

**III JORNADAS NACIONALES
DE HIGIENE, SEGURIDAD
Y MEDIO AMBIENTE
22, 23 Y 24 DE ABRIL DE 2015.
PARANÁ. ENTRE RÍOS.**

SISTEMA DE HIDRANTES

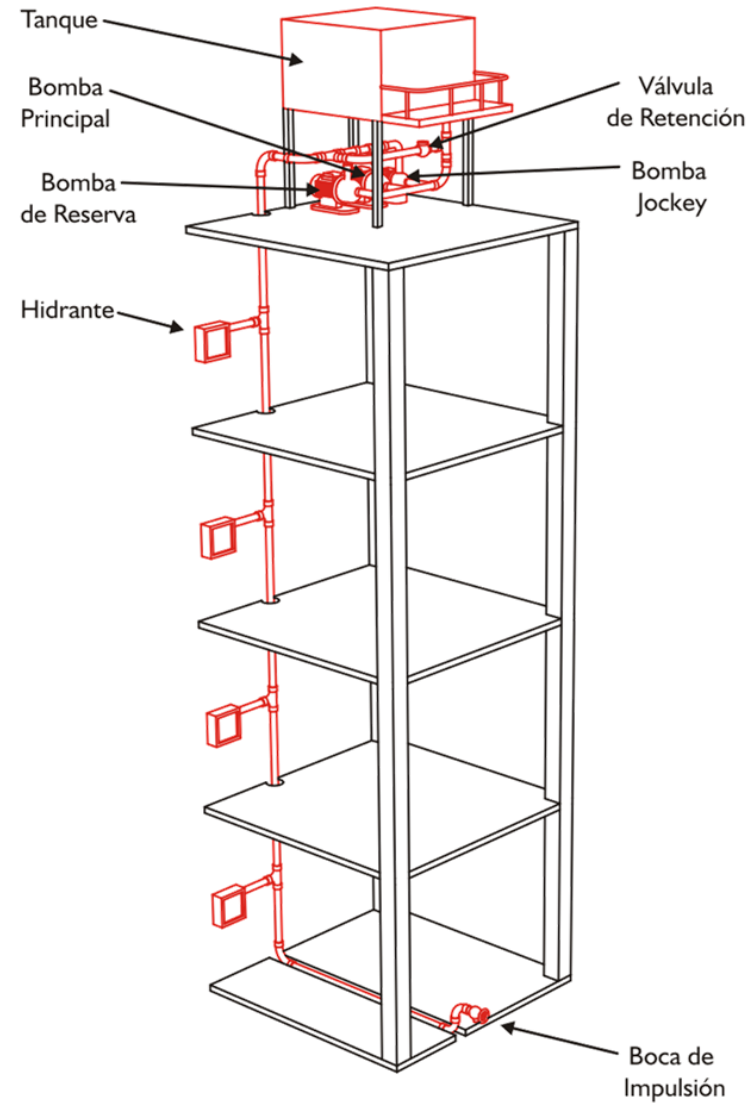


Coordinador:
Ing. Andrés Chowanczak





Sistema de Hidrantes





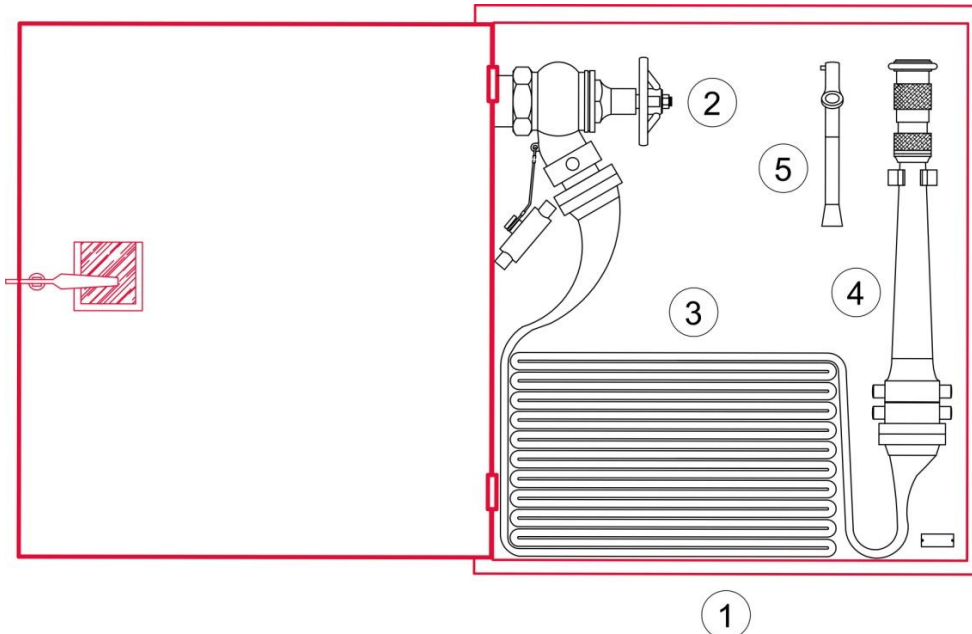
✓ Una fuente de agua (en general un tanque) .

✓ *Un equipo de presurización, en general bombas, pero también podría ser el mismo tanque elevado .*

✓ *Cañerías de distribución .*

✓ *Mangueras y lanzas para dirigir el agua al fuego .*

Detalle Nicho de incendio



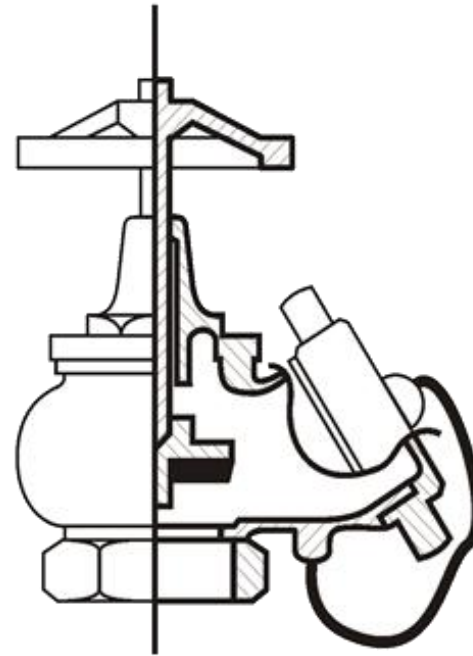
✓ Gabinete: es una caja metálica con frente de vidrio o de chapa.

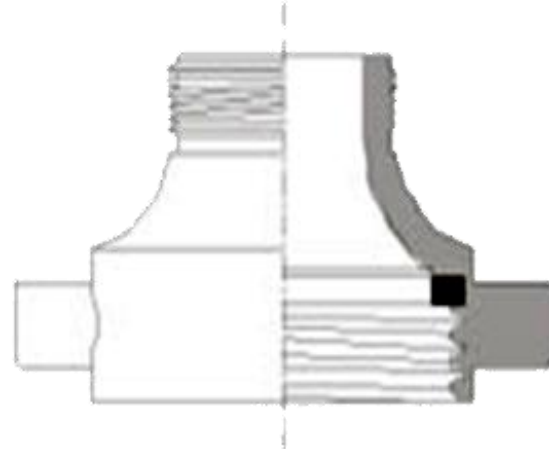
Referencias:

DESCRIPCIÓN		OBSERVACIONES
5	Llave de ajuste	
4	Lanza boquilla chorro pleno/niebla	Diámetro 1 3/4 pulgadas
3	Manguera sintética 20 m IRAM	Diámetro 1 3/4 pulgadas
2	Válvula Incendio tipo Teatro	Ø2 1/2 con reducción a 1 3/4"
1	Gabinete metálico	Puerta de chapa



Válvula para incendio también llamada Válvula para manga de incendio o Válvula Teatro:

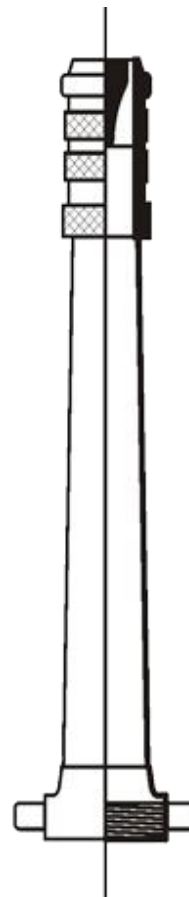




Manga



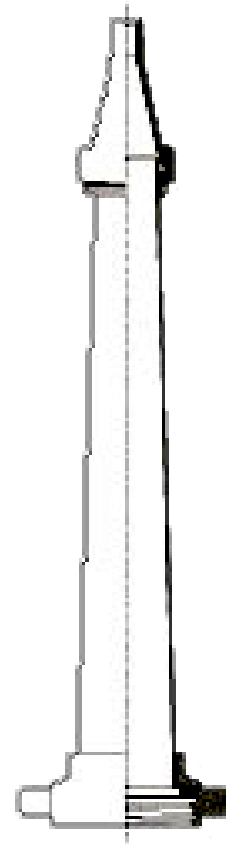
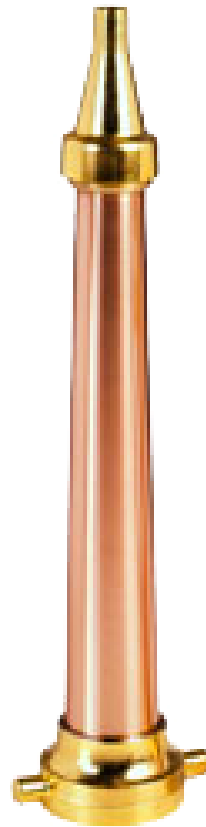
Lanza chorro niebla



Lanza chorro regulable



Lanza chorro pleno





Llaves de ajuste



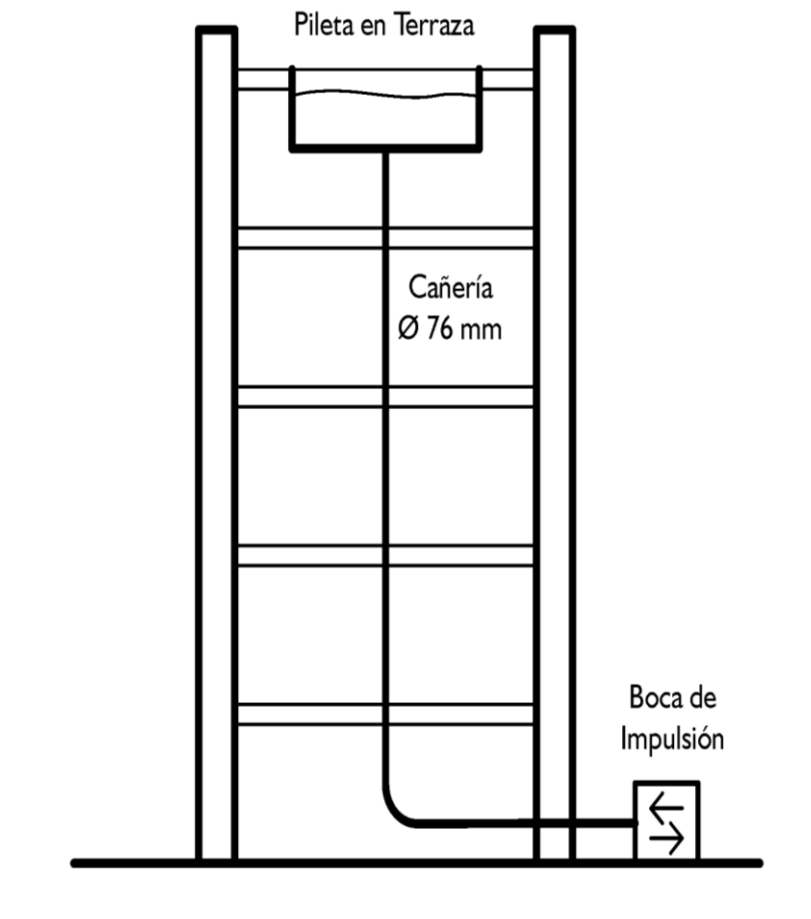


Boca de impulsión





Piletas sobre nivel de vereda





Además se completa con:

- ✓ Cañería: son los tubos que permiten circular el agua desde la boca de impulsión y del tanque hasta los Hidrantes.
- ✓ Tanque de agua: es la reserva de agua para incendio que puede ser exclusiva o compartida con el servicio sanitario (es aplicable solo para sistemas húmedos).
- ✓ Equipo de presurización: es el equipo que permite lograr la presión necesaria en el sistema (aplicable solo a sistemas húmedos).
- ✓ Válvulas: son los elementos que permiten la sectorización



Tipos de Válvulas

Válvula
Esférica



Válvula Mariposa



Válvula Esclusa



Válvula de
Retención



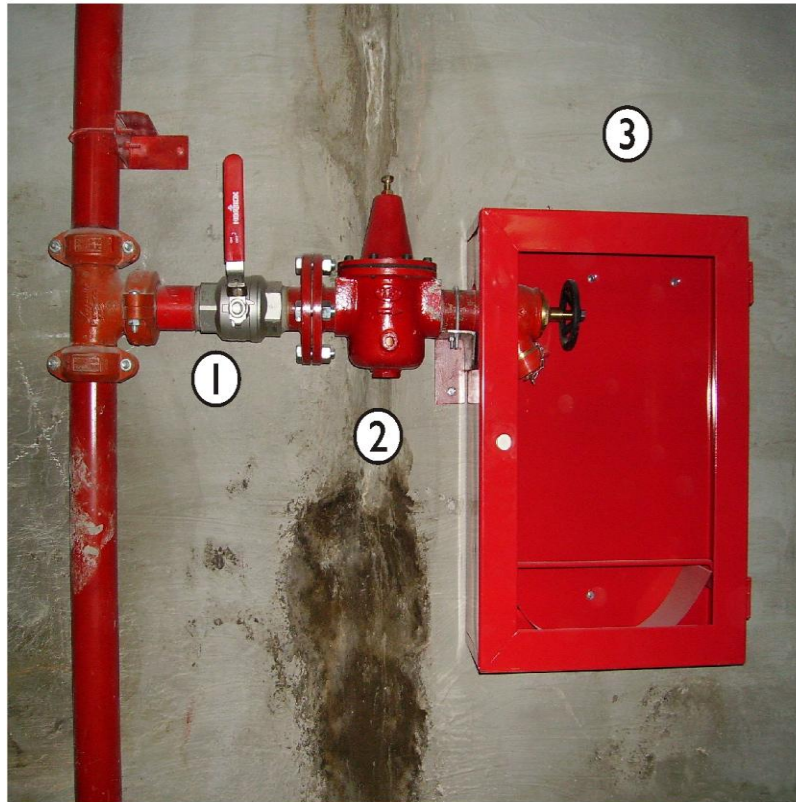


Características de las válvulas

- ✓ *Cierre lento*
- ✓ *Supervisión (prescintadas, candado, monitoreadas por la central de alarmas)*



Válvulas reductoras de presión



1 - Válvula Esférica

2 - Válvula Reductora de Presión

3 - Hidrante



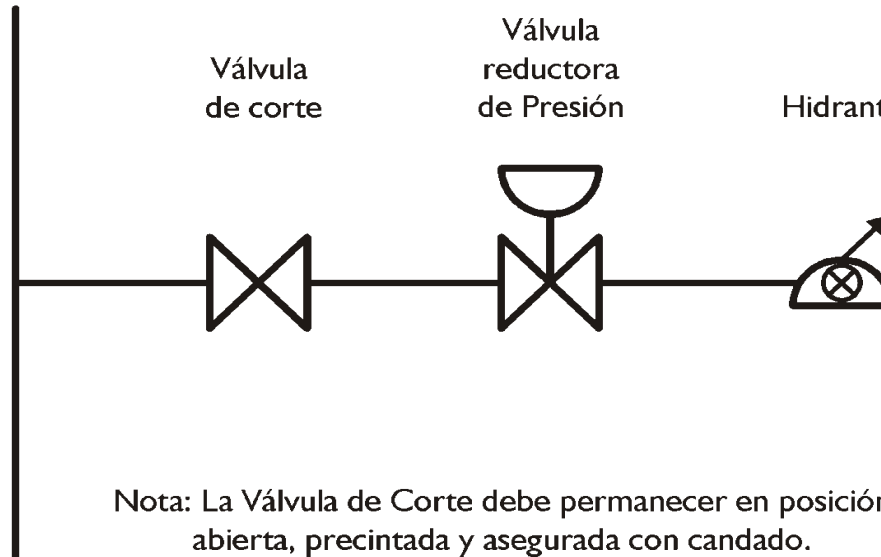
Esquema Explicativo

Cañería
Red de Incendio

Válvula
de corte

Válvula
reductora
de Presión

Hidrante



Nota: La Válvula de Corte debe permanecer en posición abierta, precintada y asegurada con candado.

Esquema Explicativo





En las válvulas debe figurar:

- ✓ *El nombre o logotipo del fabricante.*

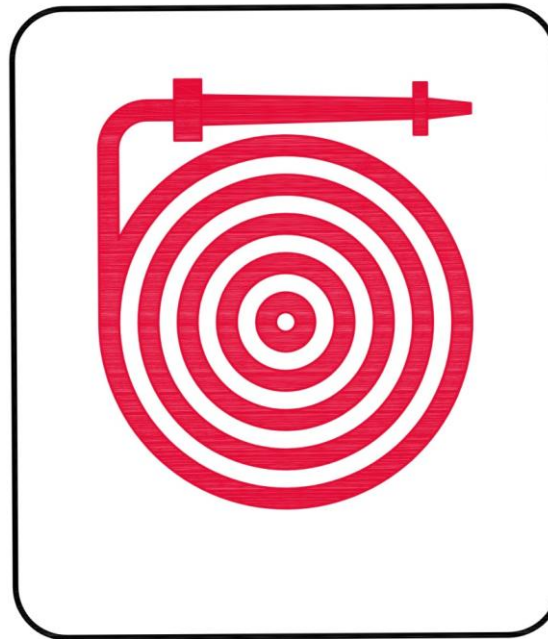
- ✓ *El diámetro nominal.*

- ✓ *Una flecha que indique la dirección del flujo.*

- ✓ *La presión de salida.*

Modo de señalización de Hidrantes

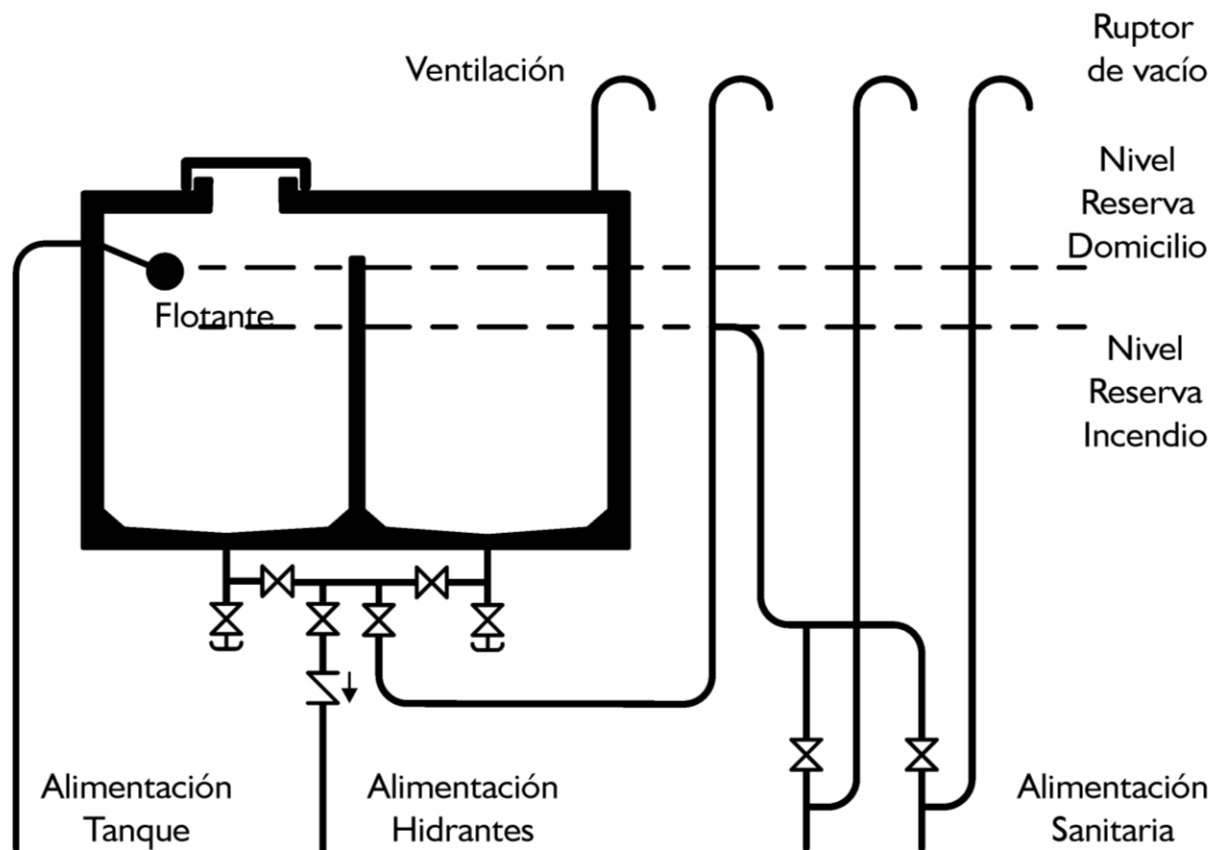
Identificación de Hidrantes

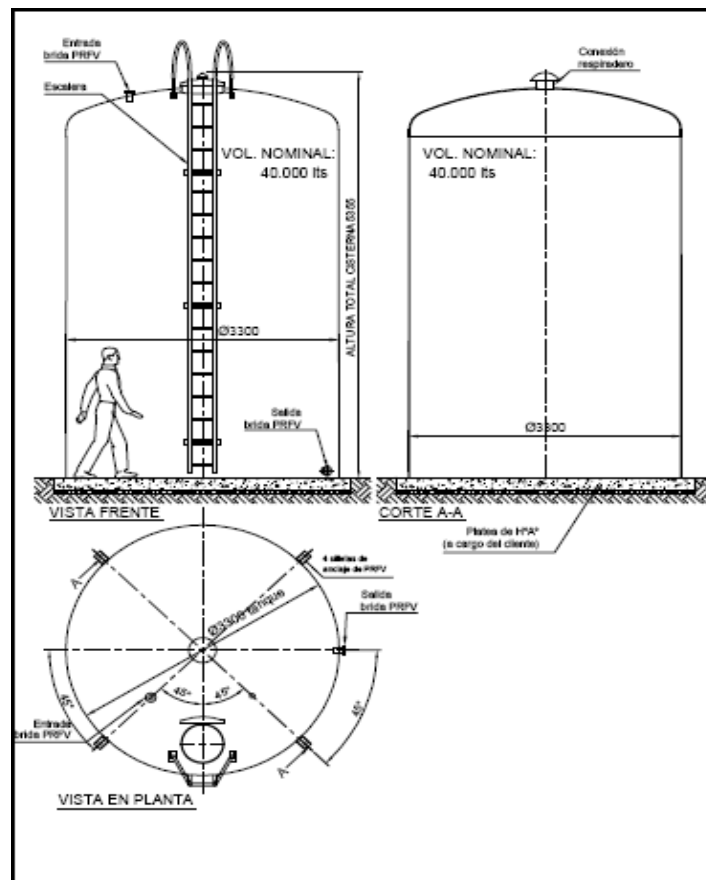




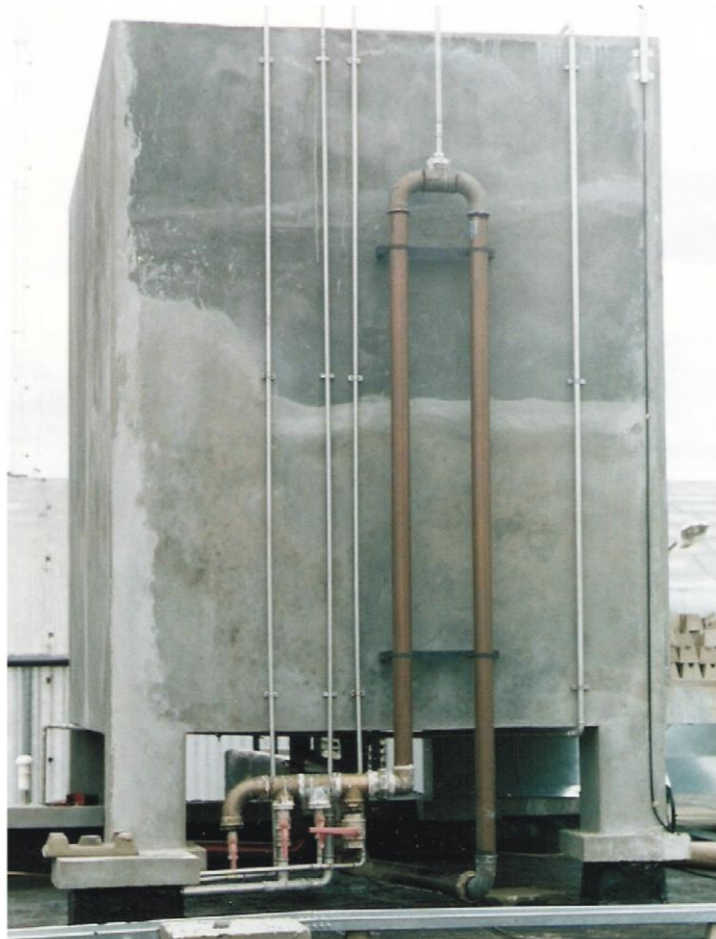
Tanques

■ Tanque mixto





■ Tanque mixto





Cañerías de acero

- tubos negros o galvanizados según norma IRAM 2502.
- tubos ASTM[I] a 53 "Schedule" 40
- tubos ASTM a 53 "Schedule" 80
- si se utilizan métodos de unión que no disminuyan el espesor de pared, como por ejemplo, ranurado por deformación mecánica, se pueden utilizar cañerías de "Schedule" menores, pero no inferiores a 10.



Tipo de uniones

- Rosca
- Soldadura
- Ranurado
- Bidas

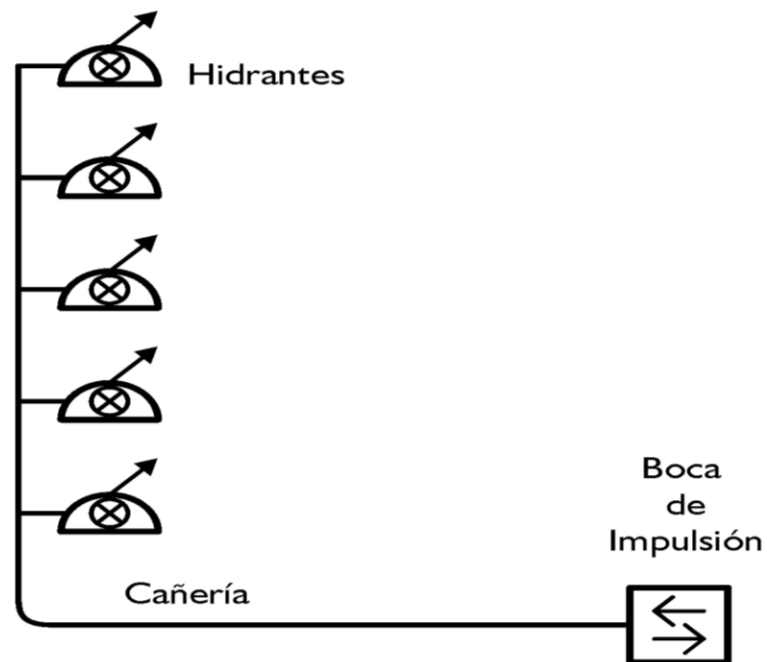


Plásticas (enterradas)

- PVC: por junta elástica o por pegado.
- PPN: por termofusión o por electrofusión.
- PP: por electrofusión.
- PRFV: unión con resina o junta elástica.
- Requieren la autorización previa de la autoridad de aplicación

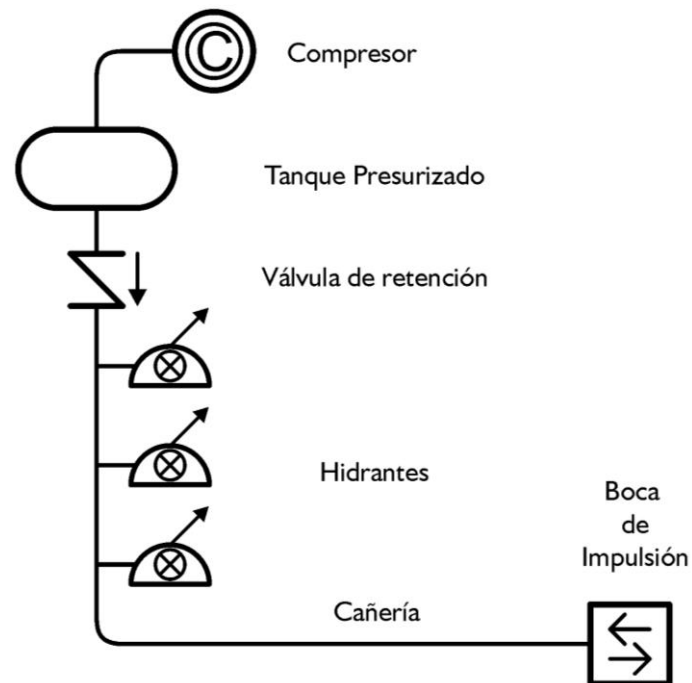


Sistema Seco



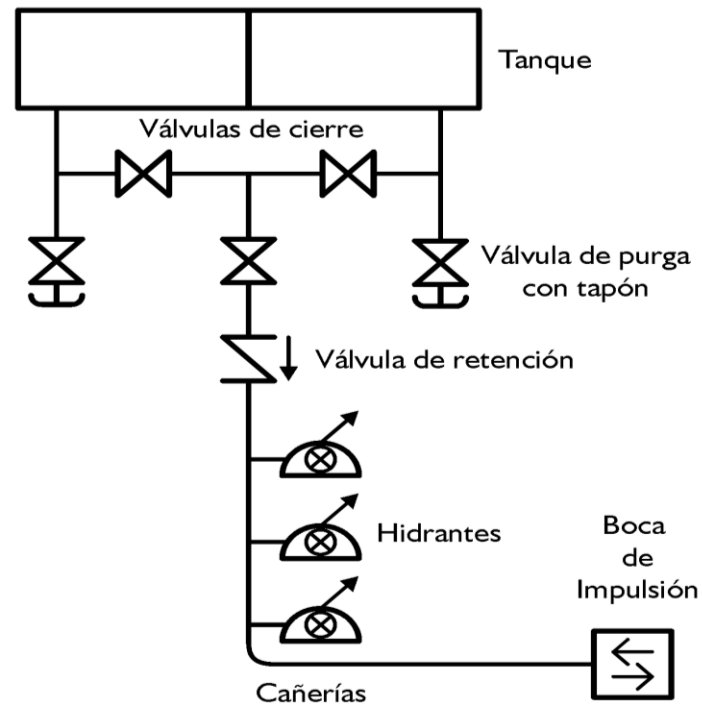


Aire Comprimido



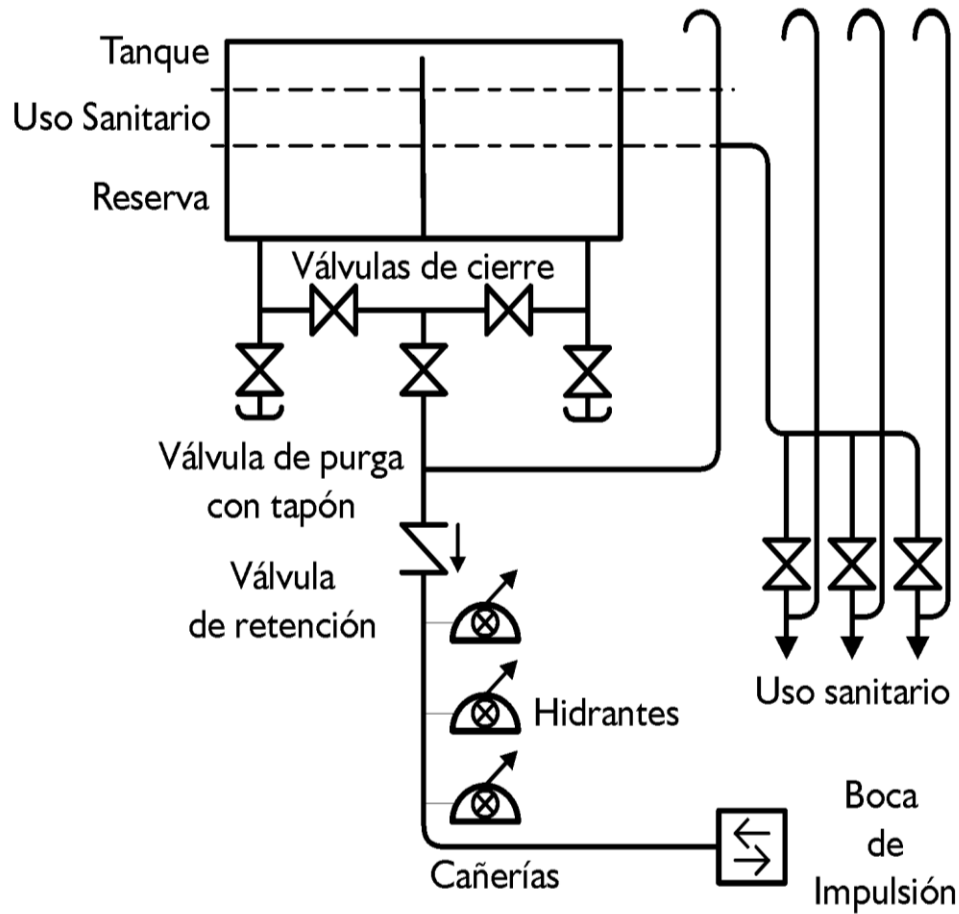


Tanque elevado



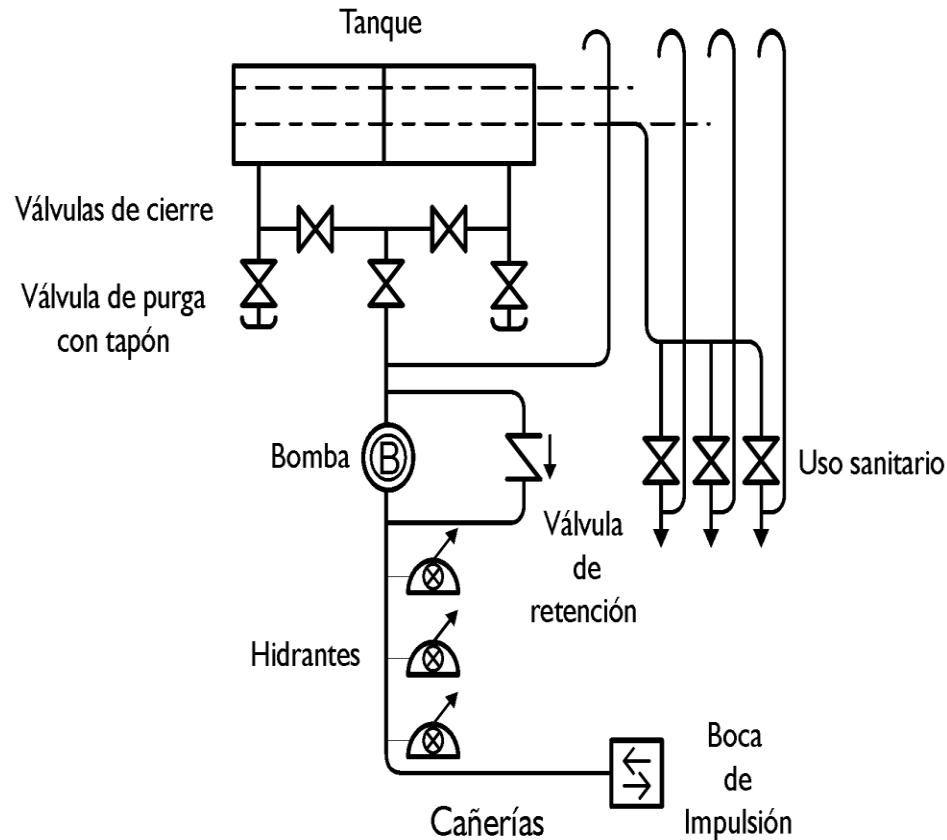


Tanque mixto



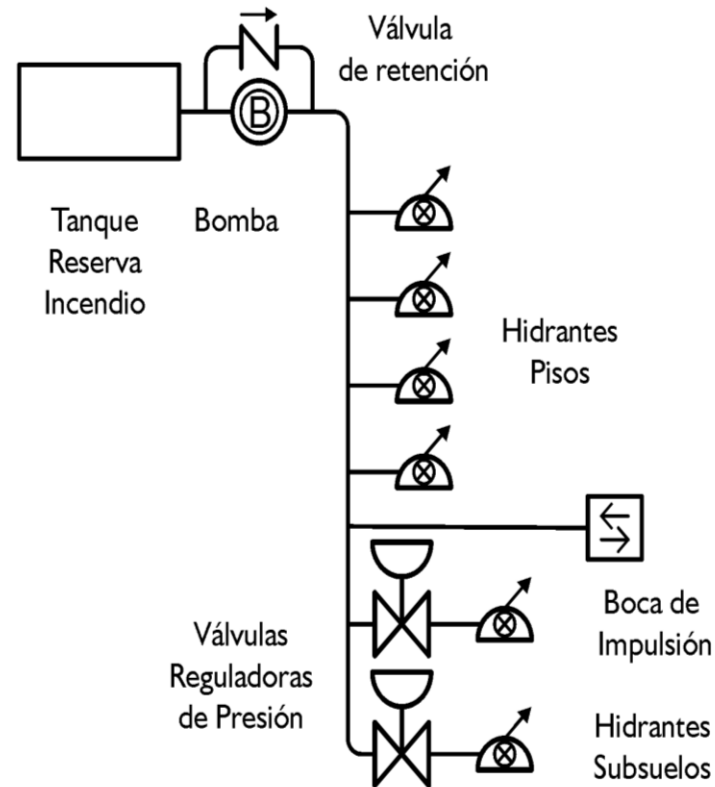


Tanque mixto y bombas



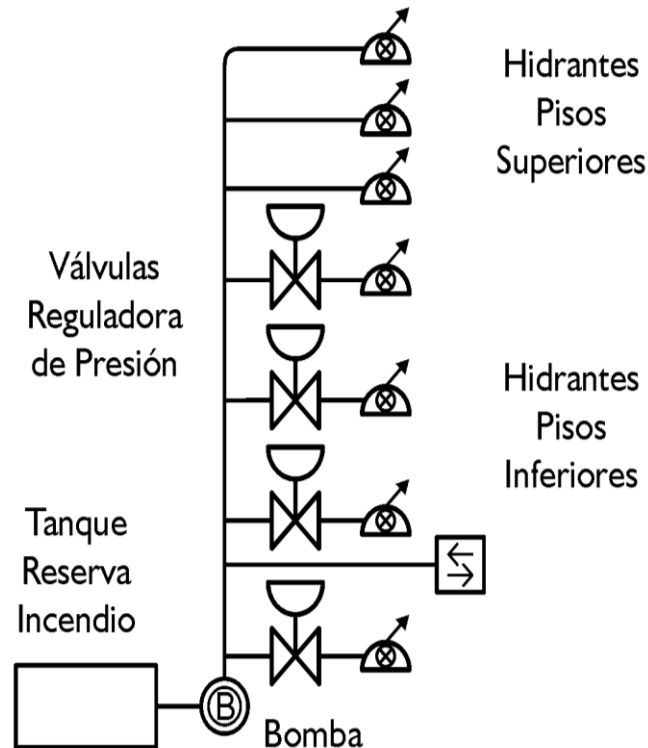


Tanque, bombas y válvulas reductoras de presión





Tanque, bombas y válvulas reguladoras de presión





Caudales

✓ Según norma NFPA 14 (Standard for the installation of standpipe and hose systems)

Para Sistemas Clase I y Clase III: el flujo para los Hidrantes hidráulicamente más alejados será de 1.900 dm³/min para un solo montante, cuando se necesite más de uno, el flujo será de 950 dm³/min por cada adicional hasta un tope de 4.735 dm³/min. El suministro será suficiente para proveer la demanda del sistema por un período de 30 minutos.

✓ Para Sistemas Clase II: el flujo para los Hidrantes hidráulicamente más alejados será de 400 dm³/min. El suministro será suficiente para proveer la demanda del sistema por un período de 30 minutos.



Según Norma IRAM 3597

Instalaciones Fijas Contra Incendio

Sistemas de Hidrantes

Diciembre de 1989:

Tabla 3 - Capacidad para Superficies Menores que 10.000 m²

Riesgo	Capacidad Mínima (dm ³)	Coeficiente de aumento (dm ³ /m ²)	Capacidad Máxima Hasta 10.000 m ² (dm ³)
Leve	20.000	6	35.000
Moderado, Grupo I	20.000	6	45.000
Moderado, Grupo II	20.000	6	50.000
Alto	20.000	8	65.000



IRAM

Tabla 4 - Capacidad para Superficies entre 10.000 y 25.000 m²

Riesgo	Capacidad Mínima (dm3)	Coeficiente de aumento (dm3/m2)	Capacidad Máxima Hasta 10.000 m2 (dm3)
Leve	35.000	3	60.000
Moderado, Grupo I	45.000	3	70.000
Moderado, Grupo II	50.000	3	80.000
Alto	65.000	3	120.000



IRAM

Tabla 5 - Caudal de hidrantes

Riesgo	Hidrantes Abiertos	Caudal por Hidrante (dm ³)	
		Tanque Elevado	Bombas
Leve	1	85	150
Moderado, Grupo I	2	100	150
Moderado, Grupo II	3	150	200
Alto	4	200	250



Según el Anexo I Documento Complementario del Código de la Edificación N°VI: Reglamento sobre prevención y extinción de incendios.

(En estudio, Decreto 1.332).

Tabla 6 -Hidrantes según su uso

Usos	Riesgo	Reserva de Agua (dm ³)	Caudal por Válvula de Incendio	Cantidad de válvulas de incendio abiertas
Usos Definidos en D2.1.9 llaves de 63,5 mm	Leve	2.1000	350 dm ³ /min	2
	Ordinario	2.1000	350 dm ³ /min	2
	Alto	31.500	350 dm ³ /min	3
Resto de los usos llaves de 44,5 mm	Leve	7.500	250 dm ³ /min	1
	Ordinario	15.000	250 dm ³ /min	2
	Alto	22.500	250 dm ³ /min	3



Guía Técnica

Diseños y pautas de Sistemas de Hidrantes

CLR: Circulo de Ingenieros de Riesgos Caudal Mínimo

Riesgo	Superficie		
	1000 S 2.500 lpm	2.500 S 10.000 lpm	Tiempo en minutos
Moderado, grupo I	750	1.000	30
Moderado, grupo I	1.000	1.000	45
Moderado, grupo II	1.000	1.500	60
Alta riesgo	1.500	2.000	60



Caudal mínimo según CIR

Riesgo	Superficie (S) (m ²)		
	1.000 < S < 2.500 Lpm	2.500 < S < 10.000 lpm	Tiempo minutos
Leve	750	1.000	30
Moderado, grupo I	1.000	1.000	45
Moderado, grupo II	1.000	1.500	60
Alto riesgo	1.500	2.000	60



Reserva de agua exclusiva según CIR

Riesgo	Superficie (S) (m ²)		
	1.000 < S < 2.500 Lpm	2.500 < S < 10.000 lpm	Tiempo minutos
Leve	750	1.000	30
Moderado, grupo I	1.000	1.000	45
Moderado, grupo II	1.000	1.500	60
Alto riesgo	1.500	2.000	60



Caudal por boca de incendio

Riesgo	Superficie (S) (m ²)		
	1.000 < S < 2.500	2.500 < S < 10.000	Tiempo minutos
Leve	2 bocas x 375 lpm	2 bocas x 500 lpm	30
Moderado, grupo I	2 bocas x 500 lpm	2 bocas x 500 lpm	45
Moderado, grupo II	2 bocas x 500 lpm	3 bocas x 500 lpm	60
Alto riesgo	3 bocas x 500 lpm	4 bocas x 500 lpm	60



Reserva exclusiva para agua de incendio

Riesgo	Superficie		
	1000 S 2.500 lpm	2.500 S 10.000 lpm	Tiempo en minutos
Moderado, grupo I	22.500	1.000	30
Moderado, grupo I	45.000	1.000	45
Moderado, grupo II	60.000	1.500	60
Alta riesgo	90.000	2.000	60

Lpm: Litros por minuto



Caudal por boca

Riesgo	Superficie		
	1000 S 2.500 lpm	2.500 S 10.000 lpm	Tiempo en minutos
Moderado, grupo I	2 bocas x 375 lpm	2 bocas x 500 lpm	30
Moderado, grupo I	2 bocas x 500 lpm	2 bocas x 500 lpm	45
Moderado, grupo II	2 bocas x 500 lpm	2 bocas x 500 lpm	60
Alta riesgo	3 bocas x 500 lpm	4 bocas x 500 lpm	60

Presión: 5 bar en la boca más alejada.

Ubicación de sala de bombas: Mínimo 10 m del riesgo a proteger o construcción F-120.



Presiones

✓ **Según Norma NFPA 14** (Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems[1])

- **Para Sistemas Clase I y Clase III:**

Presión mínima: 700 kPa.

Presión máxima: 1.230 kPa

- **Para Sistemas Clase II:**

Presión mínima: 450 kPa.

Presión máxima: 700 kPa.



Presión del hidrante hidráulicamente más desfavorable según CIR:



Riesgo leve: 3 Bar



Demás riesgos: 5 Bar



4.2 Según Norma IRAM 3597

Instalaciones fijas contra incendio sistemas de hidrantes. Buenos Aires: 1989. CDU: 614.844

- ✓ La presión de la bomba será tal que se pueda lograr una presión mínima de 3 bar de la boca de posición más desfavorable, considerando los caudales de la tabla 7 (I).
- ✓ En los edificios de varias plantas, cuando la presión del tanque elevado sea insuficiente, se podrá colocar una bomba automática conectada en derivación con la bajada del tanque elevado, para la última ó 2 últimas plantas con un caudal de 150 L/min y por cada hidrante necesario para cubrirlas, pero no mayor que el caudal necesario según lo indicado en la tabla IV, la presión no será menor que 0,2 MPa (2 bar)(I).



IRAM

Tabla 7 - Caudal Mínimo de las Bombas (l/min - IRAM 3597)

Riesgo	Superficie S (M ²)			
	S < 2.500	2.500 < S < 10.000	10.000 < S < 25.000	S > 25.000
Leve Moderado	750	1.000	1.250	1.500
Grupos I y II	1.000	1.250	1.6750	2.500
Alto	1.250	1.600	2.250	3000



Según el Anexo I del Documento Complementario del Código de la Edificación N°VI. Reglamento sobre prevención y extinción de incendios. (En estudio, Decreto 1.332).

Tabla 8 - Especificaciones según riesgo

Riesgo	Diámetro de la válvula de Incendio (mm)	Cantidad Simultánea de Válvulas Abiertas	Presión Residual a la salida de la válvula de Incendio
Leve	44,5	1	200 Kpa
Ordinario	44,5	2	200 Kpa
Alto	44,5	3	200 Kpa
Leve	63,5	2	300 Kpa
Ordinario	63,5	2	300 Kpa
Alto	63,5	2	300 Kpa



Utilización de Hidrantes

- ✓ *En todas las industrias de Riesgo 3 que superen los 600 m2 cubiertos.*
- ✓ *En los depósitos que se encuentren en subsuelos y superen los 300 m2.*
- ✓ *En todas las industrias de Riesgo 4 que superen los 1.000 m2 cubiertos.*
- ✓ *En establecimientos de enseñanza, de salubridad, hoteles, lugares religiosos, museos, salas de exposición, oficinas y clubes que superen los 1.500 m2 cubiertos.*
- ✓ *En subsuelos de mas de 800 m2 donde se realicen actividades culturales*
- ✓ *En edificios que superen los 25 m de altura de la losa superior del último piso habitable, incluso, si este es únicamente la vivienda del portero.*
- ✓ *En edificios donde el estacionamiento subterráneo supere los 150 m2*
- ✓ *En edificios que posean segundo subsuelo.*
- ✓ *En garajes cubiertos y afines que superen los 500 m2.*
- ✓ *En garajes descubiertos y afines que superen los 1.000 m2.*



Cuadro de Protección contra Incendio.

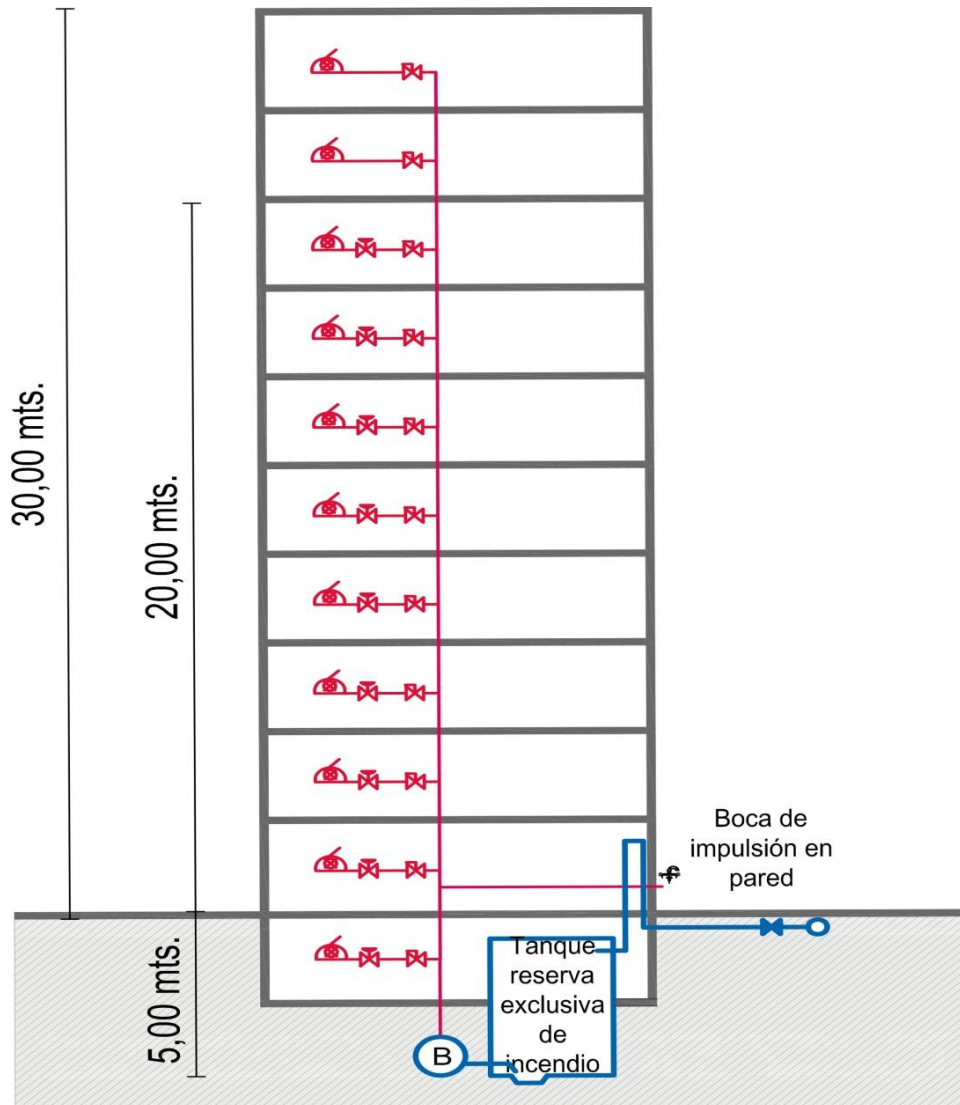
Cuadro de Protección contra Incendio
(Condiciones específicas)

USO		Riesgo	CONDICIONES																									
			Situación		Construcción											Extinción												
					S1	S2	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
VIVIENDA – RESIDENCIA COLECTIVA		3			1																							
Comercio	Banco-Hotel (cualquier denom.)	3		2	1									11								8			11			
	Actividades Administrativas	3		2	1																8			11			13	
	Locales Comerciales	2		2	1						8							Cumplirá lo indicado en "depósito de inflamables"										
		3		2	1		3			7								4							11	12	13	
		4		2	1			4			7										8				11		13	
	Galería comercial	3		2		2								11				4				8			11	12		
Sanidad y Salubridad		4		2	1							9									8			11				
Industrias		2		2	1				6	7	8						Cumplirá lo indicado en "depósito de inflamables"											
		3		2	1		3										3							11	12	13		
		4		2	1			4											4						11		13	
Depósito de garrafas		1	1	2												1									11		13	
Depósitos		2	1	2							8						Cumplirá lo indicado en "depósito de inflamables"											
		3		2	1		3			7					3									11	12	13		
		4		2	1			4			7						4								11		13	
Educación		4			1																8			11				
Espectáculos y diversiones	Cine (1200 localid.)Cineteatro-Teatro	3			1			5					10	11	1	2												
	Televisión	3		2	1		3							11			3							11	12	13		
	Estadio	4		3	1									11				5										
	Otros rubros	4		2	1									11				4										
Templos		4			1																							
Actividades Culturales		4			1									11							8			11				
Automotores	Est. de Serv. Garage	3		2	1						8									7			10					
	Industria – Taller mec. y pintura	3		2	1		3												7									
	Comercio Depósito	4		2	1			4										4										
	Guarda mecanizada	3		2	1															6								
AIRE LIBRE (incluido playas de estacion.)		Depósitos e Industrias	2		2											1							9					
			3		2										1								9					
			4		2											1								9				

Garage: No cumple la condición C8, cuando no tiene expendio de combustible

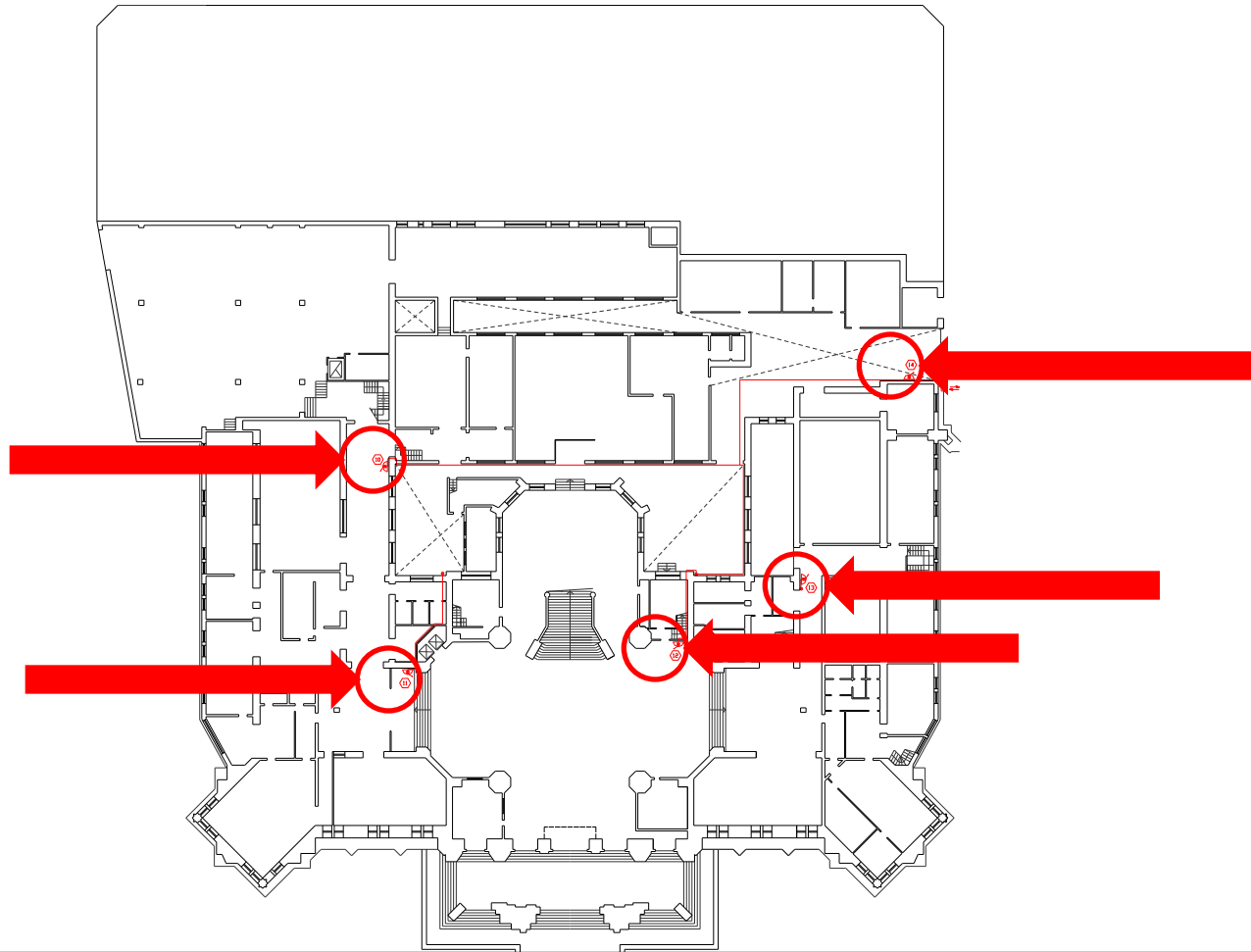


Diseño de la Instalación



Análisis situación actual -Facultad de Ingeniería

- ✓ Ubicación de los hidrantes / áreas cubiertas: planta baja



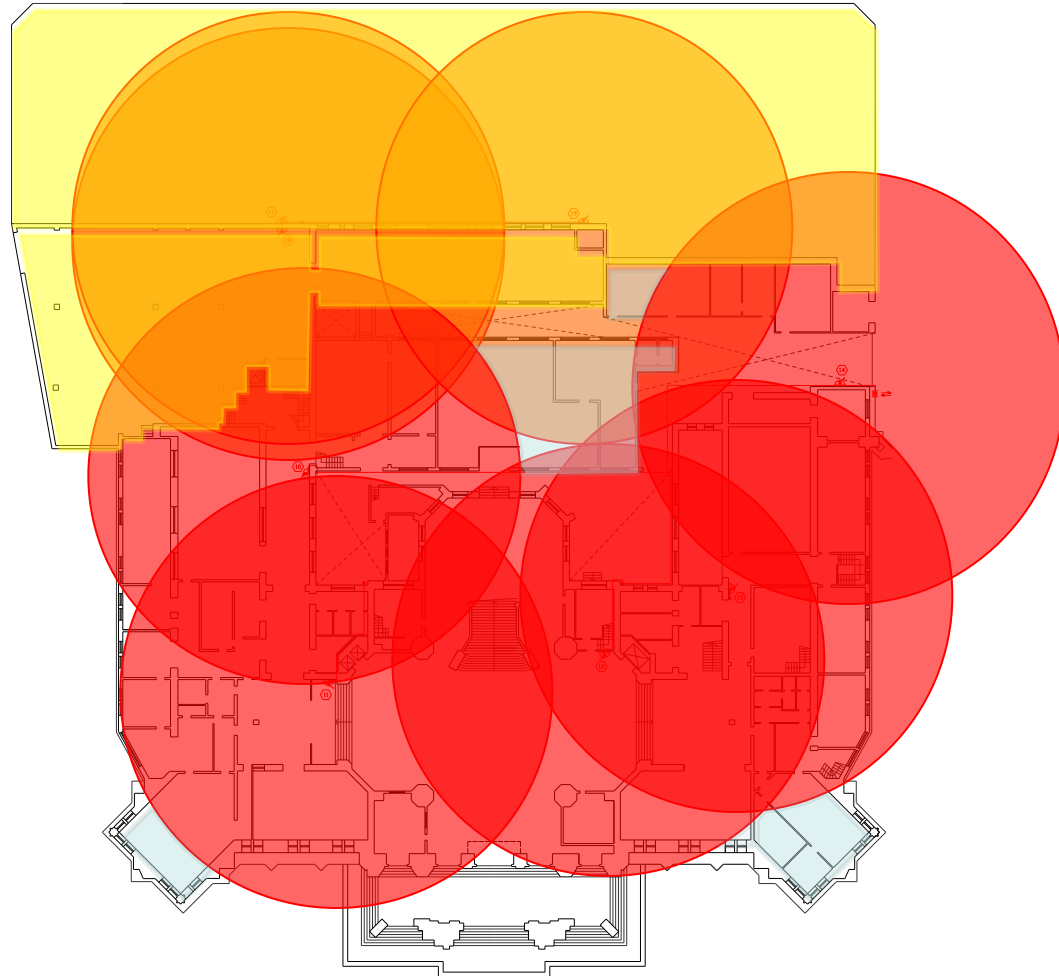


✓ Ubicación de los hidrantes / áreas cubiertas: planta baja



Instalaciones fijas – Análisis y propuesta

✓ Hidrantes: propuestos planta baja





Cálculos

•Número de Reynolds

El Número de Reynolds indica una medida de la turbulencia

$$Re = \frac{V * D}{\nu}$$

V = Velocidad media (m/seg)

D : Diámetro (m).

ν : viscosidad cinemática m²/seg



•Pérdida de carga en flujo turbulento:

La pérdida de carga en flujo turbulento está dada por la fórmula de Darcy-Weisbach.

$$\text{Pérdida de carga} = \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2 \cdot g} * f$$

f = factor de fricción de Darcy.

L = longitud de la tubería.

D = diámetro de la tubería.

V = velocidad media del fluido.

g = aceleración de la gravedad.



Expresión de Colebrook

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 * \log \left[\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{2,51}{\text{Re} \cdot \sqrt{f}} \right]$$



•Pérdida de carga

$$Pf = 6,05 \cdot \left[\frac{Q^{1,85}}{C^{1,85} D^{4,87}} \right] \cdot 10^5$$

C : coeficiente vinculado a la rugosidad de la cañería (120)

Q : caudal en litros/min

D : diámetro de la tubería en mm

Pf: pérdida de carga en bar



Pérdida de carga en accesorios

Tabla 16 - Accesorios Expresados en Metros Equivalentes de Cañería

Medida (plg.)	Denominacion IRAM (mm)	Codo 45°	Codo 90°	Curva 90°	Te 90°
½"	13	-	0,305	0,15	0,91
¾"	19	0,30	0,61	0,30	1,22
1"	25	0,30	0,61	0,61	1,52
1¼"	32	0,30	0,91	0,61	1,83
1½"	40	0,61	1,22	0,61	2,44
2"	50	0,61	1,52	0,91	3,05
2½"	63	0,91	1,83	1,22	3,66
3"	80	0,91	2,13	1,52	4,57
4"	100	1,22	3,05	1,83	6,1
6"	160	2,13	4,27	2,74	9,15



Equivalencia entre unidades

- 1 m = 3,28 pies
- 1 pie = 0,3048 m
- 1 bar = 14,50 psi
- 1 psi = 0,07 bar



Agradecemos su Atención.

Ing. Andrés Chowanczak