G&S GERENCIAMIENTO INDUSTRIAL

INFORME TÉCNICO DE SERVICIOS

Protección contra incendios

Redes fijas, detección y presurización en naves industriales y edificios de vivienda

Informe técnico · Rosario, Santa Fe · Octubre de 2026

WhatsApp +54 9 341 280-9514

SECCIÓN 01

Alcance del servicio

Diseñamos, construimos, reparamos y ponemos en norma instalaciones fijas de protección contra incendios en naves industriales, depósitos y edificios de vivienda. El servicio cubre el ciclo completo: desde el relevamiento y el cálculo hidráulico hasta las pruebas de recepción, la documentación para la habilitación y el mantenimiento posterior.

Trabajamos con dirección técnica propia. Interpretamos los planos del proyecto, los adaptamos a la obra real y asumimos la responsabilidad técnica de lo que instalamos.

Etapa	Qué incluye
Relevamiento y diagnóstico	Visita a obra, análisis del riesgo, estado de la instalación existente, fuentes de agua y energía disponibles.
Ingeniería	Cálculo hidráulico, selección de bombas y reserva, planos de planta, cortes e isometrías, memoria técnica y cómputo de materiales.
Gestión	Documentación para la autoridad de aplicación, Bomberos y aseguradora.
Provisión y montaje	Cañerías, sala de bombas, estaciones de control y alarma, hidrantes, rociadores, detección, presurización de escaleras.
Pruebas y puesta en marcha	Lavado de cañerías, prueba hidrostática, ensayo de bombas, prueba de alarmas y enclavamientos.
Documentación final	Planos conforme a obra, protocolos de ensayo, manual de operación y plan de mantenimiento.
Mantenimiento y reparación	Inspecciones periódicas, reemplazo de tramos, recambio de mangueras y lanzas, puesta en norma de redes antiguas.

SECCIÓN 02

Marco normativo

En la Argentina la exigencia de base surge de la legislación nacional de higiene y seguridad, de los códigos de edificación de cada municipio y de los requisitos de Bomberos de cada jurisdicción. Para el dimensionamiento se aplican normas IRAM y, como referencia técnica reconocida por aseguradoras y proyectistas, las normas NFPA.

Norma	Materia
Ley 19.587 y Decreto 351/79 (Capítulo 18 y Anexo VII)	Condiciones de protección contra incendios en establecimientos: sectores de incendio, resistencia al fuego, medios de escape, condiciones de extinción.
Códigos de edificación municipales y requisitos de Bomberos	Exigencias locales para la habilitación: reserva de agua, bocas de incendio, medios de escape, cajas de escalera.
IRAM 3597	Instalaciones fijas contra incendio: sistemas de hidrantes y bocas de incendio.
NFPA 13	Instalación de sistemas de rociadores automáticos.
NFPA 14	Sistemas de montantes y mangueras.
NFPA 20	Bombas estacionarias contra incendio.
NFPA 22 y NFPA 24	Tanques de reserva y redes privadas enterradas.
NFPA 25	Inspección, prueba y mantenimiento de sistemas a base de agua.
NFPA 72	Detección y alarma de incendio.
NFPA 92 y EN 12101-6	Control de humo y presurización de escaleras y ascensores.

La norma aplicable a cada obra la define el proyecto según la jurisdicción, el uso del edificio y las exigencias de la aseguradora.

SECCIÓN 03

Cómo se compone una red contra incendio

Una red fija a base de agua tiene siempre la misma lógica: una reserva exclusiva, un equipo de bombeo que la presuriza, una red de cañerías que la distribuye y elementos terminales que la descargan, de forma manual (hidrantes) o automática (rociadores).



Reserva de agua

Tanque o cisterna de uso exclusivo para incendio, o tanque mixto con la reserva de incendio asegurada por la altura de la toma de consumo. El volumen surge del caudal de diseño multiplicado por el tiempo de autonomía que exige la norma para el riesgo.

Sala de bombas

Es el corazón de la instalación. El cuadro de bombas se compone de:

- **Bomba principal eléctrica:** entrega el caudal y la presión de diseño.
- **Bomba de respaldo con motor diésel:** arranca si falla la energía o la bomba principal. Se exige en riesgos altos o donde no hay alimentación eléctrica confiable.
- **Bomba jockey:** de bajo caudal, mantiene la red presurizada y evita arranques innecesarios de la principal.
- **Tableros controladores:** arranque automático por caída de presión mediante presostatos, con parada manual.
- **Colector de pruebas con caudalímetro:** permite ensayar las bombas sin descargar en la red.
- **Válvulas de alivio y de recirculación:** protegen la bomba cuando trabaja a caudal cero.

Cañerías

Acero negro con costura, pintado, con uniones ranuradas, roscadas o soldadas en los tramos aéreos. En los tramos enterrados, polietileno de alta densidad PE100 o hierro dúctil, con anclajes en los cambios de dirección. Las uniones ranuradas reducen los tiempos de montaje y admiten desmontaje para mantenimiento.

Estación de control y alarma (ECA)

Es el conjunto que gobierna cada sistema de rociadores: válvula de retención de alarma, válvula seccionadora supervisada, manómetros aguas arriba y abajo, detector de flujo o presostato y campana hidráulica. Cuando un rociador se abre, el flujo dispara la alarma local y envía la señal a la central de detección.

Elementos terminales

- **Bocas de incendio equipadas:** gabinete con válvula, manguera y lanza, de 45 mm o 63,5 mm.
- **Hidrantes exteriores:** sobre el anillo perimetral, para uso de la brigada y de Bomberos.
- **Rociadores automáticos:** cada uno se abre de forma individual cuando el calor rompe su ampolla o fusible.
- **Boca de impulsión:** conexión sobre la línea municipal para que Bomberos inyecte agua a la red.

SECCIÓN 04

Red contra incendio en naves industriales

En una nave el punto de partida es la clasificación del riesgo: qué se fabrica o almacena, en qué cantidad y a qué altura. De esa clasificación salen la densidad de descarga, el área de operación, el caudal para mangueras y el tiempo de autonomía de la reserva.

Parámetros de diseño de referencia (NFPA 13)

Clase de riesgo	Ejemplos	Densidad de diseño	Área de operación	Caudal para mangueras	Autonomía
Ligero	Oficinas, aulas	4,1 mm/min	139 m^2	380 L/min	30 min
Ordinario 1	Estacionamientos, panificación	6,1 mm/min	139 m^2	950 L/min	60 a 90 min
Ordinario 2	Metalúrgicas, talleres, depósitos de baja altura	8,1 mm/min	139 m^2	950 L/min	60 a 90 min
Extra 1	Procesos con polvos o fluidos combustibles	12,2 mm/min	232 m^2	1.900 L/min	90 a 120 min
Extra 2	Pintura, líquidos inflamables	16,3 mm/min	232 m^2	1.900 L/min	90 a 120 min

El almacenamiento en altura (estanterías y estibas) tiene criterios propios según la mercadería, el embalaje y la altura de estiba y de techo.

Configuración típica

- **Anillo perimetral enterrado:** rodea la nave y alimenta hidrantes exteriores y montantes interiores. El anillo permite abastecer cada punto por dos caminos.
- **Válvulas seccionadoras con indicador de posición:** dividen el anillo en tramos para aislar una rotura sin dejar la planta sin protección.
- **Hidrantes exteriores** distribuidos para cubrir todas las fachadas.
- **Bocas de incendio interiores** ubicadas junto a accesos y pasillos, de modo que toda la superficie quede cubierta con el largo de manguera.
- **Rociadores en techo:** sistemas húmedos en la mayoría de los casos. Para almacenamiento en altura se usan rociadores de respuesta rápida y supresión temprana, que evitan colocar rociadores dentro de las estanterías cuando la altura lo permite.
- **Rociadores en estanterías:** cuando la altura de estiba o el tipo de mercadería supera lo que resuelve el techo.
- **Sistemas secos, de preacción o diluvio:** en cámaras frigoríficas, áreas sin calefacción expuestas a heladas, salas de equipos sensibles o riesgos especiales.

Detección en naves

La altura y el volumen de una nave condicionan la tecnología: barreras lineales de haz para grandes luces, detección por aspiración en depósitos altos o salas críticas, detectores de llama en procesos con líquidos inflamables y detectores puntuales en oficinas y salas técnicas.

> **Para tener en cuenta:** la red contra incendio conviene definirla junto con el proyecto de la nave. El tanque, la sala de bombas, el recorrido del anillo y la carga de los rociadores sobre la estructura de techo se resuelven mejor antes de fabricar que después de montar.

SECCIÓN 05

Red contra incendio en edificios de vivienda

En un edificio la instalación se organiza en vertical. El objetivo es que cada piso tenga agua disponible con presión suficiente, que el humo no invada los medios de escape y que Bomberos pueda conectarse desde la vereda.

Componentes

- **Montante de incendio:** cañería vertical que recorre todos los niveles, con una boca de incendio equipada por piso en el palier.

- **Reserva de agua:** tanque elevado con reserva exclusiva, o cisterna en subsuelo con equipo de bombeo.
- **Equipo de presurización:** cuando el tanque elevado no alcanza la presión requerida en los pisos altos, o cuando la reserva está en subsuelo.
- **Boca de impulsión** en la línea municipal, señalizada.
- **Rociadores automáticos** en cocheras, subsuelos, locales comerciales y, según el código local y la altura, en todo el edificio.
- **Detección y alarma:** detectores en palieres, salas de máquinas, medidores y cocheras; avisadores manuales y sirenas en cada nivel.
- **Presurización de la caja de escalera** y, cuando corresponde, de los ascensores (sección 6).
- **Iluminación de emergencia y señalización** de los medios de escape.
- **Extintores portátiles** por piso y en salas técnicas.

Edificios en altura: zonas de presión

En torres, la presión estática al pie del montante supera lo que admiten las válvulas y mangueras. La red se divide en zonas con bombas en serie, tanques intermedios o válvulas reductoras de presión. Como referencia, NFPA 14 limita la presión en la boca de manguera a 12,1 bar y exige 6,9 bar de presión residual en la boca más desfavorable de un sistema para uso de Bomberos.

Reparación y puesta en norma de redes existentes

Buena parte del parque edilicio tiene redes de décadas, con corrosión interna, bombas fuera de servicio o bocas incompletas. El trabajo se ordena así:

- Relevamiento de montantes, bocas, mangueras, lanzas y válvulas.
- Prueba hidráulica para localizar pérdidas y medición de espesores en tramos sospechosos.
- Verificación de la reserva, del equipo de bombeo y de los tableros.
- Reemplazo de tramos corroídos, válvulas y elementos faltantes.
- Prueba final, informe técnico y certificación firmada por profesional matriculado.

SECCIÓN 06

Presurización de escaleras y ascensores

En un incendio el humo es la principal causa de víctimas. La presurización inyecta aire exterior limpio en la caja de escalera para mantenerla a mayor presión que los pisos. Con las puertas cerradas, el humo no entra por las rendijas. Con una puerta abierta, la corriente de aire sale de la escalera hacia el piso y frena el ingreso.

Criterios de diseño de referencia

Parámetro	NFPA 92	EN 12101-6
Diferencia de presión mínima, puertas cerradas	12,5 Pa en edificios con rociadores; 25 Pa sin rociadores (techos de 2,7 m)	50 Pa
Velocidad de aire en puerta abierta	No fija un valor único	0,75 m/s para evacuación; 2 m/s para intervención de Bomberos
Fuerza máxima para abrir la puerta	133 N	100 N

El límite superior de presión es tan importante como el inferior: si la escalera queda sobrepresurizada, las personas no pueden abrir las puertas para entrar.

Cálculo del caudal

El caudal del ventilador es la suma de dos términos: las fugas por las rendijas de todas las puertas cerradas y el aire que escapa por las puertas que se consideran abiertas. Para las fugas se usa la expresión:

$Q = 0{,}83 \times A \times P^{1/2}$
Q: caudal de fuga en m^3/s. A: área efectiva de fuga en m^2. P: diferencia de presión en Pa.
Al resultado se le suma un margen por fugas no identificadas en la obra civil y en los conductos.

Componentes del sistema

- **Ventilador de inyección** axial o centrífugo, ubicado en azotea o en planta baja.
- **Toma de aire exterior** alejada de las descargas de humo y de las fachadas con riesgo.
- **Conducto de distribución** con rejillas de inyección cada dos o tres pisos en escaleras altas, para uniformar la presión en toda la altura.
- **Control de sobrepresión:** compuerta barométrica de alivio, o variador de velocidad comandado por un transmisor de presión diferencial.
- **Activación automática** desde la central de detección y comando manual para Bomberos en el acceso.
- **Alimentación eléctrica segura:** circuito independiente, cable resistente al fuego y respaldo de grupo electrógeno cuando el edificio lo tiene.

Ascensores y antecámaras

El pasadizo de ascensores funciona como una chimenea que distribuye humo entre pisos. Hay dos soluciones: presurizar el pasadizo, o presurizar el palier protegido que antecede al ascensor. En edificios con ascensor para Bomberos, el palier protegido y la escalera se tratan como un único sistema, con presiones escalonadas: la escalera por encima del palier y el palier por encima del piso.

Pruebas de puesta en marcha

- Medición de la diferencia de presión piso por piso con todas las puertas cerradas.
- Repetición del ensayo con el número de puertas abiertas que fija el proyecto.
- Medición de la fuerza de apertura de puertas con dinamómetro.
- Medición de la velocidad de aire en puerta abierta.
- Verificación del arranque por señal de la central y del comando manual.
- Prueba con alimentación de emergencia.

SECCIÓN 07

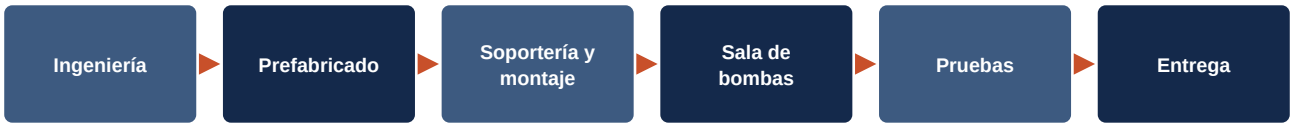
Detección y alarma

La central de detección es el sistema nervioso de la protección: recibe las señales, avisa a los ocupantes y ordena las acciones automáticas.

Elemento	Función
Central convencional o direccionable	La direccionable identifica cada dispositivo por su ubicación; es la indicada en naves y edificios medianos y grandes.
Detectores de humo, de temperatura y combinados	Detección temprana en oficinas, palieres, salas técnicas y cocheras.
Barreras lineales, aspiración y detectores de llama	Grandes volúmenes, depósitos en altura y procesos con líquidos inflamables.
Avisadores manuales	En cada salida y recorrido de escape.
Sirenas y luces estroboscópicas	Aviso audible y visible en todos los sectores.
Supervisión de la red de agua	Detectores de flujo, presostatos e interruptores de posición de válvulas conectados a la central.
Módulos de control	Arranque de presurización, corte de ventilación, llamado de ascensores a planta baja, liberación de puertas, corte de energía en sectores.

SECCIÓN 08

Proceso constructivo de una red



Ingeniería y cálculo hidráulico

La red se calcula desde el punto más desfavorable hacia la bomba. La pérdida de carga por fricción se obtiene con la fórmula de Hazen-Williams:

$$J = 6{,}05 \times 10^{5} \times Q^{1{,}85} / (C^{1{,}85} \times d^{4{,}87})$$

J: pérdida en bar por metro. Q: caudal en L/min. d: diámetro interior en mm. C: coeficiente de rugosidad (120 para acero en sistemas húmedos, 100 en sistemas secos, 150 para polietileno y cobre).

Del cálculo salen el caudal y la presión requeridos en la brida de la bomba, y de ahí la selección del equipo y el volumen de la reserva.

Prefabricado y montaje

- Corte, ranurado o roscado de cañería en taller o en obrador, con las piezas numeradas según planos.
- Soportería fijada a la estructura. Como referencia, NFPA 13 admite hasta 3,7 m entre soportes para cañería de acero de 1 y 1¼ pulgadas, y hasta 4,6 m para diámetros mayores.
- Montaje de troncales, ramales y bajadas; colocación de rociadores con sus protecciones hasta el final de obra.
- Tendido del anillo enterrado sobre cama de arena, con cinta de advertencia y bloques de anclaje en curvas y tes.
- Montaje de la sala de bombas sobre bases antivibratorias, con succión positiva y accesos para mantenimiento.
- Tendido de la detección en cañería independiente y conexionado de tableros.

Pruebas de recepción

Ensayo	Criterio de referencia	Norma
Lavado de cañerías enterradas	Circulación a caudal alto hasta que el agua salga limpia, antes de conectar a los sistemas interiores	NFPA 24
Prueba hidrostática	13,8 bar durante 2 horas sin pérdidas. Si la presión de trabajo supera los 10,3 bar, se prueba a 3,4 bar por encima de ella	NFPA 13, 14 y 24
Ensayo de bombas	Tres puntos: a caudal cero la presión no supera el 140% de la nominal; al 100% del caudal entrega la presión nominal; al 150% del caudal entrega al menos el 65% de la presión nominal	NFPA 20
Arranque automático	Arranque por caída de presión de la bomba jockey, la principal y la de respaldo, en secuencia	NFPA 20
Alarma de flujo	Apertura de la válvula de prueba: debe sonar la alarma y llegar la señal a la central	NFPA 13 y 72
Presurización	Diferencias de presión y fuerzas de apertura dentro de los límites del proyecto	NFPA 92

Mantenimiento

Una red sin mantenimiento no es confiable. El plan sigue NFPA 25 e incluye, entre otras tareas: arranque semanal de la bomba diésel durante 30 minutos, arranque periódico de la bomba eléctrica, inspección mensual de válvulas y manómetros, prueba anual de caudal de las bombas y ensayo de los montantes cada cinco años.

SECCIÓN 09

Servicios complementarios

- **Seguridad electrónica:** videovigilancia, control de accesos biométrico y barreras vehiculares.
- **Conectividad:** cableado estructurado, puestos de trabajo, wifi y enlaces punto a punto.
- **Instalaciones eléctricas:** tableros de bombas, alimentación de emergencia, iluminación de emergencia y puesta a tierra.

SECCIÓN 10

Qué recibe el cliente

- Memoria de cálculo hidráulico y de presurización.
- Planos conforme a obra en formato digital.
- Protocolos firmados de todas las pruebas.
- Certificados de materiales y equipos.
- Manual de operación y plan de mantenimiento.
- Capacitación al personal o al consorcio.
- Dirección técnica y firma de profesional matriculado.