s.	1.10m	2/4+1	1 salida
Primer piso de viviendas	454.35	12	38	38/100 0.38	2 u.a.s.	1.10m	2/4+1	1 salida
Segundo piso de viviendas	454.35	12	38	38/100 0.38	2 u.a.s.	1.10m	2/4+1	1 salida
Tercer piso de viviendas	454.35	12	38	38/100 0.38	2 u.a.s.	1.10m	2/4+1	1 salida
Cuarto piso de viviendas	454.35	12	38	38/100 0.38	2 u.a.s.	1.10m	2/4+1	1 salida
Quinto piso de viviendas	454.35	12	38	38/100 0.38	2 u.a.s.	1.10m	2/4+1	1 salida

Sexto piso de viviendas	454.35	12	38	38/100 0.38	2 u.a.s.	1.10m	2/4+1	1 salida
Sala de estar-comedor (6 pisos)	307.74 m ²	12	26	26/100 0.26	2 u.a.s.	1.10m	2/4+1	1 salida
Sala de estudio, lectura (6 pisos)	293.1 m ²	12	25	25/100 0.25	2 u.a.s.	1.10m	2/4+1	1 salida

A.1.1.7. Cálculo de los tiempos de vías de evacuación

Fórmulas para obtener longitud total de evacuación vertical en metros:

$$l = \sqrt{X1^2 + X2^2}$$

$$l = \sqrt{2.86^2 + 1.10^2}$$

$$l = \sqrt{8.18 + 1.21}$$

$$l = \sqrt{9.39}$$

$$l = 3.06 \text{ m}$$

$$l_t = l + X3$$

$$l_t = 3.06 + 1.10$$

$$l_t = 4.16 \text{ m}$$

$$L_v = 2 * l_t + 2 * X3$$

$$L_v = 2 * 4.16 + 2 * 1.10$$

$$L_v = 8.32 + 2.20$$

$$L_v = 10.52 \text{ m}$$

A.1.1.8. Cálculo de verificación de retención

$$= \frac{N}{Ae * Ce} \leq \frac{Lv}{Vv}$$

$$= 23 : (1.10 * 1.3) = 17 \text{ seg} \leq 10.52 : 0.3 \text{ sin pánico} / 10.52 : 0.15 \text{ con pánico}$$

$$= 17 \text{ seg} \leq 35 \text{ seg sin pánico} / 70 \text{ seg con pánico} - \text{verifica que no hay retención.}$$

A.1.1.9. Cálculo de los tiempos de evacuación desde viviendas hacia pb

El tiempo de evacuación considerando el último piso se obtiene a partir:

Sin pánico

$$te_v = \frac{N}{A_e * C_e} + \frac{L_h}{V_h} + n \frac{L_v}{V_v}$$

$$te_v = \frac{23}{1.10 * 1.30} + \frac{37.32}{0.6} + 7 * \frac{10.52}{0.30}$$

$$te_v = 17 + 62 + 245$$

$$te_v = 324 \text{ seg} . : 60 = 5.40 \text{ min} < 10 \text{ min verifica sin pánico}$$

Con pánico

$$te_v = \frac{N}{A_e * C_e} + \frac{L_h}{V_h} + n \frac{L_v}{V_v}$$

$$te_v = \frac{23}{1.10 * 1.30} + \frac{37.32}{0.2} + 7 * \frac{10.52}{0.15}$$

$$te_v = 17 + 187 + 70$$

$$te_v = 274 \text{ seg} . : 60 = 4.56 \text{ min} < 10 \text{ min verifica con pánico}$$

A.1.1.10. Cálculo de los tiempos de evacuación desde estacionamientos hacia pb

Cálculo de verificación de retención

$$= \frac{N}{A_e * C_e * 0.9} \leq \frac{L_v}{V_v}$$

$$= 24 : (1.10 * 1.3 * 0.9) = 19 \text{ seg} \leq 10.52 : (0.3 * 0.9) \text{ sin pánico} / 10.52 : (0.15 * 0.9) \text{ con pánico}$$

$$= 19 \text{ seg} \leq 39 \text{ seg sin pánico} / 78 \text{ seg con pánico}$$

Sin pánico

$$te_v = \frac{N}{A_e * C_e} + \frac{L_h}{V_h} + n \frac{L_v}{V_v}$$

$$te_v = \frac{24}{1.10 * 1.30} + \frac{29}{0.6} + 3 * \frac{10.52}{0.30}$$

$$te_v = 17 + 48 + 105$$

$$te_v = 170 \text{ seg} . 60 = 2.84 \text{ min} < 10 \text{ min verifica sin pánico}$$

Con pánico

$$tev = \frac{N}{Ae \cdot Ce} + \frac{Lh}{Vh} + n \frac{Lv}{Vv}$$

$$tev = \frac{24}{1.10 \cdot 1.30} + \frac{29}{0.2} + 3 \cdot \frac{10.52}{0.15}$$

$$tev = 17 + 145 + 210$$

tev = 372 seg . 60 = 6.20 min < 10 min verifica con pánico

Anexo 2.1.

A.2.1.1. Extintores Manuales

Cuadro 2.2.1. Potenciales extintores- Fuente: Decreto 351/79

TABLA 1					
Carga de Fuego	Riesgo				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco Comb.
Hasta 15 Kg/ m2	-	-	1A	1A	1A
16 a 30 Kg/ m2	-	-	2A	1A	1A
31 a 60Kg/ m2	-	-	3A	2A	1A
61 a 100 Kg/ m2	-	-	6A	4A	3A
100 Kg/ m2	A determinar en cada caso				

Cuadro 2.2.2. Potenciales Extintores- Fuente :Decreto 351/79

TABLA 2					
Carga de Fuego	Riesgo				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco Comb.
Hasta 15 Kg/ m2	-	6B	4B	-	-
16 a 30 Kg/ m2	-	8B	6B	-	-
31 a 60Kg/ m2	-	10B	8B	-	-
61 a 100 Kg/ m2	-	20B	10B	-	-
100 Kg/ m2	A determinar en cada caso				

A.2.1.1.1. Señalización y Simbología


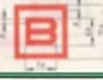


CLASES DE FUEGO	SIMBOLO	EJEMPLO
A	Triángulo que encierra en su interior una letra A	
B	Cuadrado que encierra en su interior una letra B	
C	Círculo que encierra en su interior una letra C	
D	Estrella que encierra en su interior una letra D	

Tabla de Señalización y Simbología de Potenciales Extintores- Fuente: Norma IRAM 10.005- Parte 2



Fig.2. Señalización de cartelería



Fig. 3. Simbología



Fig. 4. Simbología

A.2.1.1.2. Catálogo Fadesa de extintores a utilizar

A.2.1.1.2.1. Extintor ABC

Extintores bajo presión a base de agua

Manuales

- Recipiente de chapa de acero inoxidable soldado por sistema TIG.
- Ensayado hidrostáticamente 100%.
- Tratamiento superficial pulido semi-mate.
- Válvula cromada de latón forjado con manómetro indicador de presión.
- Manga de caucho sintético de gran maniobrabilidad.
- Presurizado con aire comprimido.
- Equipo de fácil manejo y mantenimiento sencillo.



Especificaciones					
Capacidad nominal (kg)	1 kg Ø3	1 kg Ø4	2,5 kg	5 kg	10 kg
Peso cargado (kg)	1,90	1,70	4,60	8,50	16,50
Altura (mm)	340	250	415	480	655
Ancho (mm)	92	110	220	225	230
Profundidad (mm)	76	101	125	153	182
Tiempo de descarga (s)	8/9	8/9	9/12	10/13	18/22
Alcance (m)	2/3	2/3	3/4	5/6	6/7
Rango temperatura (°C)	-20 a 50	-20 a 50	-20 a 50	-20 a 50	-20 a 50
Presión de servicio (Mpa)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Presión de ensayo (Mpa)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Norma IRAM agente extintor	3569	3569	3569	3569	3569
Norma IRAM extintor	3523	3523	3523	3523	3523
Soporte vehicular	Si	Si	Opcional	Opcional	Opcional
Soporte pared	No	No	Si	Si	Si

Modelos					
ABC 60	A122	A131	A101	A102	A103
Potencial extintor ABC 60	1A-3B-C	1A-3B-C	3A-20B-C	6A-40B-C	6A-60B-C
ABC 90	A114	A115	A151	A152	A153
Potencial extintor ABC 90	Consultar	Consultar	3A-20B-C	10A-40B-C	10A-60B-C

4 extintoresfadesa.com.ar

A.2.1.1.2.2. Extintor BC

Extintores bajo presión a base de polvos químicos secos BC

Manuales

- Recipiente de chapa de acero soldado por sistema MIG.
- Ensayado hidrostáticamente 100%.
- Tratamiento superficial único de alta resistencia a la corrosión: decapado mecánico, fosfatizado, pasivado y pintado con pintura en polvo poliéster.
- Válvula de latón forjado con manómetro indicador de presión.
- Manga de caucho sintético de gran maniobrabilidad.
- Presurizado con nitrógeno seco.
- Equipo compacto de fácil manejo y mantenimiento sencillo.



Especificaciones			
Capacidad nominal (kg)	2,5 kg	5 kg	10 kg
Peso cargado (kg)	4,60	8,50	16,50
Altura (mm)	415	480	655
Ancho (mm)	220	225	230
Profundidad (mm)	125	153	182
Tiempo de descarga (s)	9/12	10/13	18/22
Alcance (m)	3/4	5/6	6/7
Rango temperatura (°C)	-20 a 50	-20 a 50	-20 a 50
Presión de servicio (Mpa)	1,4	1,4	1,4
Presión de ensayo (Mpa)	3,5	3,5	3,5
Norma IRAM agente extintor	3569	3569	3569
Norma IRAM extintor	3523	3523	3523
Soporte pared	Si	Si	Si
Soporte vehicular	Opcional	Opcional	Opcional

Modelos			
BC Sódico	A110	A111	A112
BC Purple K	A135	A136	A137
Potencial extintor BC Purple K	20B	40B	Consultar
BC Monex	A128	A129	A130

6 extintoresfadesa.com.ar

A.2.1.1.2.3. Extintor K

Extintores bajo presión a base de agua

Manuales

- Recipiente de chapa de acero inoxidable soldado por sistema TIG.
- Ensayado hidrostáticamente 100%.
- Tratamiento superficial pulido semi-mate.
- Válvula cromada de latón forjado con manómetro indicador de presión.
- Manga de caucho sintético de gran maniobrabilidad.
- Presurizado con aire comprimido.
- Equipo de fácil manejo y mantenimiento sencillo.



Especificaciones	
Capacidad nominal (kg)	10 dm ³
Peso cargado (kg)	12,55
Altura (mm)	620/650
Ancho (mm)	240
Profundidad (mm)	190
Tiempo de descarga (s)	55
Alcance (m)	9/11
Rango temperatura (°C)	5 a 50
Presión de servicio (Mpa)	0,8
Presión de ensayo (Mpa)	2,0
Norma IRAM extintor	3525
Soporte pared	Si
Modelos	
Código	A161 Inox
Potencial extintor	1A

8 extintoresfadesa.com.ar

A.2.1.2. Hidrantes

A.2.1.2.1. Señalización y Simbología



Nichos e hidrantes- Fuente: Norma Iram 10.005- Parte 2



Nichos e hidrantes- Fuente: Norma IRAM 10.005- Parte 2

Tabla 2: Diámetro nominal de la cañería expresado en pulgadas (para SCH 40)

Cantidad de hidrantes (*)	Hidrantes de 1 3/4 " de diámetro	Hidrantes de 2 1/2 " de diámetro
1	2"	2 1/2"
2	2 1/2"	3"
3	3"	3"
4	3"	3"
5	3"	3 1/2"
6	3"	3 1/2"
7	3 1/2"	4"
8	3 1/2"	4"

(*) Aguas abajo del tramo de cañería

Diámetro de cañerías para pre-dimensionamiento Según Tabla 2.

A.2.1.2.2. Cálculo de longitud equivalente de los accesorios

Tramo N°	Codo 90°	"T"	Reducción			Valv. Comp.	Leq Acc	L real	Leq Total
			1/4	1/2	3/4				
1	1.8	0	0	0	0.61	1	3.41	5.13	8.54
2	0	3.7	0	0	0	0	3.7	5.13	8.83
3	0	3.7	0	0	0	0	3.7	5.13	8.83
4	0	3.7	0	0	0.61	0	4.31	5.13	9.44
5	0	3.7	0	0	0	0	3.7	5.13	8.83
6	0	3.7	0	0	0.61	0	4.31	2.9	7.21
7	1.8	3.7	0	0	0.61	0	6.11	4.2	10.31
8	1.8	3.7	0	0	0.61	0	6.11	3.62	9.73
9	0	3.7	0	0	0	0	3.7	16.95	20.65
10	3.6	3.7	0	0	0	0	7.3	31.21	38.51

Total	130.88
--------------	---------------

Valor C	120
Factor multiplicador	1

A.2.1.2.3. Uso de ecuación de Hazen- Williams

Pérdida de carga por metro lineal					
Tramo N°	Q (l/min)	D (mm)	P/m (bar/m)	Leq Total	P total (bar)
Tramo 1	950	63.5	0.046	8.54	0.39446508

Tramo 2	950	76.2	0.019	8.83	0.16784126
Tramo 3	950	76.2	0.019	8.83	0.16784126
Tramo 4	950	76.2	0.019	9.44	0.17943618
Tramo 5	950	88.9	0.009	8.83	0.07922603
Tramo 6	950	88.9	0.009	7.21	0.06469079
Tramo 7	950	101.6	0.005	10.31	0.04827753
Tramo 8	950	101.6	0.005	9.73	0.04556163
Tramo 9	950	125	0.002	20.65	0.03523928
Tramo 10	950	125	0.002	38.51	0.06571742

Pérdida de carga	1.25 bares	1.27 kg/cm2
-------------------------	------------	-------------

Gabinets Hidrantes para interior

Prolonga la vida útil de la manguera protegiéndola de agentes externos.

Medidas disponibles hidrantes de 1 3/4" y 2 1/2"

Modelos:

- Puerta de vidrio
- Puerta ciega
- Puerta con ventana 10x10



Gabinets Hidrantes y componentes: Proveedor Pastorino

Componentes Marca Pastorino

Válvula de impulsión

Material

Cuerpo, tapa (cuando no es de plástico), bonete y volante bronce ASTM B62
Sujeción de la tapa por cable de precinto calidad comercial.

Terminación

Cuerpo en esmalte sintético
Termocontraible epoxy color rojo (RAL3000/3003) Espesor mínimo de película seca 40 micrones.

Ensayos

Del conjunto a 21 bar durante 1 h.
De estanqueidad a 16,5 bar durante 7 min

Certificados

Del bronce
De las pruebas hidráulica y de estanqueidad.

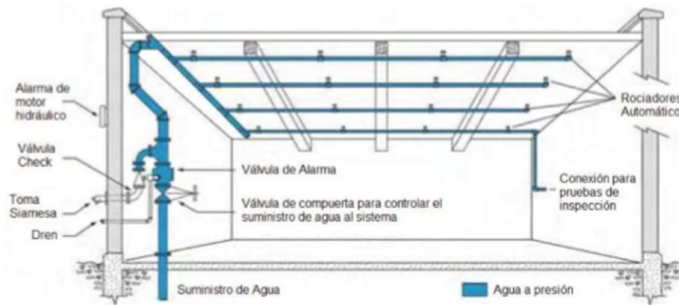
Qué indicar cuando se pide

Diámetro y tipo de unión de la expulsión (rosca/tipo o storz).
Grado del ángulo de la expulsión.
Diámetro de la cañería y tipo de rosca si no se solicita con brida.



A.2.1.3. Rociadores Automáticos

A.2.1.3.1. Sistema de Cañería Húmeda



Detalle esquema constructivo de un sistema de rociadores tipo cañería húmeda

Sistema de Cañería Húmeda- Fuente: NFPA 13

A.2.1.3.2. Catálogo rociadores sprinklers

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Estos modelos son rociadores automáticos de bulbo de vidrio frangible con Respuesta Rápida o Estándar. Tienen el marcado CE, LPCB, VdS, FM homologados, con certificación UL.

Son rociadores montantes y colgantes de respuesta estándar o rápida con bulbo de vidrio frangible para rociador automático.

Los rociadores verticales producen un patrón de distribución de agua semiesférica debajo del deflector. En caso de fuego, el calor hace que se expanda el fluido en el bulbo de vidrio, lo que rompe el vidrio. El agua fluye desde el orificio hacia el deflector del rociador que difunde el agua en un patrón de rociado uniforme que extingue o controla el fuego.

ESPECIFICACIONES	
Factor K	K115 (K8.0)
Tamaño orificio	3/4" NPT, R3/4 (3/4" BSPT) disponible bajo pedido especial
Presión máx. trabajo	12 bar (175 psi)
Operación de trabajo máx.	0.5 bar (7 psi)
Prueba de presión de fábrica	34 bar (500 psi)
Peso	79gr
Equipado con protector de bulbo	Quitar después de instalar el rociador

TEMPERATURAS DE FUNCIONAMIENTO	
Temperatura nominal de funcionamiento	Color del bulbo
57°C (135°F)	Naranja
68°C (155°F)	Rojo
79°C (175°F)	Amarillo
93°C (200°F)	Verde
141°C (286°F)	Azul

A.2.1.3.3. Cálculo sobre Elección del área de diseño según NFPA 13

$$W = 1.2 \sqrt{Ad}$$

$$W = 1.2 * \sqrt{140}$$

$$W = 1.2 * 11.83 \text{ m}$$

$$W = 14.19 \text{ m}$$

A.2.1.3.4. Cálculo de cantidad de rociadores

Área de diseño: 140 m² según tabla y 12 rociadores simultáneos

$$Nra = \frac{Ad}{Ar}$$

$$Nra = \frac{140}{11.23}$$

Nra = 12 rociadores

A.2.1.3.5. Cantidad de rociadores tabulado

Acero		Cobre	
1 pulg	2 rociadores	1 pulg	2 rociadores
1¼ pulg	3 rociadores	1¼ pulg	3 rociadores
1½ pulg	5 rociadores	1½ pulg	5 rociadores
2 pulg	10 rociadores	2 pulg	12 rociadores
2½ pulg	20 rociadores	2½ pulg	25 rociadores
3 pulg	40 rociadores	3 pulg	45 rociadores
3½ pulg	65 rociadores	3½ pulg	75 rociadores
4 pulg	100 rociadores	4 pulg	115 rociadores
5 pulg	160 rociadores	5 pulg	180 rociadores
6 pulg	275 rociadores	6 pulg	300 rociadores
8 pulg	Ver Sección 8.2	8 pulg	Ver Sección 8.2

Para unidades SI, 1 pulg = 25,4 mm.

Tabla 22.5.3.4. Tabulación de Tuberías para Riesgo Ordinario

A.2.1.3.6. Cálculo del caudal mínimo requerido en el primer rociador

$$q = Dd \times Ar$$

$$q = 6.1 \times 12$$

$$q = 73.2 \text{ l/min}$$

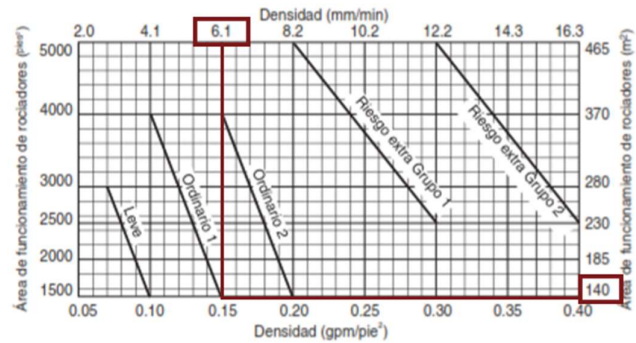


Tabla Densidad/Área

Valores adquiridos de gráficos de Tabla Densidad/Área presentada anteriormente.

A.2.1.3.7. Cálculo de la presión mínima requerida en el primer rociador

$$p = \frac{q}{k}^2$$

$$p = \frac{73.2}{115}^2$$

$$p = \frac{5358.24}{13225}$$

p = 0.40 bares = 0.50 bares

Factor K nominal [gpm/(psi) ^{1/2}]	Factor K nominal [lpm/(bar) ^{1/2}]	Rango del factor K [gpm/(psi) ^{1/2}]	Porcentaje de flujo respecto a K = 5,6
1,4	20	1,3-1,5	25
1,9	27	1,8-2,0	33,3
2,8	40	2,6-2,9	50
4,2	60	4,0-4,4	75
5,6	80	5,3-5,8	100
8	115	7,4-8,2	140
11,2	160	10,7-11,7	200
14,0	200	13,5-14,5	250
16,8	240	16,0-17,6	300
19,6	280	18,6-20,6	350
22,4	320	21,3-23,5	400
25,2	360	23,9-26,5	450
28,0	400	26,6-29,4	500

Tabla de Factor K- NFPA 13

A.2.1.3.8. Cálculo de pérdidas de carga y caudales hasta suministro

Se utilizará cañería de Acero negro para sistema húmedo con valor C 120 según Tabla 8.3.2.3. Valores C Hazen- Williams.

Uso de ecuación de Hazen-Williams

Tramo N°	P (bares)	Q (l/min)	D (mm)	P/m (bar/m)	Leq Total (m)	P Total (bar)
1	0.5	73.2	25.4	0.035	3.5	0.12
2	0.62	163.750	25.4	0.052	3.5	0.18
3	0.80	266.600	38.1	0.009	1.43	0.01
4	0.82	370.730	38.1	0.009	3.3	0.03
5	0.85	476.750	50.8	0.002	6.65	0.02
6	0.86	583.390	50.8	0.002	9.82	0.02
7	0.89	691.880	63.5	0.001	13.32	0.01
8	0.90	800.980	76.2	0.0003	26.63	0.01
9	0.91	910.680	88.9	0.0002	43.28	0.007
10	0.91	1020.380	101.6	0.0000	59.92	0.000

Pérdida de carga	0.41	bares	0.42 kg/cm ²
------------------	------	-------	----------------------------

También se considerará para unidades SI, la siguiente ecuación:

$$P_m = 6.05 \left(\frac{Q_m^{1.85}}{C^{1.85} dm^{4.87}} \right) 10^5$$

P_m : pérdida de fricción en bares por metro de tubería

Q_m : flujo en L/min

C : coeficiente de pérdida por fricción

dm : diámetro interno real en mm (13:14.4.2.1.2.)

Para calcular el caudal del segundo rociador se determina mediante la siguiente ecuación: $q = k\sqrt{P}$ Este caudal se suma al caudal del primer rociador para obtener el caudal que pasara por el caño entre el segundo y tercer rociador.

A.2.2. Detección de alarma y detección de humo

A.2.2.2. Detección de Alarma

Pulsador manual Marca BOSCH



- Una sola acción
- Contactos de alarma chapadas en oro para ofrecer resistencia frente a la corrosión
- Montaje superficial o cajas traseras a prueba de intemperie
- Terminales de conexión

Especificaciones clave

Valores nominales de conmutación	1 A a 30 VCC o 125 VCA
Humedad relativa	90 % a +38 °C (+100 °F)
Temperatura (funcionamiento)	De +40 °F a +150 °F (-40 °C a +66 °C)
Color	Rojo
Dimensiones (Al. x An. x Pr.)	12 cm x 8,3 cm x 2,8 cm (4,75" x 3,25" x 1,1")
Material	Metal fundido

A.2.3. Detector de humo

Marca BOSCH- Modelo F220



- ▶ Two-wire or four-wire bases
- ▶ 30 ft (9 m) maximum spacing between detectors
- ▶ Optional CO-sensor, heat-sensor enhanced detection chamber
- ▶ Clean chamber without removal or disassembly
- ▶ CleanMe signaling capability

Parts included

Quantity	Component
1	Detector with dust cover

Technical specifications

Environmental

Relative Humidity:	0% to 95% non-condensing; 15% to 95% non-condensing for CO sensing model
Temperature (normal operating):	+32°F to +100°F (0°C to +38°C)

Mechanical

Color:	White
Dimensions (diameter x H):	6.75 in. x 2.25 in. (17.1 cm x 6.4 cm)

Electrical

Current (alarm): (detector head only)	20 mA minimum at 8.5 VDC; 35 mA maximum at 32 VDC
Current (start-up/standby):	0.12 mA maximum at 32 VDC
Maximum RMS Ripple:	25% of DC input
Power-up Time:	22 seconds maximum

Voltage (standby)

F220-B6:	8.5 VDC to 32.0 VDC
F220-B6C/-B6R/-B6E:	10.0 VDC to 30.0 VDC
F220-B6RS:	16.0 VDC to 30.0 VDC
F220-B6PM:	with D299: 18.9 VDC to 28.0 VDC without D299: 9.6 VDC to 28.0 VDC
F220-B6PS:	18.9 VDC to 28.0 VDC

A.2.4. Detector de temperatura

Marca BOSCH- Modelo F220-135

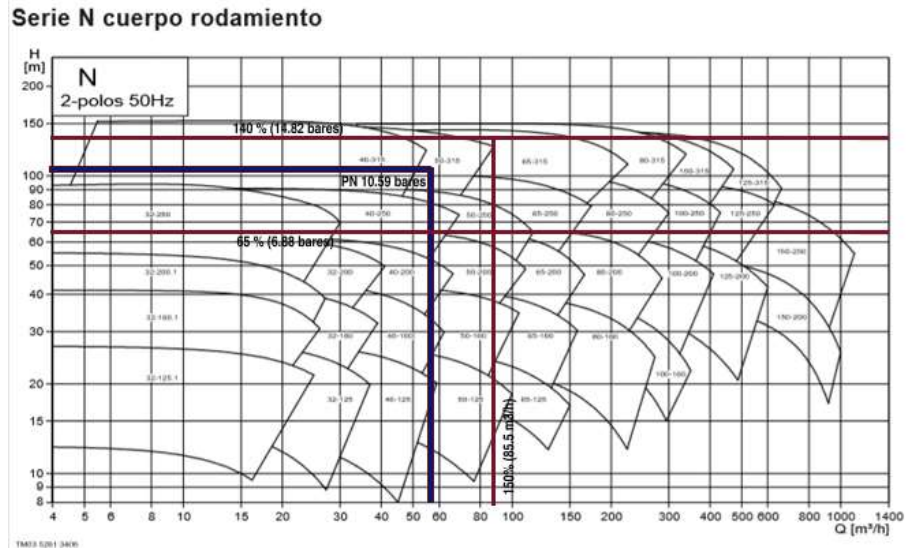


- ▶ Two-wire or four-wire bases
- ▶ 50 ft (15.2 m) maximum spacing between detectors
- ▶ Visible identification of model: F220-135 = no ring, F220-135F = gray ring, F220-190F = black ring
- ▶ Tamper detection
- ▶ Dual color LED



Anexo 3.1.

A.3.1.1. Especificaciones Técnicas de Bombas

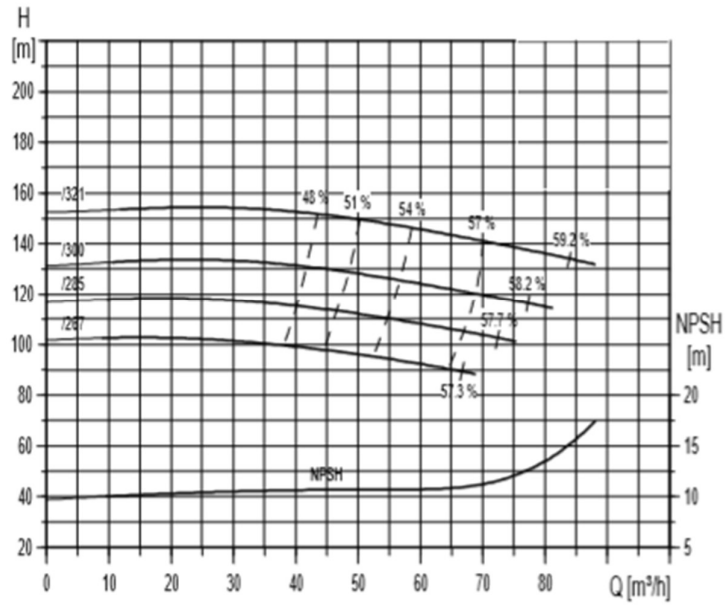


Punto de bombeo: 950 l/min @ 10.59 bar (57 m³/h @ 8.41 kg/cm²)

Equipo de Bombeo					Bomba				Motor			Base								
Modelo	DNs	DNd	Polos	Frame (Motor)	a1	f	h1	h2	ØEB	M	h3	ØEM	Modelo	L	L2	L3	b2	b3	ØPB	
N 50-315	65	50	2 Polos 50Hz	30	180M	125	470	225	280	32	664	180	48	N6	1250	205	840	540	490	24
				40	200L						787	200	55	N6	1250	205	840	540	490	24
				50	200L						787	200	55	N6	1250	205	840	540	490	24
				60	225SM						856	225	55	N7	1400	230	940	610	550	28
				75	250SM						965	250	60	N9	1400	270	1060	660	600	28
			4	100L	376						100	28	N5	1120	190	470	490	440	24	
			5.5	112M	393						112	28	N5	1120	190	470	490	440	24	
			7.5	132S	452						132	38	N5	1120	190	470	490	440	24	
			10	132M	490						132	38	N5	1120	190	470	490	440	24	
			12.5	160M	598						160	42	N5	1120	190	470	490	440	24	

Dimensiones del Equipode Bombeo							Montaje						
a4	a3	g	Le	H	h4	Peso Total	Taccs en	ht	atm / atb	Pernos Bomba (4x)	Pernos Pata de Apoyo Bba (2x)	Pernos Motor (4x)	
42.5	122.5	57	1316	585	305	332	Motor	45	78	M12 x 30	M12 x 25	M12 x 40	
	122.5	57	1419	585	305	396	Motor	25	82			M16 x 50	
	122.5	64	1426	585	305	411	Motor	25	82			M16 x 50	
	147.5	64	1515	605	325	568	Motor	0	80			M16 x 50	
	187.5	68	1628	630	350	653	Bomba	25	65			M22 x 60	
	107.5	46	1017	585	305	194	Motor	125	40			M10 x 30	
	107.5	46	1034	585	305	197	Motor	113	40.5			M10 x 30	
	107.5	46	1093	585	305	212	Motor	93	51			M10 x 40	
	107.5	57	1142	585	305	230	Motor	93	51			M10 x 40	
	107.5	57	1250	585	305	259	Motor	65	64			M12 x 40	

Especificaciones técnicas sobre modelo de bomba principal elegido Marca VOGT



Curva característica del modelo elegido

Bomba Jockey



Características principales

Marca	Motorarg
Modelo	BVT 3-27 / 3HP
Voltaje	380V
Potencia	3 hp

Otras características

Altura máxima: 160 m	Caudal máximo de agua: 4.9 m³/h
Peso: 67.3 kg	Altura manométrica total: 160 mca
Tipo de bomba centrífuga: Centrífuga Multietapa	Material del impulsor: Acero inoxidable
Es apta para agua sucia: No	Presión de trabajo: 20 bar
Altura máxima de succión: 7 m	

Tabla 2.1. – Resistencia al fuego de los elementos constitutivos de los edificios

A.3.1.2. Tabla: Cuadro de Protección Contra Incendio

LEY 19687 - HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO																
CUADRO DE PROTECCION CONTRA INCENDIO																
USOS	Riesgo	CONDICIONES ESPECIFICAS														
		Situación S		Construcción C					Extinción E							
		S1	S2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
VIVIENDA RESIDENCIA COLECTIVA	3			1												
BANCO - HOTEL (cualquier demás)	3		2	1										11		
Actividades Administrativas	3		2	1												
Comercio	2		2	1												
Locales comerciales	3		2	1												
	4		2	1												
Galería Comercial	3		2	2										11		
Sanidad y Salud	4		2	1												
Industria	2		2	1												
	3		2	1												
	4		2	1												
Deposito de garrafas	1	1	2													
	2	1	2													
Depositos	3		2	1												
	4		2	1												
Educación	4															
Obras (1200) cinematografía	3															
Television	3															
Espectáculos y Diversiones	4		2	1												
	4		2	1												
Otros Rubros	4		2	1												
Templos	4															
Actividades culturales	4															
Edificación de servicio - gal	3		2	1												
Industria-Taller- mecánico-Planta	3		2	1												
Comercio - Deposito	4		2	1												
Guarda mecanizada	3		2	1												
Aire libre Incluido Playas de estacionamiento	2		2													
	3		2													
	4		2													

A.3.1.3. Datos de capacitación de Rol de Incendio

Apellido y Nombre	D.N.I.	Firma
Alessio Cecilia	36.812.789	-
Cornejo Pedro	37.162.173	-
Navarro Agustin	35.234.556	-
García Marcela	30.853.862	-
Salina Francisca	34.523.312	-
Sáenz Martin	38.023.214	-
Fausto José	39.872.333	-
Funes Rosario	35.235.645	-
Lozano Facundo	39.875.231	-
Mirrac Tadeo	30.323.336	-
Duglas Roberta	37.874.648	-
Vitale Franco	37.213.452	-
Oroz Nicolas	36.253.545	-
Rush Milagros	38.895.123	-
Fiertra Joaquin	34.875.847	-
Riberis Nicolas	33.857.654	-
Octavio	39.586.751	-
Gulzto Juana	32.557.654	-
Cuenca Theodoro	34.789.875	-
Escalandra Camila	31.526.571	-
Bluth Gonzalo	33.658.364	-

6.PLANOS