

# Sistemas de PCI mediante Agua Nebulizada

**Normativa & Aplicaciones**

# Los pioneros en la protección contra incendios mediante agua nebulizada

Miles de referencias de  
sistemas de extinción  
mediante agua  
nebulizada

Sistemas homologados por  
FM Approvals, VdS y varias  
sociedades nacionales de  
clasificación

Los sistemas HI-FOG® de  
Marioff han demostrado su  
eficacia en ensayos de  
fuego a escala real

**~400**  
employees



Head office, factory  
and logistics center  
in

**Finland**

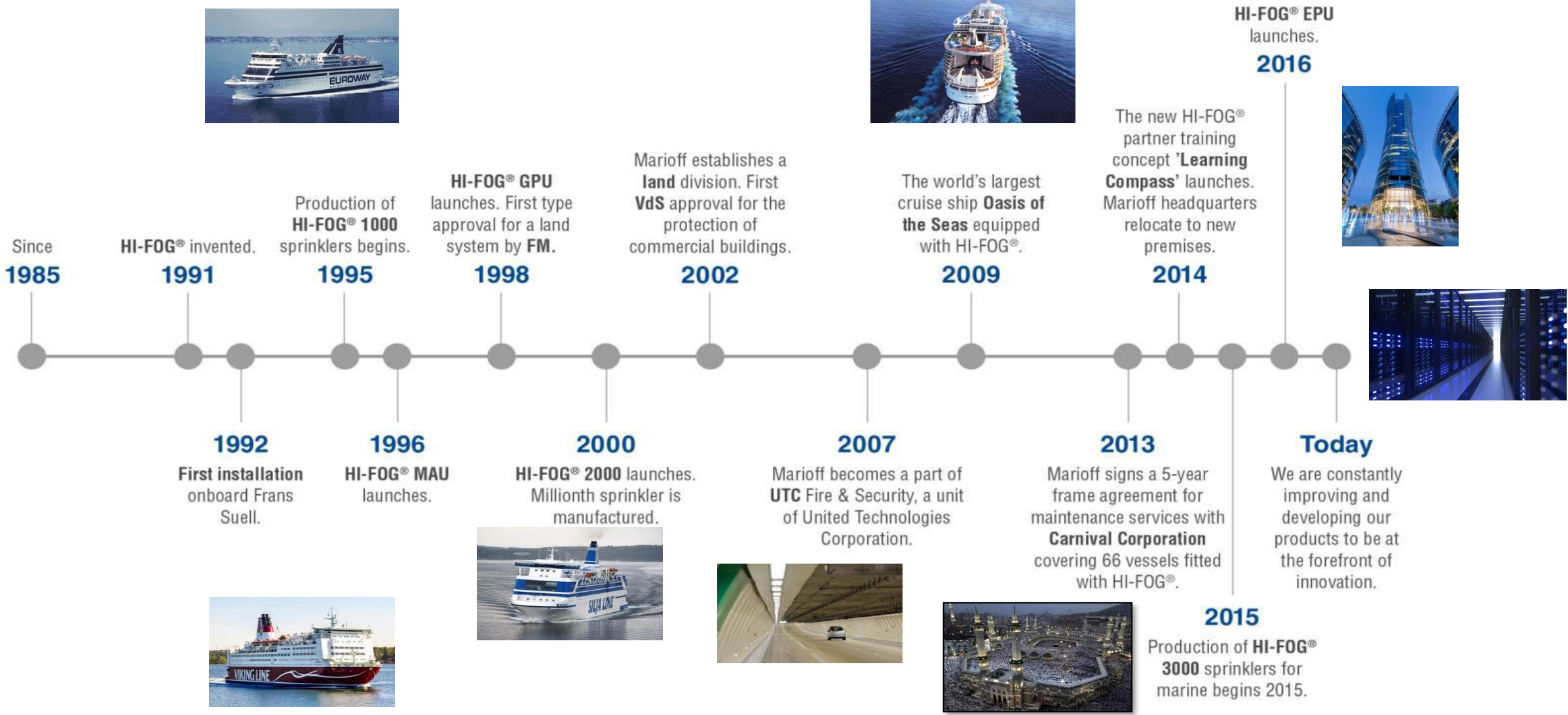


Serving customers in  
more than  
**60 locations**

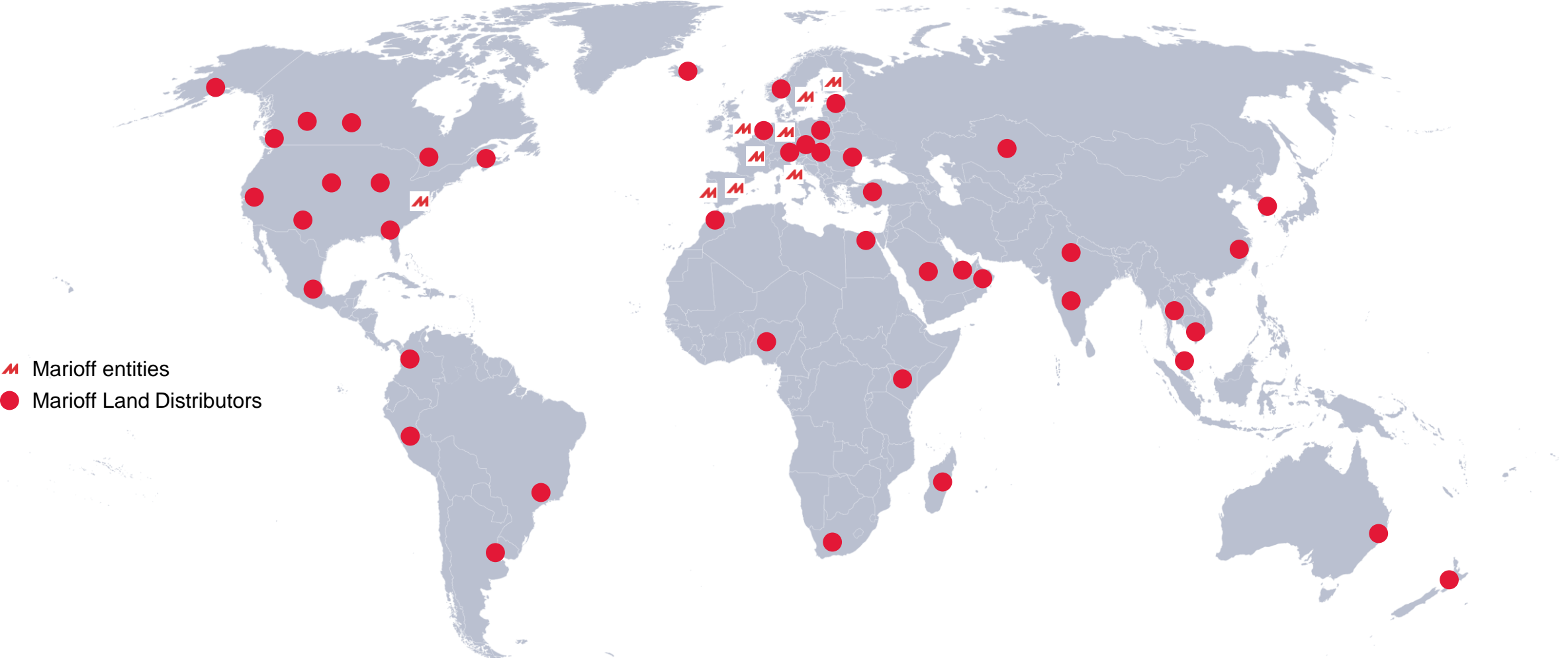


Since  
**1985**



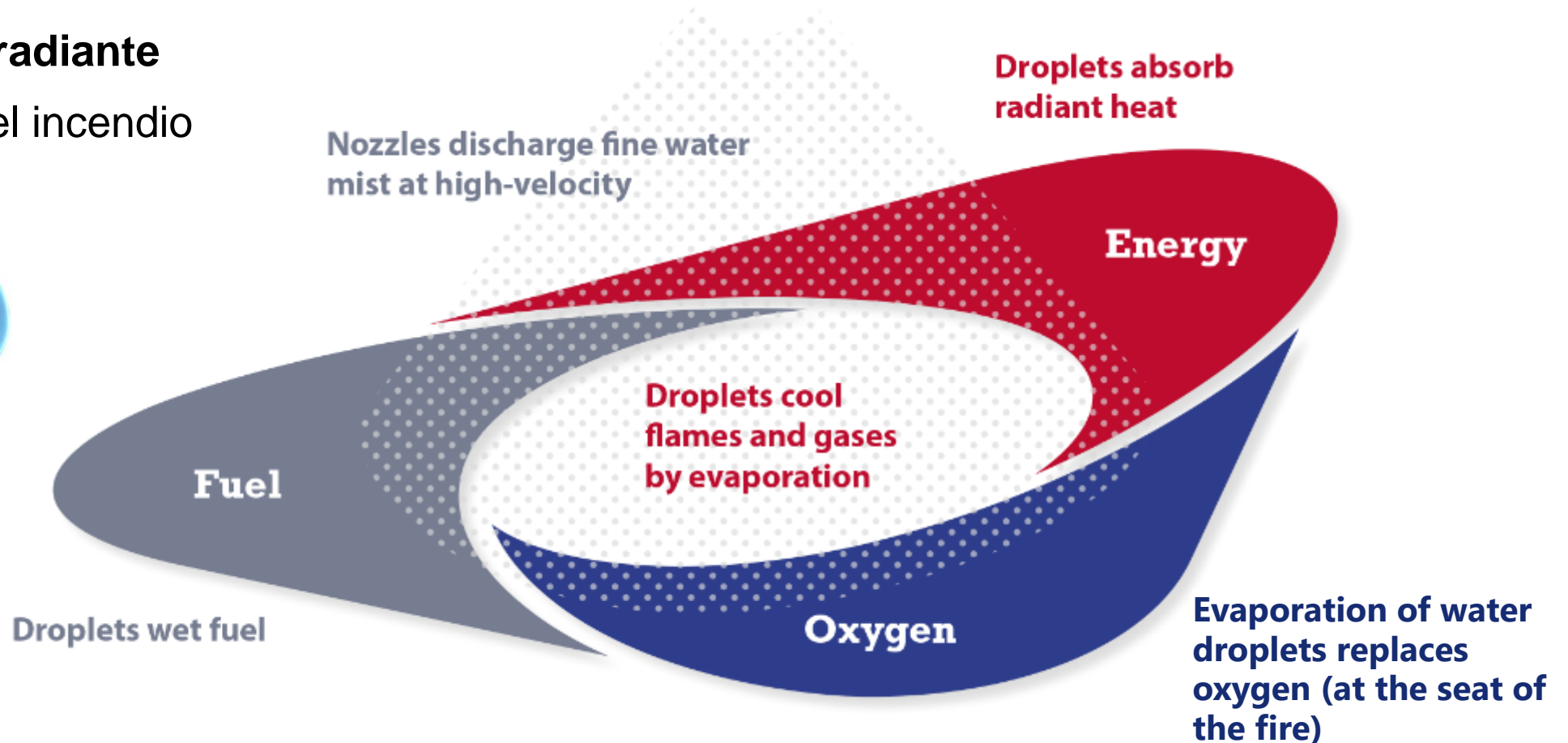
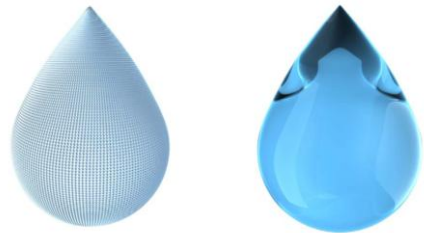


# Marioff Land



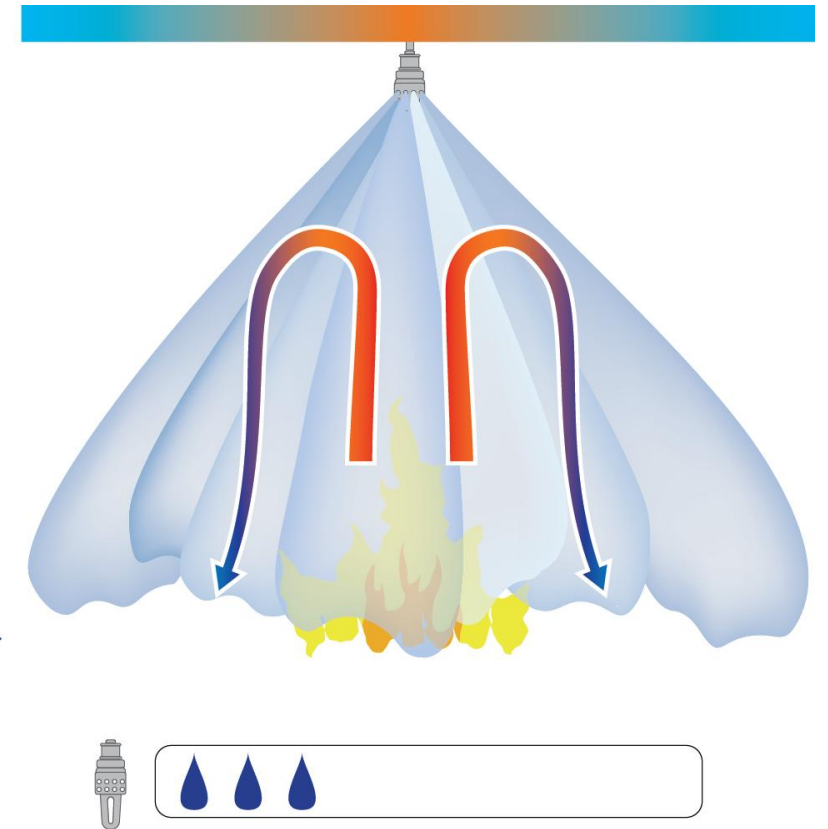
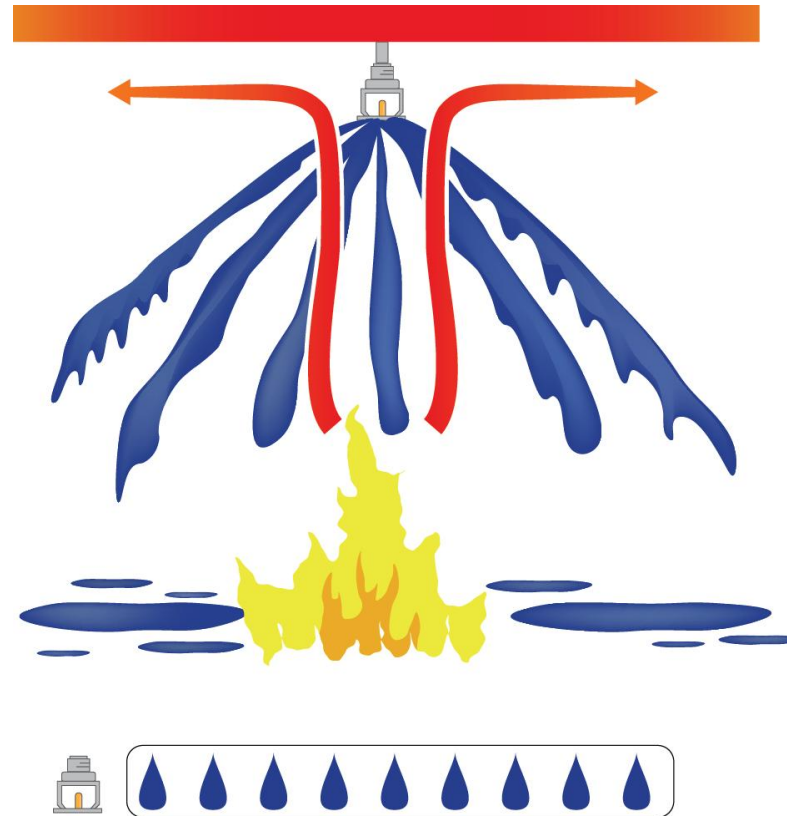
# Cómo combate el fuego el agua nebulizada **MARIGFF**

- **Enfría** el fuego y las zonas colindantes
- Bloquea el **calor radiante**
- **Inertiza** el foco del incendio



# Arrastre térmico

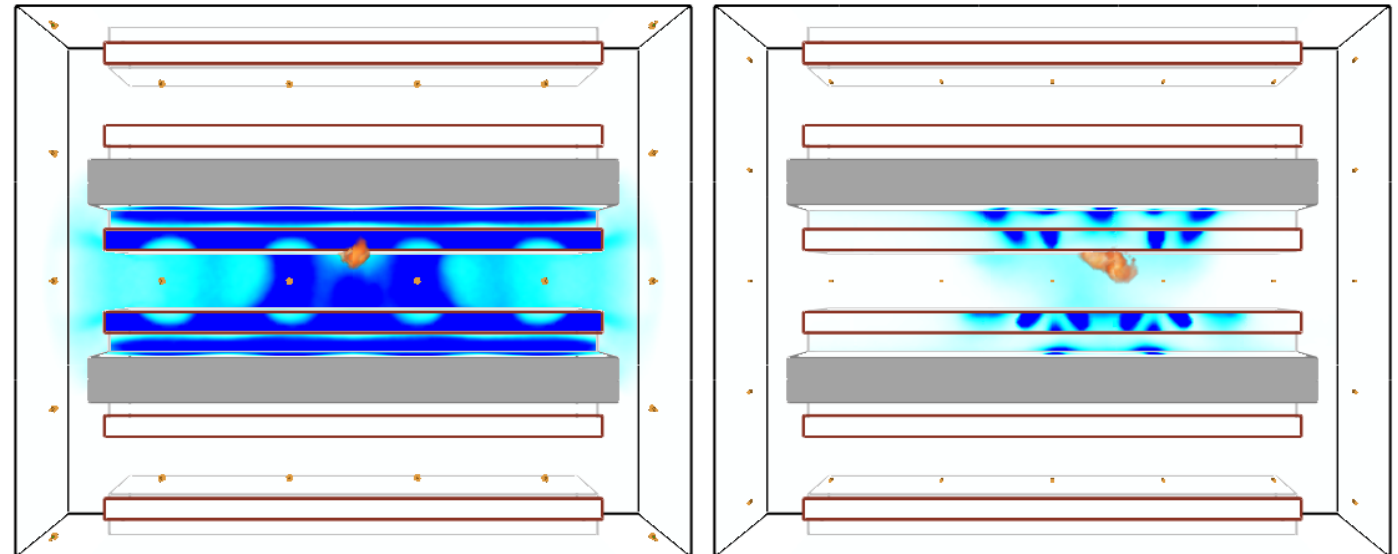
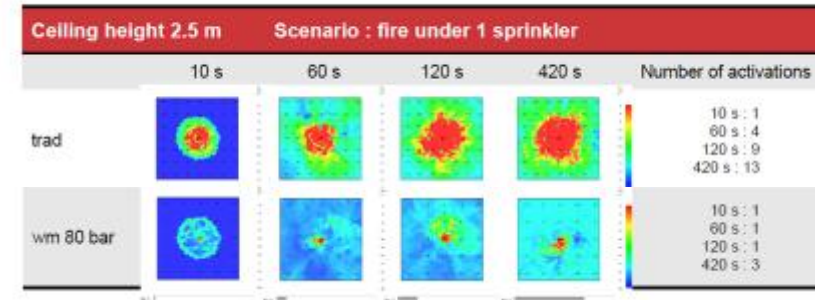
- El agua nebulizada a alta presión arrastra la mayor parte del calor y lo dirige hacia el interior de la descarga para continuar el enfriamiento
- Esto a su vez reduce la cantidad de calor que se desplaza a través del techo reduciendo la activación innecesaria de más sprinklers



# Arrastre térmico (cont.)

- El agua nebulizada reduce la cantidad de calor que recorre el techo y evita activaciones innecesarias a mayor distancia
- Nuestras simulaciones muestran la activación de 13 sprinklers convencionales frente a 3 de agua nebulizada
- La cantidad de agua descargada es significativamente menor reduciendo:
  - potenciales daños
  - limpieza posterior al incidente

## NUMBER OF ACTIVATIONS: SIMULATION



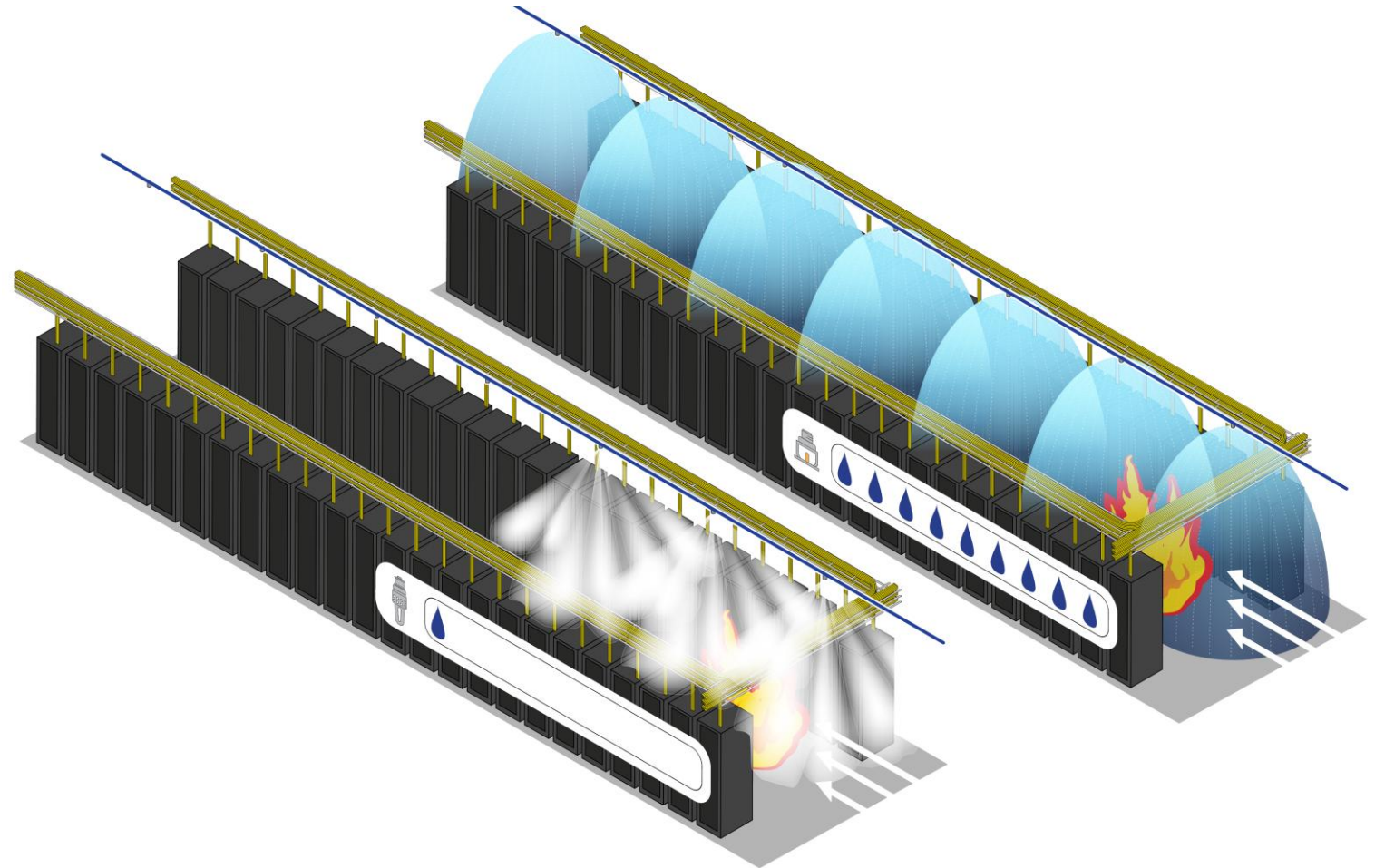
# Arrastre térmico (cont.)

## Agua nebulizada alta presión

- Se activa antes
- Bloquea el calor radiante
- El arrastre de los gases de combustión del techo reduce la activación innecesaria de más sprinklers a lo largo de los pasillos

## Sprinklers convencionales

- Continua activando sprinklers a lo largo del pasillo innecesariamente

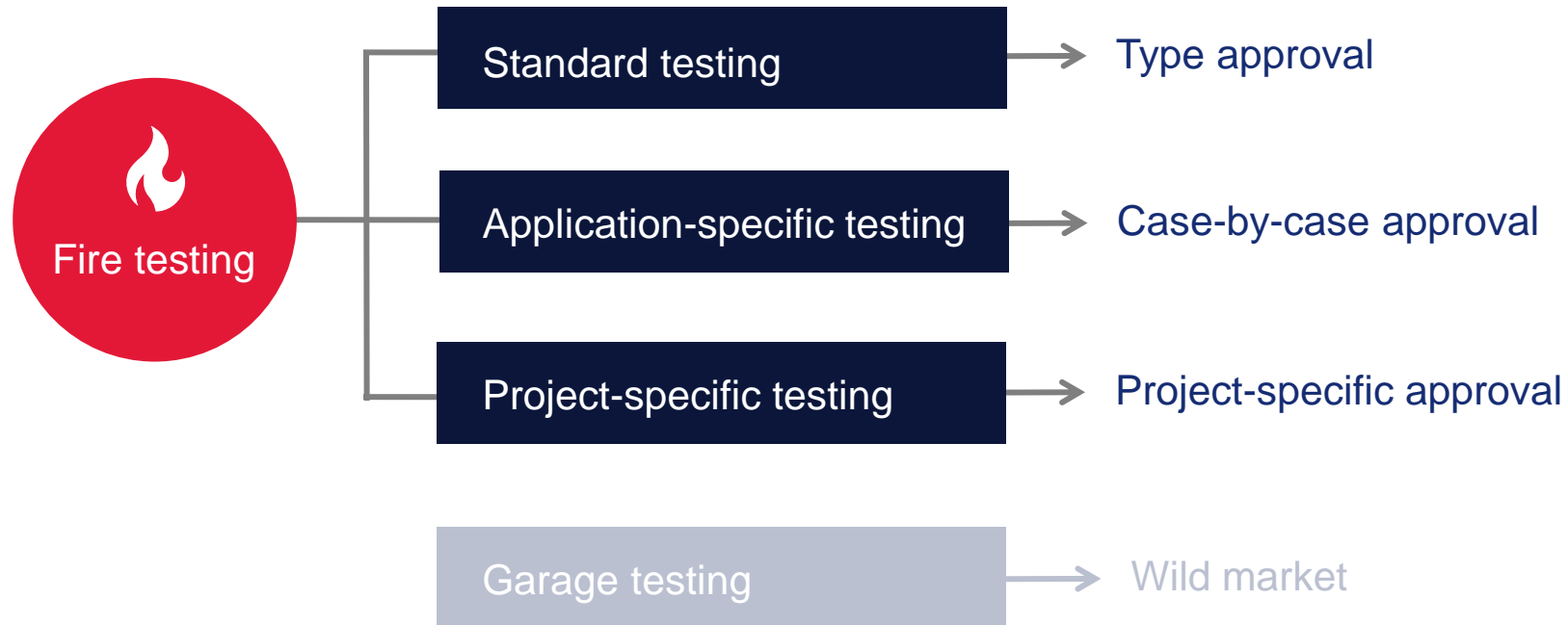


\* Se representa un ejemplo respaldado por un programa de simulación

# RD 513/2017 RIPCI: Ensayos y Aprobaciones

Los estándares internacionales actúan como marco legal para el diseño de los sistemas de agua nebulizada

	Guías de Diseño e Instalación	Protocolos de Ensayos de Fuego	Protocolos de Test de Componentes	Aprobaciones
<b>NFPA</b>	NFPA 750	(FM, UL)	(FM, UL)	(FM, UL)
<b>CEN</b>	EN 14972-1	EN 14972-2... In process	EN 17450-1... In process	
<b>BS</b>	BS 8489-1 <small>(Commercial)</small> BS 8458 <small>(Residential)</small>	BS 8489-2...7 In process	BS 8663-1 (nozzles) In process	LPCB, nozzles
<b>FM</b>	FM DS 4-2 FM DS 5-32 <small>(Data Centers)</small>	FM 5560	FM 5560	
<b>UL</b>	(NFPA 750)	UL 2167	UL 2167 (nozzles)	Design & nozzles
<b>VdS</b>	VdS 3188	VdS 3883-1...8	VdS 3100	



- Los “performance-based designs” no reconocen ningún método de diseño genérico
- Las características para el diseño del sistema deben quedar definidas conforme a lo acontecido en los ensayos de fuego a escala real

# Ensayos de fuego a escala real



Los sistemas HI-FOG de Marioff garantizan su correcto funcionamiento tras los miles de **Ensayos de fuego a escala real** realizados en los últimos 35 años























Como resultado, HI-FOG ha obtenido más de 130 **Aprobaciones** para distintas aplicaciones

Un verdadero sistema pretensionado



# Aprobaciones HI-FOG® – Land



Approval	FM Data Hall	FM Data Hall sub-floor	FMHC1	FM HC1	FM Machinery spaces ≤ 260m³	FM Machinery spaces ≤ 1500m³	FM Machinery spaces ≤ 2300m³	FM Industrial oil cookers	FM Local Application	VdS OH1	VdS OH1	VdS OH2 Parking garage	VdS OH3 ≤ 2500m³	VdS Machinery spaces ≤ 1375m³	VdS Machinery spaces ≤ 1375m³	VdS Machinery spaces ≤ 260m³	VdS Cable tunnels	VdS Automotive paint shops	VdS Flammable liquid storages ≤ 2000m³	UL OH1	UL Residential	
Technology	HI-FOG 	HI-FOG 	HI-FOG 	HI-FOG 	HI-FOG 	HI-FOG 	HI-FOG 	HI-FOG 	HI-FOG 	HI-FOG 	HI-FOG 	HI-FOG 	HI-FOG 	HI-FOG 	HI-FOG 	HI-FOG 	HI-FOG 	HI-FOG 	HI-FOG 	HI-FOG 	HI-FOG 	HI-FOG 
	SPU	SPU	SPU	GPU	MAU	GPU	SPU	SPU														
APPLICATION																						
Data Centers	●	●				●	●															
Heritage Buildings			●	●																		
High-rise Buildings			●	●		●	●															
Hospitals																						
Hotels																						
Residential																						
Stations																						
Automotive Industry																						
Food Industry								●														
Heavy Industry																						
Power Industry			●	●	●	●	●			●	●											
Turbine Enclosures					●	●	●															

**3.2.5.2 Water Mist Systems**

No general design methodology exists for water mist systems. Fire control performance is not consistent between manufacturers of water mist systems. The characteristics of drop-size distribution, nozzle spacing, spray angle, installation parameters, and other characteristics are determined from full-scale fire testing to replicate a specific hazard application. Therefore, only an FM Approved water mist system listed for the specific hazard application can provide acceptable protection.



April 2016 5560

**APPENDIX M: FIRE TESTS FOR WATER MIST SYSTEMS FOR THE PROTECTION OF DATA PROCESSING EQUIPMENT ROOMS/HALLS – ABOVE RAISED FLOOR**

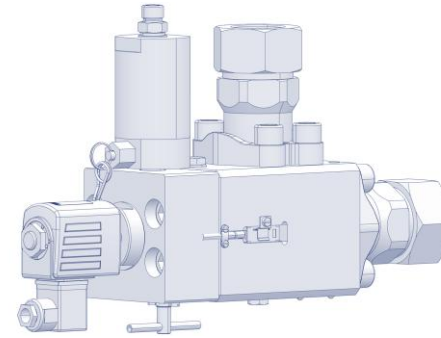
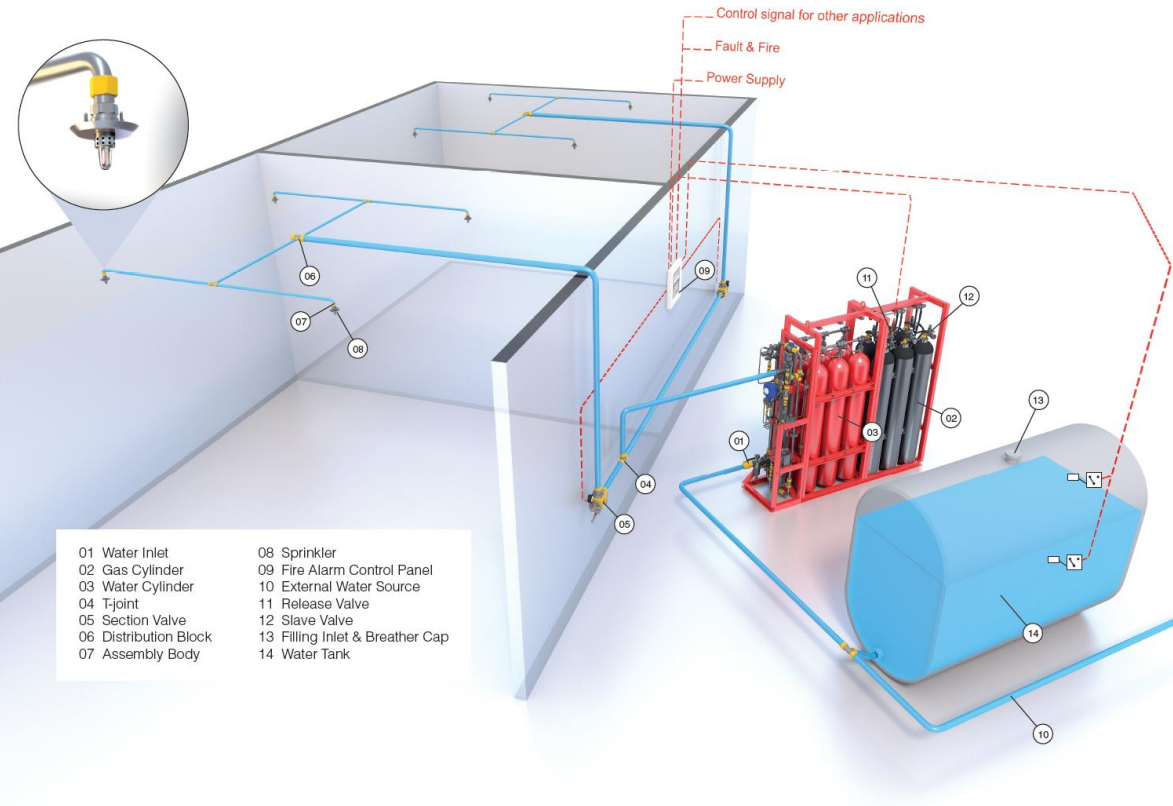
**M.1 GENERAL TESTING REQUIREMENTS**

In addition to the instrumentation and test requirements described previously under “General Instrumentation and Test Equipment Requirements,” the following criteria shall be met:

A. The manufacturer shall provide FM Approvals with design, installation, operation, and maintenance manuals for the complete water mist system. The same nozzle design shall be used for all required fire tests.

\*Generator spaces

# Componentes principales del sistema HI-FOG® **MARIGFF**



Válvulas de preacción supervisadas

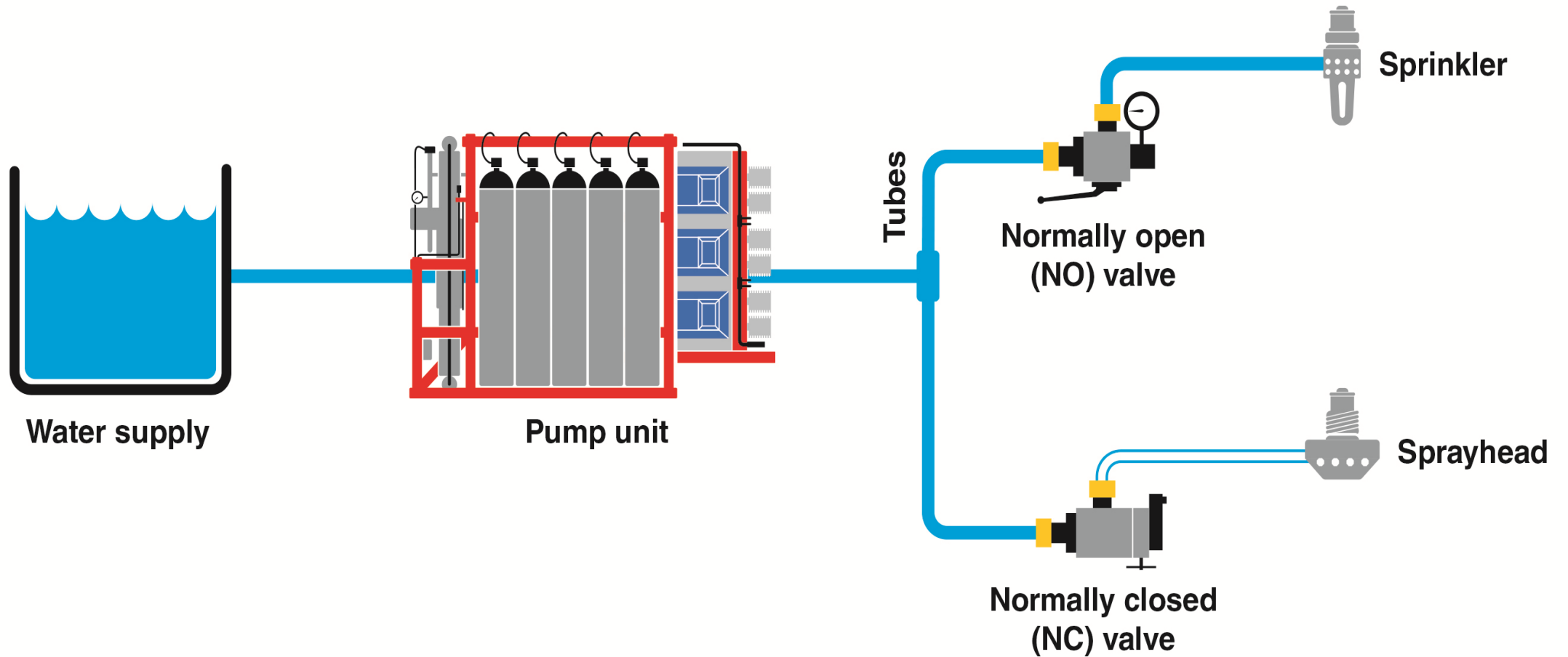


Sprinklers / Boquillas abiertas



Grupo de presión

# Componentes principales del sistema HI-FOG® **MARIGFF**



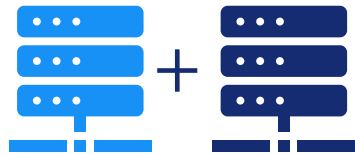
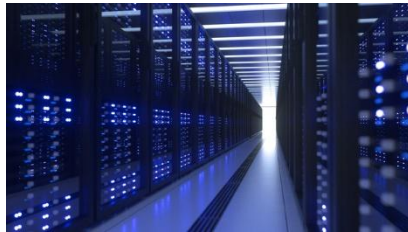
Patrimonio | Data centers | Edificios en altura | Hospitales | Hoteles | Oficinas

# Protección de Edificios

# ¿Porqué diseñar con Agua Nebulizada?

## Data Centers

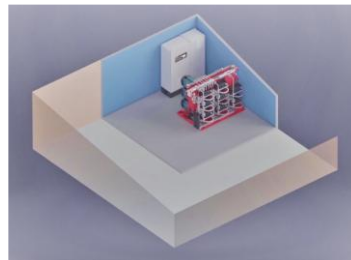
Escalabilidad



Sistema: Sprinklers pre-acción

## Hoteles

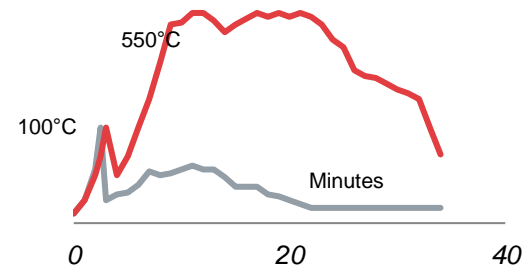
Ahorro de espacio



Sistema : Sprinklers

## HRB

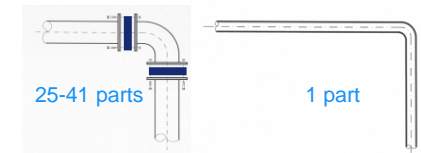
Ahorro Estructural



Sistema : Sprinklers

## Patrimonio

Fácil Instalación



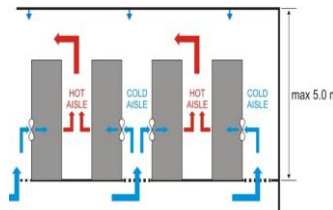
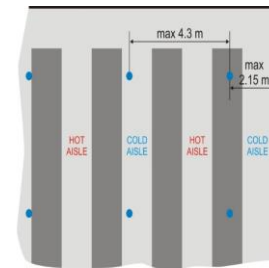
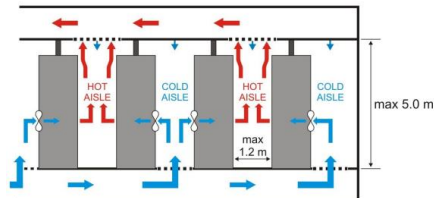
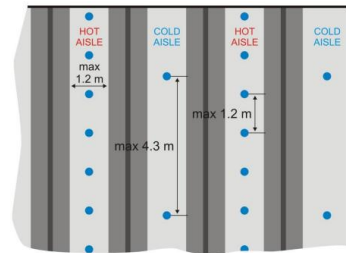
Sprinkler HI-FOG

Sistema : Sprinklers

# Data Centers

Se puede proteger toda la instalación con un solo sistema. Mejoras en CAPEX/OPEX

- Salas IT
- Oficinas
- Salas de control
- Salas de baterías
- Generadores
- Trafos
- Almacenes
- Muelles de carga
- Salas técnicas



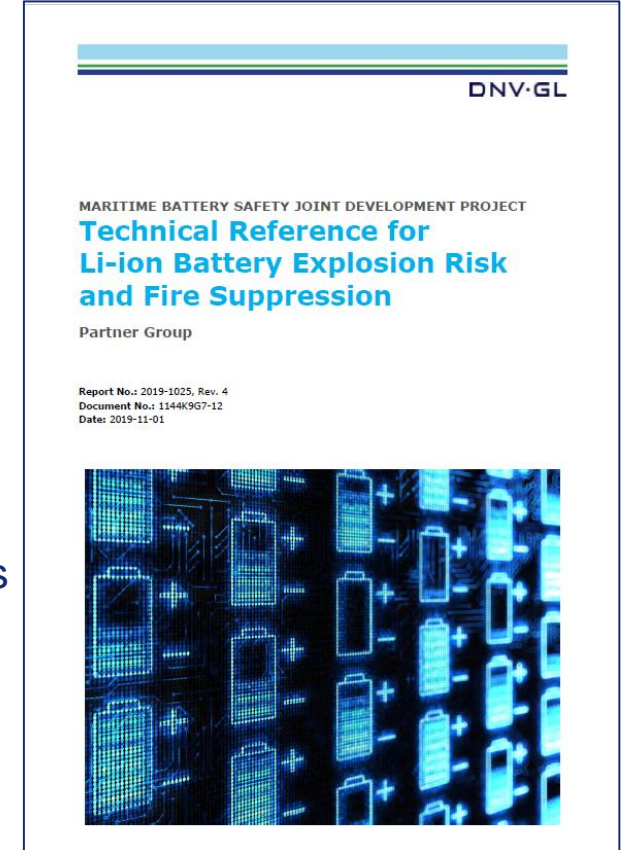
# Protección de Salas de Baterías Li-Ion



## Matriz de capacidad de extinción de los sistemas de incendios



	Primary objective			Secondary objective		Suppression method properties	
	Flame extinction	Long Term Heat Absorption	Short Term Heat Absorption	Reduce Gas Temp in room	Gas Absorption in room	Can be Used with Ventilation	Suppression method
Sprinkler	Medium capability	Medium capability	Low capability	High capability	No or very low capability	YES High capability	Total-flooding
<b>HI-FOG</b>	High capability	Medium capability	Low capability	High capability	High capability	YES High capability	Total-flooding
NOVEC 1230	High capability	No or very low capability	Medium capability	Medium capability	No or very low capability	NO No or very low capability	Total-flooding



El agua nebulizada a alta presión usa un 72.5% menos de agua que los sprinklers convencionales

Technology	System demand (Based on Design criteria)
Water mist	3.3 mm/min
Traditional	12 mm/min

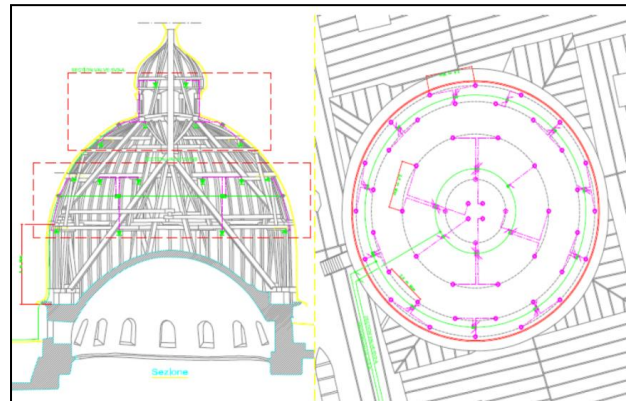
## Aplicaciones:

- Restaurantes, bares
- Habitaciones
- Saunas, areas recreativas
- Business centers
- Oficinas
- Auditoriums, salas de conferencias
- Machinery spaces, IT rooms
- Cocinas, freidoras, conductos
- Almacenes, lavanderías
- Lobbies, pasillos
- Parkings



## Aplicaciones:

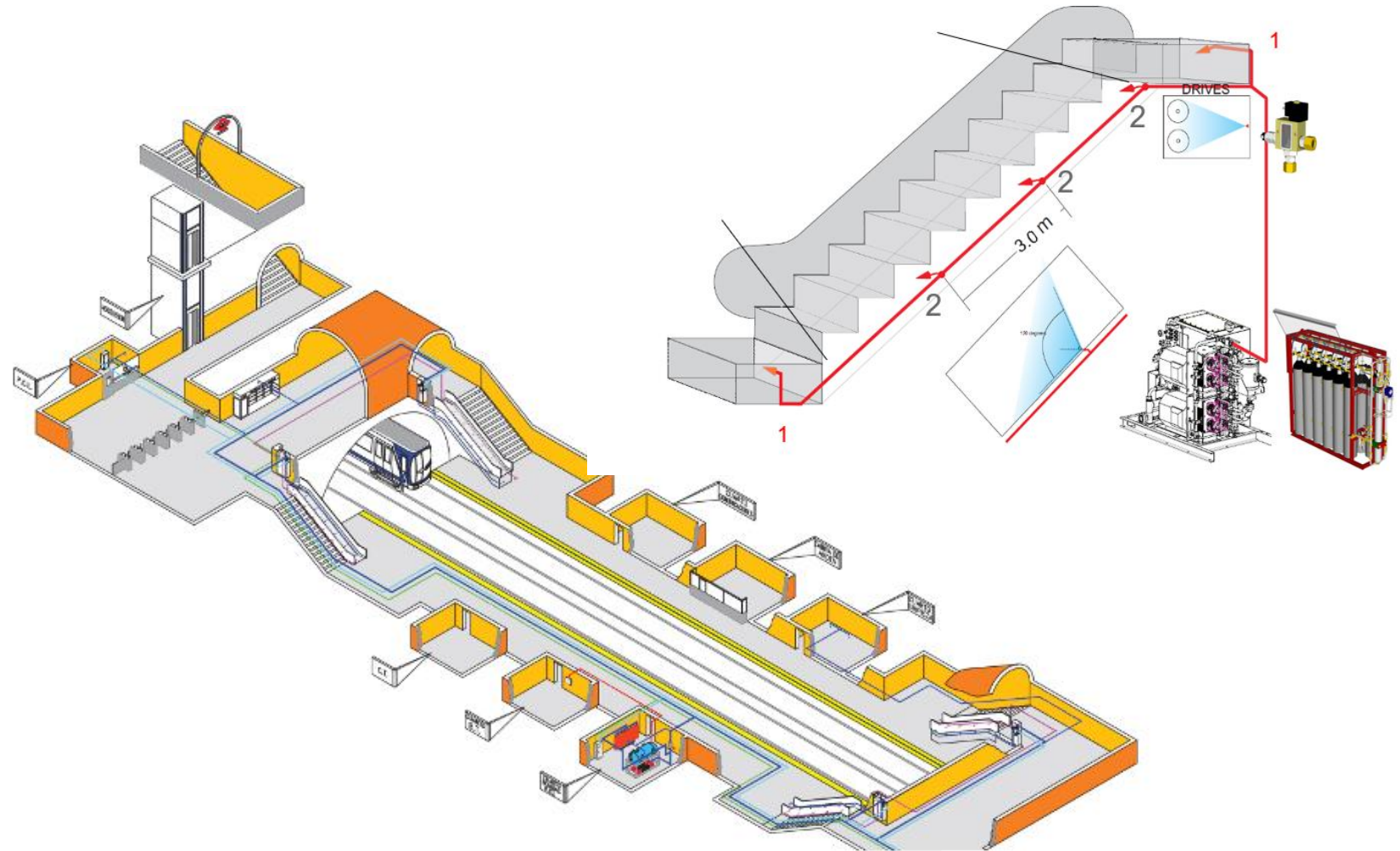
- Archivos
- Museos
- Teatros
- Hoteles
- Oficinas
- Hospitales



# Estaciones ferroviarias

## Aplicaciones:

- Escaleras mecánicas
- Trafos
- Salas eléctricas
- Salas de control
- Tiendas
- Almacenes
- Cuartos de basura





Hipotels  
Resort  
Spain

NorthC  
Datacenters  
The Netherlands



The Warsaw  
Spire  
Poland

St. Patrick's  
Cathedral  
USA



Automoción | Energías Limpias | Alimentación | Turbinas | Procesos productivos | Plantas Energéticas

# Protección en Industria

# ¿Porqué diseñar con Agua Nebulizada?

## Automoción

Soluciones testadas



Automotive paint shops



Flammable liquid storages

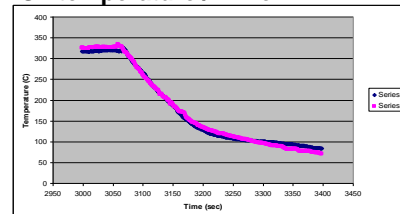
Sistema : Diluvio

## Alimentación

Minimo riesgo reignición



Oil temperature / Time



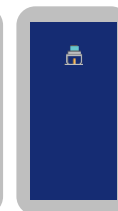
Sistema : Diluvio

## Turbinas

Menos uso de agua



HI-FOG



Traditional Sprinkler

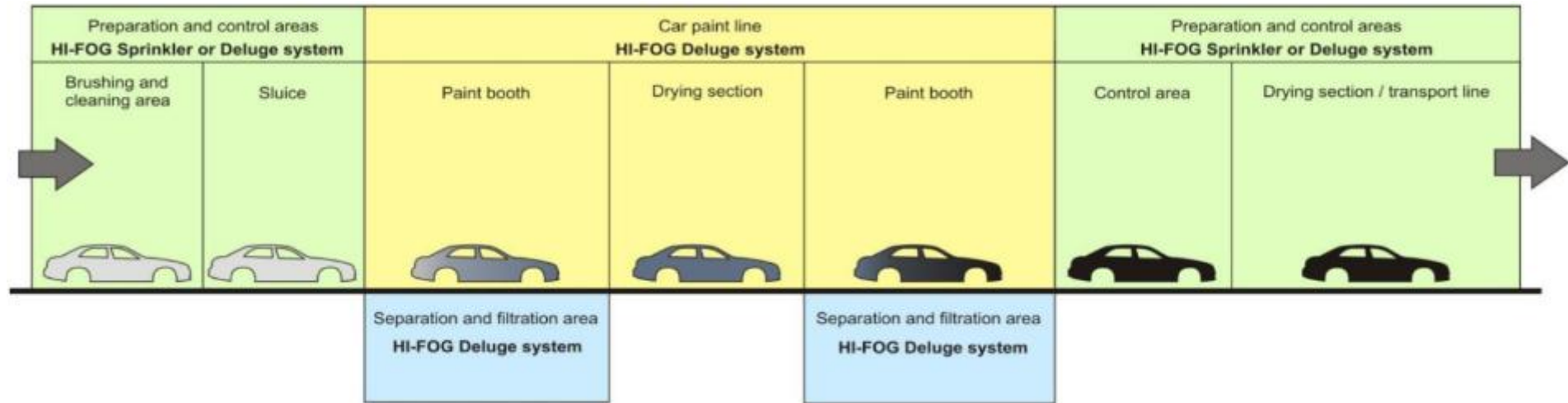
Sistema : Diluvio

## Transición a Energías Limpias

Soluciones existentes



Sistema: Diluvio / Sprinklers



## Aplicaciones:

- Cabinas de pintura
- Almacenes de líquidos inflamables

Approval type	Year
VdS Type Approval for Paint Booths	2011
VdS Type Approval for Machinery Spaces (engine test cells)	2014
VdS Type approval for Automotive Paint Shops	2014
VdS Type Approval for Flammable Liquid Storages	2018



## RIESGOS

Las freidoras industriales (o cocinas industriales de aceite) se utilizan en las plantas de procesamiento de alimentos para freír todo tipo de alimentos y aperitivos

Los alimentos se fríen en aceite vegetal caliente o aceite de cocina combustible

- Grandes cantidades de líquidos inflamables
- Productos o residuos empapados de aceite de cocina
- Fuentes de calor



# Energías Limpias



Eólica

Solar

Hidráulica

Nuclear

Gas Natural/ Hidrogeno

Biomasa / Waste-to-Energy / Carbón



**Almacenes de Baterías  
&  
Subestaciones**

**Equipamiento  
Eléctrico** (Riesgos Clase A  
& B)

Transformadores  
Galerías de Cables  
Salas de Cuadros  
Salas de Control  
Baterías Li-ion

**Turbina-  
Generadores**  
(Riesgo Clase B)

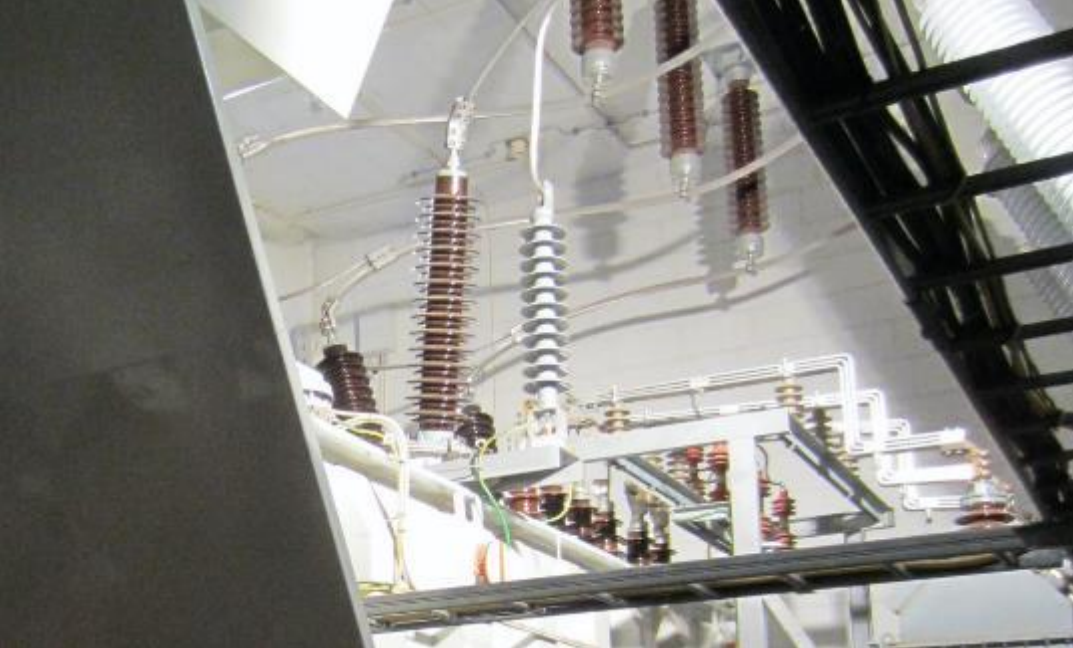
Turbinas de Vapor  
Turbinas de Gas  
Generadores  
Salas de bombas  
Compresores

**Solid Fuel Handling**  
(Riesgo Clase A)

Cintas/Conveyors  
Sistemas Hidráulicos

**Almacenaje de  
Líquidos inflamables**  
(Riesgo Clase B)

Alacenes de aceites  
Quemadores



Suvilahti  
Substation  
Finland



Diesel power  
plants  
Spain



Kaprun  
Limberg II  
Hydro power  
plant  
Austria

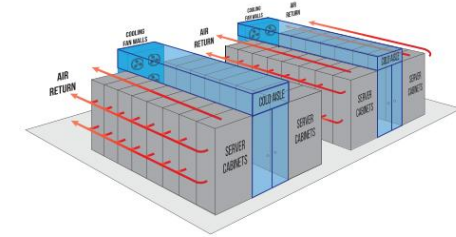


Geely  
Automotive  
China

# Beneficios HI-FOG® en CAPEX/OPEX

## 1. Protección integral de todos los riesgos de un edificio/industria:

- Oficinas, Parkings, Almacenes, CPDs, Archivos...
- Grupos Electrógenos. Trafos.
- Salas de Baterías, SAIs, HVAC/CRAC
- Procesos productivos



## 2. Escalabilidad:

- Equipos centralizados cubren grandes areas
- Facilidad de ampliación



## 3. Fiabilidad de operación y mantenimiento:

- Minimización de la interrupción del negocio
- Minimiza daños por fuego y agua. Descarga localizada
- Posibilidad de probar el sistema cuando sea necesario. No Door Fan Test.



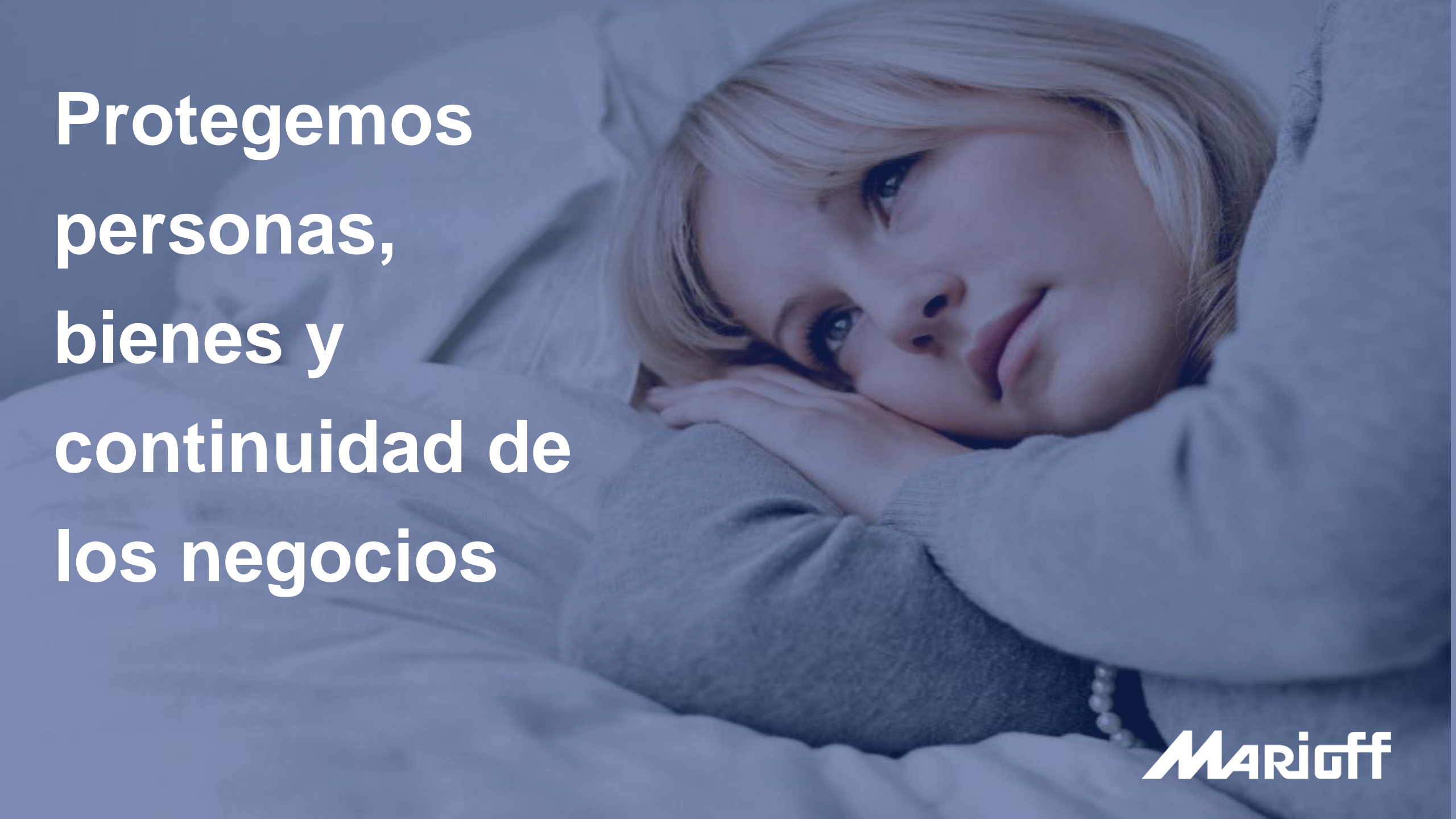
## 4. Falcilidad de instalación:

- Equipos compactos. Pequeños diámetros de tubería (típico Ø12 - Ø38 mm)
- Fabricación in situ. Curvado, mínimo uso de accesorios

## 5. “Sistema verde”

- Agua de calidad potable (Hasta un 90% menos que un rociador convencional)
- Seguro para las personas. Compromiso con el medioambiente



A young girl with blonde hair is lying in bed, resting her head on her hands. She has a thoughtful expression. The background is a soft, blue-tinted image of a bed with white linens.

**Protegemos  
personas,  
bienes y  
continuidad de  
los negocios**

**MARIGFF**

# MARIGFF



## MUCHAS GRACIAS

## Q&A



Alfonso Pomeda  
[alfonso.pomeda@carrier.com](mailto:alfonso.pomeda@carrier.com)



©2023 Carrier. All Rights Reserved.