

**TIGRE** 



Linea  
**TIGREFire®**

*Catalogo Técnico  
y Productos*

Grupo **TIGRE**   
*Un mundo mejor que se está gestando.*



## UN MAÑANA MEJOR PARA TODOS, ESTA ES NUESTRA MARCA EN EL MUNDO.

Cada una de nuestras acciones o nuestros productos tiene un único objetivo: construir un mundo mejor para todos.

Mejor para nuestros profesionales que, unidos y guiados por valores sólidos, crean soluciones innovadoras para transformar la realidad y la vida de las personas.

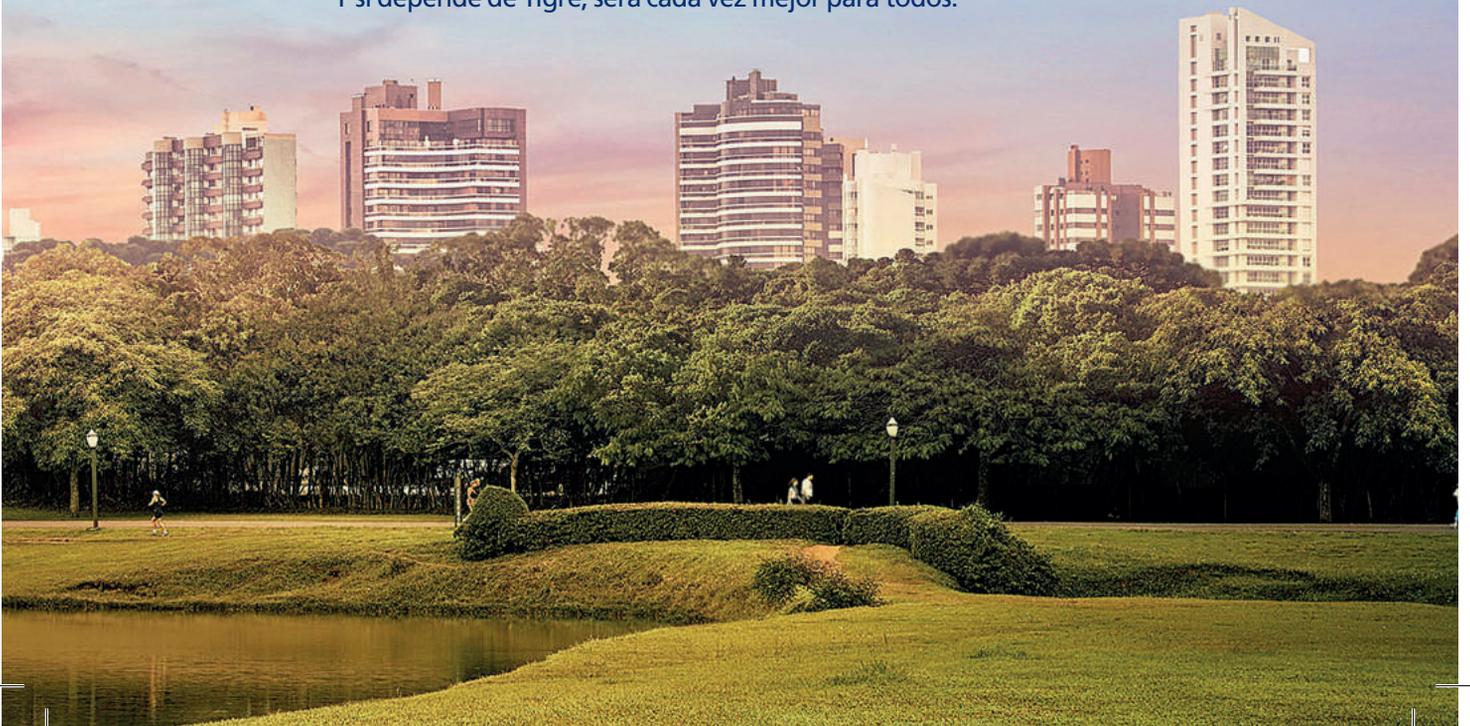
Mejor para nuestros clientes, que reciben la tecnología y la confianza que solo una marca líder en el mercado durante décadas puede ofrecer.

Y mejor para el planeta, que tiene cada gota de su recurso natural máspreciado respetado y preservado con todo cariño.

Hoy en día, somos una multinacional admirada en todo el mundo, con 24 unidades de fabricación (10 en Brasil y 14 en el extranjero), presentes en más de 40 países. Todo esto hecho por más de 5.000 colaboradores dedicados y apasionados.

Estos números nos llenan de orgullo, pero lo que realmente nos inspira es saber que un mundo mejor está trabajando.

Y si depende de Tigre, será cada vez mejor para todos.



## Nuestras soluciones

Cuando se trata de construir o renovar, ¡cuente con Tigre! Más de 75 años de historia e innovación con una completa línea de productos para cada etapa de su proyecto. Después de todo, tan importante como una postura pionera y transformadora, es llevar a los hogares de millones de brasileños soluciones que garanticen tranquilidad y comodidad. Ya sea para renovación de viviendas, obras colectivas, industriales y de construcción, pintura inmobiliaria y artística, metales sanitarios, proyectos de drenaje, saneamiento básico, agricultura, minería, entre otras aplicaciones, los productos Tigre garantizan soluciones innovadoras que van desde la infraestructura hasta el acabado. Y lo mejor: son fáciles de instalar y muy seguros.

- Agua
- Alcantarillado
- Drenaje
- Accesorios
- Eléctrico
- Herramientas para Pintura - Inmobiliaria
- Herramientas para pintura - Artísticas
- Industria
- Riego
- Infraestructura
- Sistema de Extinción de Incendios
- Gas Residencial

# Resumen

06	<b>1. TIGREFire®</b>
07	<b>1.1. Función/Aplicación</b>
08	<b>1.2. Beneficios y Diferenciales</b>
08	<b>1.3. Características técnicas</b>
09	<b>1.4. Sistemas con Rociadores Automáticos</b>
10	<b>1.5. Áreas de Aplicación</b>
10	1.5.1. Área de Protección
10	<b>1.6. Orientaciones</b>
11	1.6.1. Aislamiento de Riesgos por Compartimentación
11	1.6.2. Sensibilidad Térmica del Sprinkler
11	1.6.3. Identificación de Tuberías
11	1.6.4. Espacio Máximo y Mínimo entre Rociadores
12	1.6.5. Características Técnicas de los Sistemas de Rociadores Automáticos
12	1.6.6. Red de Distribución
13	1.6.7. Tipos de Red de Distribución
13	1.6.8. Reserva de Agua
13	<b>1.7. Dimensionado</b>
15	<b>1.8. Pruebas para Homologación de Productos</b>
15	1.8.1. Prueba de Verificación de Resistencia a la Exposición al Fuego - IPT (Instituto de Investigación Tecnológica del Estado de São Paulo)
16	<b>1.9. Ejecución de Juntas Soldables</b>
16	1.9.1. Instrucciones de Instalación para Diámetros de hasta 2"
17	1.9.2. Instrucciones de Instalación para Diámetros Iguales o Mayores de 2 1/2"
17	<b>1.10. Ejecución de Juntas Roscables</b>
19	1.10.1. Transición a Tubos Metálicos
20	<b>1.11. Ejecución de Junta con Brida</b>
22	<b>1.12. Instrucciones Generales</b>
22	1.12.1. Expansión y Contracción Térmica
25	1.12.2. Especificaciones para Soportes
27	1.12.3. Desviación de la Tubería
28	1.12.4. Instalaciones Aparentes Sin Forros
29	1.12.5. Almacenamiento y Transporte
29	1.12.6. Mantenimiento
29	1.12.7. Recomendaciones
29	1.12.7.1. Para una Excelente Instalación de Incendio con la Línea TIGREFire®
30	1.12.7.2. Qué debe ser evitado
30	<b>1.13. Pérdida de Carga en Tuberías y Conexiones TIGREFire®</b>
38	<b>1.14. Comparación de Pérdida de Carga - Hierro X CPVC</b>
40	<b>1.15. Artículos de la Línea TIGREFire®</b>



## 1. TIGRE Fire®

### La forma más fácil y segura de instalar su red de sprinklers

Pionera en innovaciones para sistemas de construcción, infraestructura, riego e industria, TIGRE trae a Brasil la solución más nueva para conducir agua en sistemas de sprinklers - rociadores automáticos - para protección y extinción de incendios, la línea TIGREFire®.

Fabricada con un compuesto especial a base de termoplástico CPVC (Policloruro de vinilo clorado), desarrollado especialmente para su aplicación en sistemas de protección y extinción de incendios, la solución TIGREFire® ofrece una seguridad y durabilidad total superior a los sistemas tradicionales.

Las pruebas realizadas en los laboratorios del Instituto de Investigación Tecnológica del Estado de São Paulo (IPT) demuestran su resistencia. Habiendo cumplido con todos los requisitos de la Norma Brasileña de Protección contra Incendios por Rociador Automático (NBR 10897), TIGREFire® tuvo su prueba final en la prueba de exposición al fuego. Quedando expuesto a las llamas, no sufrió daños ni reducción en ninguna de sus propiedades mecánicas.

Con la instalación simplificada por el sistema de juntas soldables similar a Aquatherm® y la facilidad de transporte y manejo debido a la ligereza del material, TIGREFire® proporciona velocidad y eficiencia en la instalación de la red de rociadores automáticos, permitiendo una reducción en el tiempo total de ejecución de la obra.

Además del uso recomendado en obras nuevas al reducir el tiempo de entrega del proyecto, también se recomienda la aplicación en retroadaptaciones (adaptación de la infraestructura interna del edificio a las necesidades y requerimientos actuales) porque no utiliza sopletes ni requiere la realización de roscas.

En este manual encontrará toda la información necesaria para diseñar, especificar e instalar TIGREFire® en su obra. Es importante consultar la legislación/bombero local con respecto a los procedimientos para instalar la red de extinción de incendios, que pueden variar según cada región.



## 1.1. Función/Aplicación

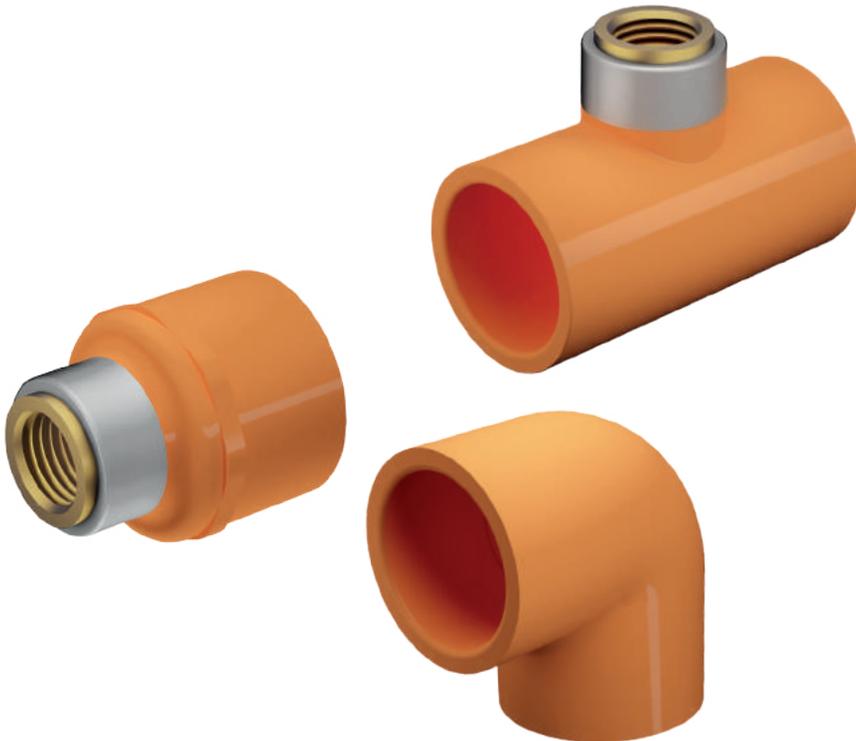
La línea de tuberías y conexiones de CPVC TIGREFire® se desarrolló para la conducción de agua en sistemas de protección y extinción de incendios con rociadores automáticos - sprinklers - para una respuesta rápida.

Se recomienda su uso para áreas clasificadas como de RIESGO LIGERO, aquellas donde la cantidad y/o combustividad del contenido existente (carga incendio) es baja, es decir, tiene calor y proporción del fuego relativamente bajos.

Además, se recomienda su uso solo con rociadores de respuesta rápida. Ejemplos: oficinas, hoteles, residencias, iglesias, clubes, escuelas, hospitales, librerías, museos, residencias de ancianos, restaurantes, teatros y auditorios, áticos y fontanería de edificios residenciales, según se define en NBR 10897. TIGREFire® también se recomienda para la modernización (retrofit), debido a la simplicidad de su proceso de ejecución conjunta, realizado mediante soldadura en frío con adhesivo plástico, sin la necesidad de equipos especiales.

La línea de CPVC TIGREFire® debe instalarse en sistemas húmedos: redes de tuberías fijas llenas permanentemente de agua a presión, donde se instalan rociadores automáticos (sprinklers) en sus ramales. Los rociadores automáticos desempeñan el papel simultáneo de detectar y combatir incendios. En este sistema, el agua solo es descargada por sprinklers que han sido activados por calor o fuego. No usar en sistemas de aire comprimido y otros sistemas de gas.

El uso de este producto está restringido a áreas de riesgo ligero. No se puede utilizar en estacionamientos y lugares relacionados debido a la presencia de combustibles en estas áreas.



## 1.2. Beneficios y Diferenciales



### Facilidad de instalación

Facilidad de ejecución de las uniones mediante el sencillo proceso de soldadura en frío.



### Ligereza

Facilidad de transporte y manipulación en la instalación debido a la ligereza del material.



### Fácil mantenimiento

Facilidad para realizar reparaciones en las instalaciones y cambios en el proyecto.



### Durabilidad

Fabricado en CPVC, no sufre el ataque químico de sustancias acuosas, evitando la oxidación, el óxido o la corrosión de los componentes y las incrustaciones que comprometerían el rendimiento hidráulico con el tiempo.



### Economía

Posibilidad de utilizar calibres más pequeños que los utilizados por el cobre y el hierro fundido con el mismo caudal de agua debido al factor de rugosidad del CPVC.

## 1.3. Características técnicas

**Material:** La materia prima utilizada para la fabricación del Sistema TIGREFire® es un compuesto a base de CPVC (Policloruro de vinilo clorado), especialmente desarrollado para la conducción de agua en sistemas de prevención y extinción de incendios. Al contar con todas las propiedades inherentes al PVC, se añade la resistencia a la conducción de líquidos bajo presión y altas temperaturas.

**Color:** Naranja.

**Dimensionamiento:** El sistema TIGREFire® cumple con los criterios de la norma internacional ASTM (American Society for Testing and Materials) D1784:2003.

**Medidas:** 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2", 2", 2 1/2" y 3" SDR 13,5 de acuerdo con ASTM 442 /F442M:2005, para una presión de trabajo máxima de 1,2 MPa (120 m.c.a o 175 psi).

A continuación, consulte la lista de estándares de referencia que rigen la fabricación del sistema TIGREFire® y que garantizan un excelente rendimiento, proporcionando un alto grado de seguridad a las instalaciones.

NORMAS DE REFERENCIA	
ANSI/UL 1821:2003	Tubería de rociadores termoplásticos y accesorios para el servicio de protección contra incendios.
ASTM D 1784:2003	Standard Specifications for Rigid Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Compounds and Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) Compounds.
ASTM 1598:2002	Standard Test Method for Time-to-Failure of Plastic Pipe Under Constant Internal Pressure.
ASTM F 437:1999	Standard Specification for Threaded Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe Fittings, Schedule 80.
ASTM F 438:1999	Standard Specification for Socket-Type Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe Fittings, Schedule 40.
ASTM F 439:2006	Standard Specification for Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe Fittings, Schedule 80.
ASTM F 442M:2005	Standard Specification for Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe (SDR - PR).
NBR 10897	Protección automática contra incendios en el rociador.
NBR 14264:1999	Conexiones de PVC - Comprobación dimensional.
NM 85:2005	Tuberías de PVC - Comprobación dimensional.

### ABNT NBR 10897 - Protección Contra Incendios por Rociadores Automático

La Norma NBR 10897 permite la aplicación de CPVC en redes de protección y extinción de incendios mediante rociadores automáticos, como se muestra en la siguiente cita:

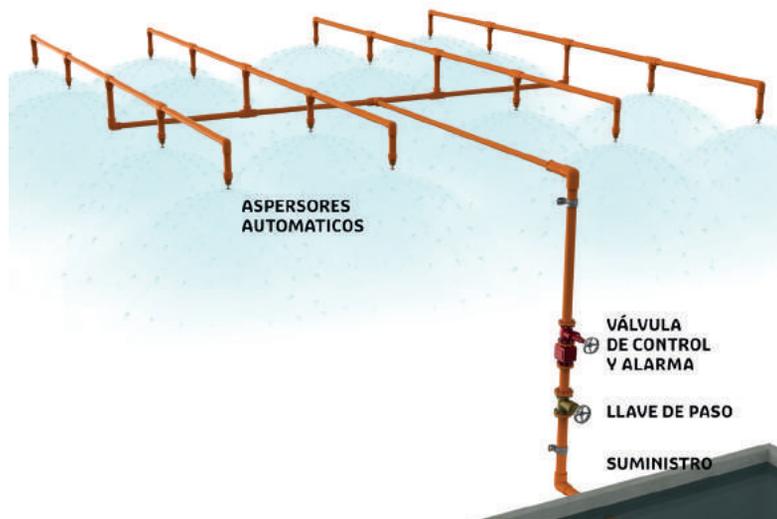
“Se pueden utilizar otros tipos de tubos, siempre que se demuestre que han sido probados por laboratorios de entidades o instituciones de reconocida competencia técnica, que cumplan con los requisitos con respecto a su aplicabilidad en sistemas automáticos de protección contra incendios de rociadores, incluidos, entre otros, tubos de CPVC (policloruro de vinilo clorado) unidos por conexiones soldadas de acuerdo con ASTM F 442, ANSI/UL 1821, NBR 15647 y NBR 15648, para ocupaciones de riesgo ligero, hasta presiones de 1,21 MPa y a temperaturas ambiente de hasta 65°C.”

## 1.4. Sistemas con Rociadores Automáticos

Existen diferentes tipos de sistemas de rociadores automáticos. El TIGREFire® siempre debe aplicarse al sistema de tuberías húmedas, según lo dispuesto en NBR 10897. La tubería húmeda es cuando el sistema está permanentemente lleno de agua y bajo presión.



### Ejemplo de Sistema de Tuberías Húmedas



## 1.5. Áreas de Aplicación

La aplicación de TIGREFire® se recomienda para ocupaciones de riesgo ligero, es decir, aquellas que comprenden las ocupaciones o parte de las ocupaciones de un edificio donde la cantidad y/o combustibilidad de su contenido (carga de fuego) es baja, tendiendo a moderarse, y donde se espera una tasa de liberación de calor baja a media.

Para esta clasificación (RIESGO LIGERO), ver algunos ejemplos de clasificación de ocupación, de acuerdo con el ANEXO A - Tabla A.1 de NBR 10897:

“Iglesias, clubes, escuelas públicas y privadas (1º, 2º y 3º grados), hospitales con consultas externas, consultorios, centros de salud, hoteles, bibliotecas y salas de lectura, (excepto salas con estantes altos), museos, residencias de ancianos y residencias de ancianos, edificios de oficinas, incluido el procesamiento de datos, áreas de comedor en restaurantes, (excepto áreas de servicio), teatros y auditorios, (excepto escenarios y prosenios), edificios de la administración pública, etc.”

### 1.5.1. Área de Protección

El área máxima que puede ser protegida por un sistema de rociadores automáticos de acuerdo con la clase de riesgo y alimentada por una sola columna se presenta en la tabla a continuación, según lo dispuesto en NBR 10897.

**Tabla 1 - Área máxima servida por una columna de alimentación por pavimento**

CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	ÁREA MÁXIMA M <sup>2</sup>
Ligero	4.800
Ordinario	4.800
Extraordinario (Tabla)	2.300
Extraordinario (cálculo)	3.700

## 1.6. Orientaciones

### 1.6.1. Aislamiento de Riesgos por Compartimentación

La compartimentación de los riesgos de un edificio permite la instalación de TIGREFire® en proyectos que comprenden múltiples riesgos. Este tipo de emprendimiento se puede ejemplificar como un hotel, donde casi todo se clasifica como un riesgo ligero, sin embargo, la cocina y el estacionamiento se pueden clasificar como un riesgo ordinario.

Según el punto 3.3 de la NBR 10897, el concepto de compartimento es "un espacio completamente cerrado por paredes y techo. El compartimento puede tener aberturas a un espacio vecino, siempre que la distancia del patio desde la abertura sea de al menos 200 mm". Esta compartimentación puede ser horizontal o vertical.

### 1.6.2. Sensibilidad Térmica del Sprinkler

De acuerdo con el punto 7.5.1 de la NBR 10897, todos los rociadores automáticos nuevos instalados en ocupaciones de riesgo ligero deben ser de respuesta rápida, independientemente del material utilizado en la tubería, CPVC, acero o cobre.

Cómo identificar una boquilla de sprinkler de respuesta rápida:



#### Respuesta rápida:

el diámetro de la ampolla de vidrio de 3 mm es válido para TODOS los diseños nuevos, hechos de acero, cobre o TIGREFire®.

### 1.6.3. Identificación de Tuberías

El punto 5.1.4 de la NBR 10897 dice que "las secciones aparentes de la instalación del sistema de rociadores automáticos deben ser de color rojo. Opcionalmente, la tubería se puede identificar con anillos pintados de rojo, de 0,20 m de ancho, cada 5 metros de distancia".

### 1.6.4. Espacios Máximos y Mínimos entre Rociadores:

Distancia máxima y mínima entre rociadores automáticos:



### 1.6.5. Características Técnicas de los Sistemas de Rociadores Automáticos

#### Presión:

Mínima de Operación: 50 kPa = 0.5 Kgf/cm<sup>2</sup>

Máxima de Operación: 1200 kPa = 12 Kgf/cm<sup>2</sup>

#### Suministro de Agua

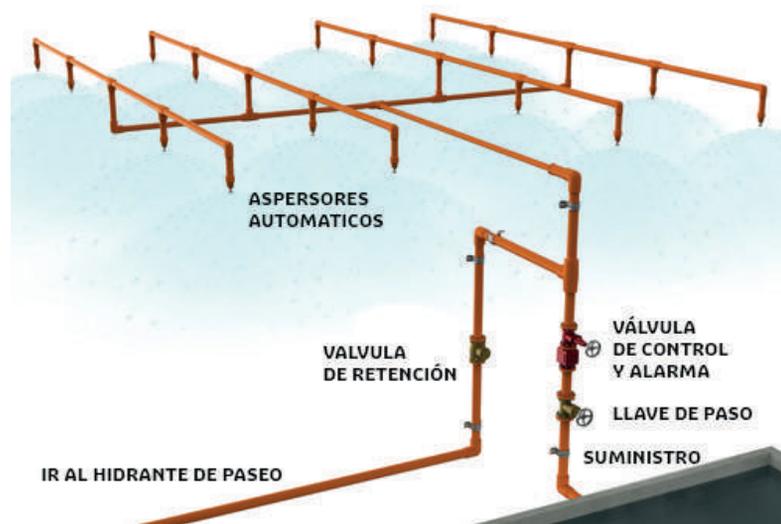
Los sistemas de rociadores automáticos deben tener al menos dos fuentes de suministro de agua y deben poder alimentar el sistema durante al menos 60 minutos.

#### Fuente propia interna

Donde puede haber un depósito superior lleno por gravedad con o sin una bomba o un depósito inferior, este siempre está equipado con una bomba o un tanque de presión.

#### Fuente externa

Esta fuente permite el suministro desde la autobomba tanque del Departamento de Bomberos o desde la red pública de agua. A través de una extensión de una canalización del sistema de rociador automático al frente externo del edificio donde se ubica el hidrante de asentamiento o paseo hecho conexión con el carro CB y reprimido al sistema.



### 1.6.6. Red de Distribución

En algunos proyectos, también se admite la misma tubería destinada a abastecer la red de hidrantes, abasteciendo la red de rociadores automáticos, siempre que se respeten los diámetros y caudales para satisfacer los dos sistemas, hidrantes y sprinklers.

### 1.6.7. Tipos de Redes de Distribución

- Las redes hidráulicas de rociadores automáticas pueden ser "Abiertas" o "Cerradas".

**Redes Abiertas:** En las redes de distribución hidráulica abiertas, el agua circula en los ramales solo en una dirección, abasteciendo a los subramales, donde se conectan los rociadores automáticos, solo por uno de sus extremos, es decir, tienen una disposición ramificada o "espina de pescado".

**Redes Cerradas:** En las redes de distribución hidráulica cerradas, los ramales están conectados entre sí de tal manera que pueden ser alimentados con agua por sus dos extremos, reduciendo así la caída de presión debido a la división de los flujos y los diámetros de las tuberías.

### 1.6.8. Reserva de Agua

La capacidad efectiva del depósito de incendios para rociadores automáticos debe estar de acuerdo con la siguiente tabla, que se encuentra en el punto 8.4.1 de la NBR 10897.

**Tabla 2 - Demanda de Agua para los Sistemas**

Clasificación de Riesgo	Tiempo de Operación (min)	Caudal Mínimo de la Bomba (incluidos los hidrantes) (L/min)	Volumen mínimo (m <sup>3</sup> )
Leviano	30	1.900	57
	60	2.850	168
Común	60	3.200	192
	90	5.650	513

### 1.7. Dimensionado

El dimensionamiento se puede calcular por tabla o hidráulicamente.

**Por tabla:** Los diámetros de tubería se seleccionan en tablas preparadas de acuerdo con la clasificación de ocupación y en las que se puede alimentar un número determinado de rociadores por diámetro de tubería específico, como se muestra en la tabla a continuación:

**Tabla 3 - Dimensionamiento para Riesgos Ligeros**

ACERO		Cobre	
DN20	—	DN20	—
DN25	2 rociadores	DN25	2 rociadores
DN32	3 rociadores	DN32	3 rociadores
DN40	5 rociadores	DN40	5 rociadores
DN50	10 rociadores	DN50	12 rociadores
DN65	30 rociadores	DN65	40 rociadores
DN80	60 rociadores	DN80	65 rociadores
DN90	100 rociadores	DN90	115 rociadores
DN100	Ver 7.3	DN100	Ver 7.3



**Hidráulicamente:** Los diámetros de las tuberías se seleccionan en función de la pérdida de carga para proporcionar la densidad de agua requerida, la presión mínima y el caudal por rociador, distribuyendo con un grado razonable de agua uniforme sobre un área específica.

El área de cobertura máxima que puede cumplir un rociador dependerá del tipo de techo, material y método de cálculo. Ningún rociador automático superará los 21,00 m<sup>2</sup>. Con el rociador estándar, las áreas cubiertas se pueden calcular de dos maneras: por tabla o calculadas hidráulicamente. Utilizando el cálculo por tabla, no se permitirá que la superficie máxima de cobertura supere los 18,6 m<sup>2</sup>.

**Calculado hidráulicamente, podemos ahorrar aproximadamente un 10% de sprinklers.**

De acuerdo con el punto 9.5.1.1 de NBR 10897, “para sistemas nuevos, el dimensionamiento con las tablas solo se puede utilizar si el área del sistema es inferior a 465 m<sup>2</sup>. Sin embargo, las tablas de dimensionamiento se pueden usar para extensiones o modificaciones de sistemas existentes que se calcularon originalmente mediante este método. “El punto 9.5.1.2 de la NBR 10897 presenta los sistemas que siempre deben diseñarse mediante cálculo hidráulico:

- a) Sistemas con rociadores automáticos de factor K nominal distinto de 80.
- b) Sistemas que utilizan tuberías que no sean de acero o cobre.
- c) Sistemas en áreas de riesgo extra grupos 1 y 2.

Debido al punto anterior, NO es posible realizar una conversión directa de proyectos realizados en acero o cobre (generalmente calculados por tablas).

Además, el uso de TIGREFire® en proyectos originalmente hechos de acero o cobre requiere un nuevo cálculo por el Método Hidráulico y, en consecuencia, un nuevo proceso de aprobación con el Cuerpo de Bomberos.

En cualquier caso, esta tabla también podría usarse de manera incorrecta, lo que implica proyectos de tamaño insuficiente, en los casos en que puedan usarse indiscriminadamente para convertir proyectos dimensionados por tabla en acero y cobre para TIGREFire®. Consulte el cálculo de la pérdida de carga hidráulica en la página 33.

**Tabla 4 - Equivalencia de Diámetros - Norma**

DN Norma	DN Acero	DN TIGREFire®	DN Cobre
20	—	3/4	22
25	1	1	28
32	1.1/4	1.1/4	35
40	1.1/2	1.1/2	42
50	2	2	54
65	2.1/2	2.1/2	66
80	3	3	79
90	3.1/2		104
100	4		104

## 1.8. Pruebas para Homologación de Productos

- Verificación de la resistencia a la exposición al medio ambiente.
- Verificación de la capacidad operativa de los rociadores automáticos incendios de alta presión.
- Determinación del coeficiente de fricción de la tubería.
- Determinación de la longitud equivalente de la conexión.
- Verificación de la resistencia al aplastamiento.
- Verificación de la resistencia a la flexión.
- Verificación de la resistencia al impacto.
- Verificación de la resistencia a las vibraciones.
- Verificación de la resistencia a la torsión.
- Verificación del montaje.
- Verificación de la resistencia a la presión hidrostática a corto plazo.
- Determinación del ciclo de presión.
- Determinación del ciclo de temperatura.
- Verificación de la permanencia de la marca.
- Comprobación de la resistencia a la exposición al fuego.

### 1.8.1. Prueba de Verificación de Resistencia a la Exposición al Fuego - IPT (Instituto de Investigación Tecnológica del Estado de São Paulo)

Preparación de la instalación



Realización de la prueba



Instalación de TIGREFire® intacta después de 10 minutos de exposición al fuego.



## 1.9. Ejecución de Juntas Soldables

Mantenga siempre las tuberías secas y libres de suciedad antes de soldar con el adhesivo plástico. Realice una verificación rápida antes de iniciar la operación de soldadura de las tuberías CPVC industriales y observe el ajuste entre la punta de la tubería y la bolsa de conexión.

Es necesario que haya una interferencia entre las piezas, ya que no se establece soldadura si no hay presión entre las superficies que se están uniendo.

### 1.9.1. Instrucciones de Instalación para Diámetros de hasta 2"

- 1 Con la ayuda de un pincel, aplique el adhesivo homogéneamente primero en la punta del tubo y luego en la bolsa de conexión.



- 2 Coloque de inmediato los extremos a soldar, dé 1/4 de vuelta y mantenga la junta bajo presión manual durante aproximadamente 30 segundos, hasta que el adhesivo adquiera resistencia. Retire el exceso de adhesivo con la ayuda de una estopa y espere 8 horas para llenar la tubería y para las pruebas de presión consulte el tiempo de secado del adhesivo de acuerdo con la tabla 5.



**Tabla 5 - Tiempo de Curado del Adhesivo x Temperatura**

Temperatura Ambiente (°C)	< 0°	1° to 10°	11° to 20°	21° to 30°	> 30°
Tiempo de Secado (horas)	192	120	60	36	24

### 1.9.2. Instrucciones de Instalación para Diámetros Iguales o Mayores de 2 1/2"

Debido a que el área de contacto del adhesivo es más grande en diámetros más grandes, se indican los siguientes pasos para una instalación correcta:

**1** Con la ayuda de un pincel, aplique el Adhesivo Aquatherm® TIGRE en la punta del tubo a soldar.



**2** Vuelva a sumergir el pincel en el Adhesivo Aquatherm® TIGRE y aplíquelo a la bolsa de conexión.



**3** Por último, vuelva a sumergir el pincel en el adhesivo Aquatherm® TIGRE y vuelva a aplicarlo en la punta del tubo donde ya se había aplicado el adhesivo en el paso 1 y encaje en la conexión. No es necesario en este caso girar 1/4 de vuelta.

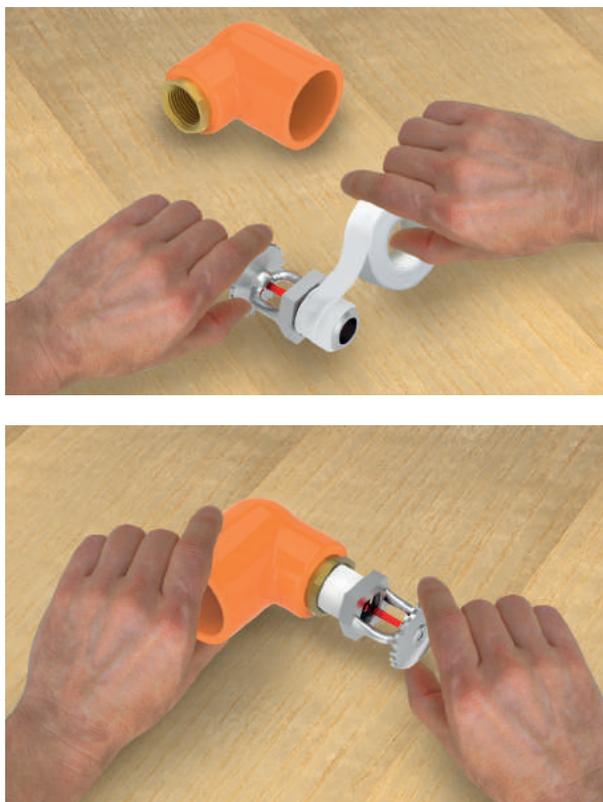


### 1.10. Ejecución de Juntas Roscables

Para el acoplamiento de las tuberías con materiales metálicos y en las derivaciones para sprinklers, se deben utilizar las conexiones roscables de la línea, así como el material de sellado, la Cinta de Sella Rosca TIGRE. Aplique la cinta de modo que cada vuelta pase por el otro medio centímetro, siempre en el sentido de las agujas del reloj, hasta que cubra todos los hilos de la conexión, un total de 3 a 4 vueltas para los adaptadores de boquilla TIGREFire® y de 5 a 6 vueltas para los guantes de transición TIGREFire®.



**Ejemplo de Aplicación de Cinta de Sella Rosca de TIGRE en Sprinklers**



**Adaptadores para Boquilla - 3 a 4 vueltas**



**T Adaptador para Boquilla TIGREFire®**



**Adaptador de Boquilla TIGREFire®**



**Codo 90° Adaptador para Boquilla TIGREFire®**

### Unión de Transición - 5 a 6 vueltas



Unión de Transición TIGREFire®

Roscar las conexiones tanto como sea posible con apriete manual y, después de este paso, use una llave de tubo que dé 1 o 2 vueltas, como máximo, para el apriete final.

- Torque máximo: 27 N x m.
- Utilice las herramientas recomendadas por el fabricante del rociador para apretarlo.
- Las roscas NPT y BSP son intercambiables con un calibre de 1/2".



#### CUIDADO

No exceda el límite de torque, evitando daños al producto.

### 1.10.1. Transición a Tubos Metálicos

La Línea TIGREFire® tiene 3 conexiones de transición para tubos metálicos.



Unión de Transición TIGREFire®



Conector TIGREFire®



Brida TIGREFire®



Para la transición entre la Línea TIGREFire® y una tubería metálica de hasta 2", se debe utilizar la Unión de Transición, junto con la Boquilla Metálica.



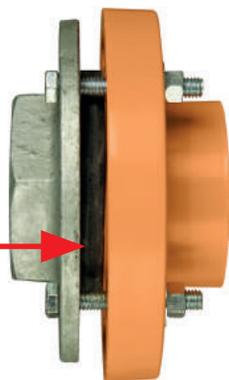
**Unión de Transición TIGREFire® con Boquilla Metálica**

Para la transición entre la Línea TIGREFire® y una tubería metálica de 2 1/2" y 3", se puede utilizar la conexión del Conector TIGREFire® o la Brida TIGREFire® junto con una Brida Metálica.



**Conector TIGREFire®**

Entre las 2 conexiones se debe utilizar un anillo de goma para hacer el sello



**Brida TIGREFire® con Brida Metálica**

### 1.11. Ejecución de Junta con Brida

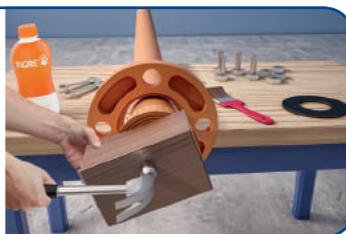
- 1 Limpie la punta del tubo y la bolsa de la brida con una estopa blanca.



- 2 Coloque la brida libre en la tubería y aplique el Adhesivo TIGRE a la bolsa de brida y la punta de la tubería.



- 3** Con un trozo de madera y un martillo, inserte la boquilla de la brida en el tubo hasta que alcance su respaldo.



- 4** Coloque la junta de sellado en su posición. Se recomienda utilizar una junta de sellado tipo plana con espesor aproximado de 3 mm en goma con dureza aproximada de 70 Shore "A".



- 5** La alineación de los orificios se logra fácilmente ya que las bridas están libres.



- 6** El apriete de los tornillos debe ser gradual, tratando siempre de fijar el diametralmente opuesto al fijo.



**Obs.:** Es importante que las bridas a unir en una instalación sigan el mismo patrón de perforación en el caso de la Brida TIGREFire® Estándar ANSI B 16.5. Se debe prestar atención a la elección correcta de las piezas, especialmente cuando se hace la transición con otros materiales.

### Perforación y Tornillos

Al montar las bridas, es esencial utilizar tornillos y arandelas de dimensiones adecuadas. En cuanto a la perforación, verifique una tabla con las dimensiones de perforación de las bridas proporcionadas por TIGRE.

**Tabla 6 - Dimensiones de Perforación de la Brida y Cantidad de Tornillos**

DN Ref.	Diámetro de perforación (mm)	Cantidad de Tornillos	Diámetro del Orificio por Tornillo (mm)	Calibre del Tornillo (mm)
2 1/2"	140	4	19	16
3"	152	4	19	16

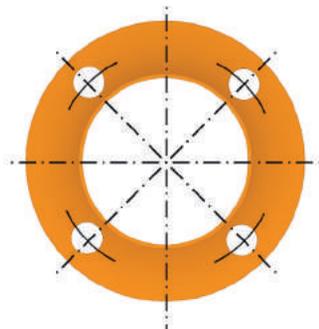


## Fijación

Con respecto a la fijación, se recomienda observar dos aspectos:

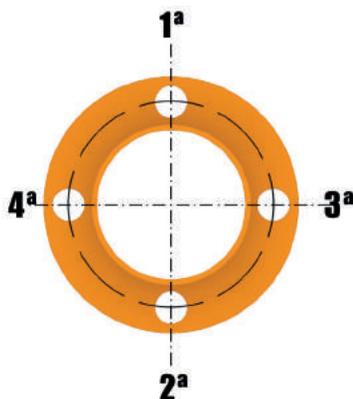
### 1 - Posición de los orificios

La perforación de las bridas debe ser simétrica en relación con los ejes principales, como se muestra en la siguiente figura.



### 2 - Apretar /Torque

- El torque de apriete recomendado para apretar los tornillos de las Bridas TIGREFire® es de 34 N x m. Trate de no apretar más de lo mencionado, ya que puede dañar las conexiones.
- El apriete de los tornillos debe ser gradual, tratando siempre de fijar el diametralmente opuesto al fijo.

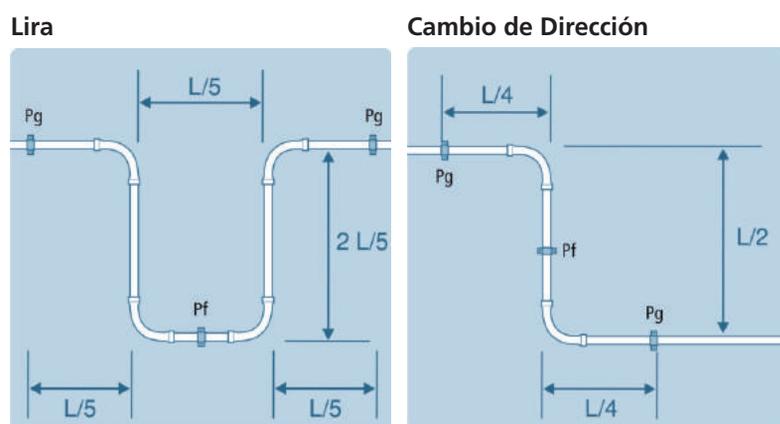


## 1.12. Instrucciones Generales

### 1.12.1. Expansión y Contracción Térmica

Como la mayoría de los materiales, el CPVC también está sujeto a los efectos de la dilatación térmica, la expansión y la contracción en función de la temperatura ambiente.

La técnica utilizada para absorber los efectos de las variaciones de temperatura es el uso de "liras" o cambios de dirección en el trazado de la tubería, como se muestra a continuación:



Pg: punto guía      Pf: punto fijo

**Fórmula para Calcular la Expansión Térmica**

$$\Delta L = L \times e \times \Delta t$$

Dónde:

$\Delta L$  = Variación de longitud (m)

$L$  = Longitud de la tubería (m)

$e$  = Coeficiente de expansión térmica de CPVC ( $6.12 \times 10^{-5} / ^\circ C$ )

$\Delta t$  = Variación de temperatura ( $^\circ C$ )

**Tabla 7 - Valores de Expansión Térmica**

Cambios de temperatura $\Delta T$ $^\circ C$	Longitud del tramo en metros													
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30	40	50
	Expansión térmica $\Delta L$ (en centímetros)													
10	0,06	0,12	0,25	0,37	0,50	0,62	0,74	0,87	0,99	1,12	1,24	1,86	2,48	3,10
15	0,09	0,19	0,37	0,56	0,74	0,93	1,12	1,30	1,49	1,67	1,86	2,79	3,72	4,65
20	0,12	0,25	0,50	0,74	0,9	1,24	1,49	1,74	1,98	2,23	2,46	3,72	4,96	6,20
25	0,16	0,31	0,62	0,93	1,24	1,55	1,86	2,17	2,48	2,79	3,10	4,65	6,20	7,75
30	0,19	0,37	0,74	1,12	1,49	1,86	2,23	2,60	2,98	3,35	3,72	5,58	7,44	9,30
35	0,22	0,43	0,87	1,30	1,74	2,17	2,60	3,04	3,47	3,91	4,34	6,51	8,68	10,85
40	0,25	0,50	0,99	1,49	1,98	2,46	2,98	3,47	3,97	4,46	4,96	7,44	9,92	12,40
45	0,28	0,56	1,12	1,67	2,23	2,79	3,35	3,91	4,46	5,02	5,58	8,37	11,16	13,95
50	0,31	0,62	1,24	1,86	2,48	3,10	3,72	4,34	4,96	5,58	6,20	9,30	12,40	15,50

Para mayor facilidad y rapidez de cálculo en consultas sobre longitud total "L" de las liras, ver tabla calculada a continuación, considerando coeficiente de dilatación del CPVC =  $6,12 \times 10^{-5} / ^\circ C$  (promedio):



**Tabla 8 - Longitud de liras**

Diámetro	Longitud de la tubería en metros													
	1,52	3	4,5	6	7,5	9	10	12	13	15	21	27	36	48
	Longitud de tramo (m)													
3/4"	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
1"	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2
1 1/4"	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3
1 1/2"	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	1,0	1,1	1,2	1,4
2"	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6
2 1/2"	0,3	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,8
3"	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0

Tabla calculada con diferencial de temperatura promedio de 20°C.

**Fórmula para el Cálculo de la Longitud de la Lira/Cambio de Dirección**

$$L = \sqrt{\left( \frac{3 \times E \times DE \times \Delta L}{S} \right)}$$

Dónde:

**E** = Módulo de elasticidad (Pa), según tabla 8

**De** = diámetro externo de la tubería (m)

**ΔL** = Variación de longitud (m)

**S** = Tensión admisible (Pa)

**Tabla 9 - Módulo de Elasticidad y Tensión Admisible para CPVC**

Temperatura (°C)	Módulo de Elasticidad (Pa)	Tensión Permitida (Pa)
20	2.982.238.410	14.352.920
30	2.796.931.910	12.564.127
40	2.611.625.410	10.775.333
50	2.426.318.910	8.986.540
60	2.241.012.409	7.197.746
70	2.055.705.909	5.408.953
80	1.870.399.409	3.620.159

### 1.12.2. Especificaciones para Soportes

Las abrazaderas deben tener un ancho mínimo de aproximadamente 13 mm, con una superficie lisa, sin esquinas afiladas, y no pueden restringir el movimiento axial de la tubería. En caso de uso de válvulas o registros metálicos en la tubería, instale abrazaderas cerca del producto para soportar su peso. Los soportes deben estar siempre lo más cerca posible de los cambios de dirección. Al pasar la tubería a través de vigas u otro elemento de la estructura del edificio, deje un espacio mayor que el diámetro de la tubería para permitir su libre movimiento.

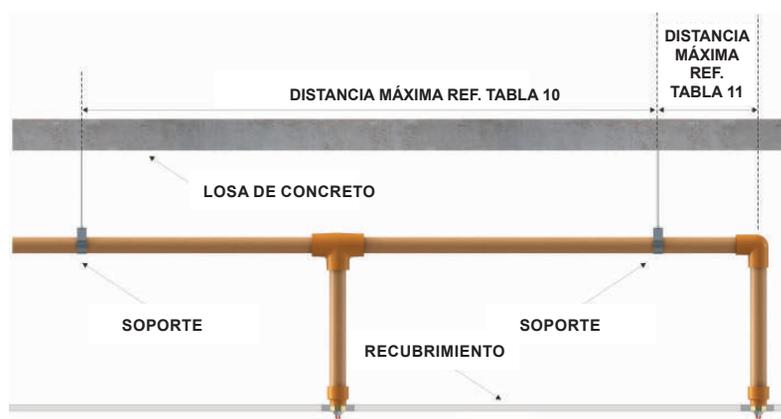
En cualquier fijación vertical, los tubos deben estar firmemente unidos sin, sin embargo, estrangularlos. La separación máxima entre soportes para tuberías verticales debe ser de 3,0 m. Las plomadas verticales deben tener suficientes soportes para que el peso de la tubería no sea soportado por las conexiones con el fin de evitar la tensión en estos puntos. Para evitar tales efectos, consulte el capítulo sobre Expansión y Contracción Térmica.

Para las tuberías horizontales, se deben respetar las siguientes separaciones:

**Tabla 10 - Espaciado entre Soportes para Tuberías Horizontales**

Espacio Máximo de Soporte	
Diámetro (pulg.)	Distancia (m)
3/4"	1,7
1"	1,8
1 1/4"	2,0
1 1/2"	2,1
2"	2,4
2 1/2"	2,7
3"	3,0

Cuando entra en funcionamiento, los sprinklers causan vibraciones en la tubería que pueden hacer que se mueva si no está correctamente soportada. Las abrazaderas deben instalarse de acuerdo con la distancia máxima de las mesas 10 y 11, haciendo referencia a la siguiente figura.



**Tabla 11 - Para Sprinklers Instalados Después de la Conexión Tipo T**

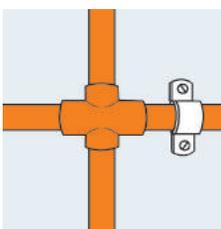
Diámetro (pulg.)	Distancia (m)	
	Presión inferior a 69 m.c.a.	Presión por encima de 69 m.c.a.
3/4"	1,22	0,91
1"	1,52	1,22
1 1/4"	1,83	1,52
1 1/2"	2,13	2,13
2"	2,13	2,13
2 1/2"	2,13	2,13
3"	2,13	2,13

**Tabla 12 - Para Sprinklers Instalados Después de la Conexión del Tipo Rodilla**

Diámetro (pulg.)	Distancia (mm)	
	Presión inferior a 69 m.c.a.	Presión por encima de 69 m.c.a.
3/4"	229	152
1"	305	229
1 1/4"	406	305
1 1/2"	610	305
2"	610	305
2 1/2"	610	610
3"	610	610

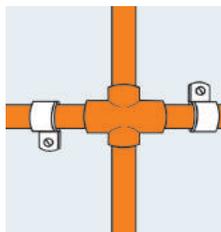
De acuerdo con la información previamente recomendada sobre los soportes para los tubos de la línea TIGREFire®, a continuación se indican algunas referencias:

**Abrazadera Plana**



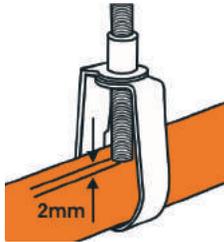
Destinado a tuberías de CPVC, la fijación del soporte está en posición vertical y el tornillo de fijación es horizontal. Esta abrazadera se puede utilizar para restringir el movimiento de la tubería cuando el accesorio de la abrazadera está debajo de la tubería, pero no se puede utilizar como soporte de la tubería para soportar el peso del sistema. También se puede utilizar como guía de tubería cuando se apoya en vigas, y la viga soporta el peso de la tubería. Este tipo de abrazadera no se puede usar en sistemas de CPVC debajo del forro u otra superficie horizontal plana.

**Abrazadera Tipo U**

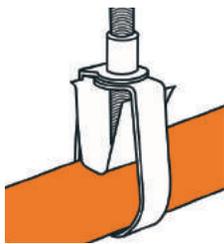


Destinado a unir tuberías de CPVC cuando están juntas a una superficie lisa y horizontal y con tornillos de fijación verticalmente, o cuando la tubería está verticalmente. Se puede utilizar como guía para la tubería cuando está apoyada sobre vigas y la viga soporta el peso del sistema.

**Abrazadera Tipo Cinta**



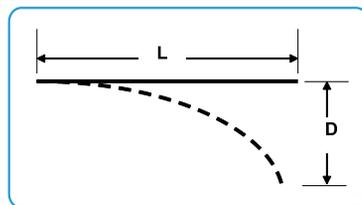
Destinada a unir tuberías de CPVC junto con una varilla roscable que se fija al techo u otra superficie horizontal lisa. La varilla roscable debe instalarse correctamente antes de colocar el soporte y no debe tocar la tubería después de la instalación, en un espacio de aproximadamente 2 mm.



Cuando se instala como ejemplo en el lateral, se debe proporcionar protección entre la varilla roscable y la tubería para evitar esfuerzos puntuales en la tubería. Este tipo de soporte está destinado a proteger contra los golpes del sistema y debe usarse en los soportes cercanos a los rociadores.

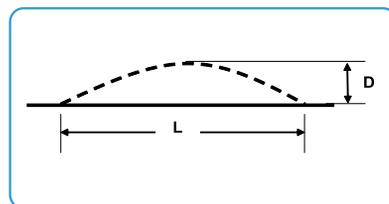
**1.12.3. Desviación de la Tubería**

Las instalaciones con TIGREFire® pueden estar sujetas a desviaciones. La siguiente información determina la desviación máxima permitida para diferentes longitudes y calibres de tuberías.



**Tabla 13 - Desviación Máxima de la Tubería**

Diámetro (pulg.)	Longitud de la Tubería (L en cm)													
	60	150	210	305	366	457	518	610	762	914	1067	1220	1370	1524
Desviación de la tubería (D en cm)														
3/4"	3,3	19,8	39,1	79,5	114,6	179,1	230,1	316,0	497,6	716,5	975,1	-	-	-
1"	2,5	16,0	31,2	63,5	91,4	143,0	183,6	254,3	397,5	572,0	778,8	1017,0	-	-
1 1/4"	2,0	12,7	24,6	50,3	72,4	113,3	145,5	201,4	314,7	453,1	616,7	805,7	1019,6	-
1 1/2"	1,8	10,9	21,6	43,9	63,2	99,1	127,3	176,0	274,8	396,0	539,0	703,8	890,8	1099,8
2"	1,5	8,9	17,3	35,3	50,8	79,2	101,6	140,7	220,0	316,7	431,0	563,1	712,7	879,9
2 1/2"	1,3	7,4	14,2	29,0	41,9	65,5	84,1	116,3	181,6	261,6	356,1	465,1	588,8	726,9
3"	1,0	6,1	11,7	23,9	34,3	53,8	69,1	95,5	149,4	214,9	292,6	382,0	483,6	597,2



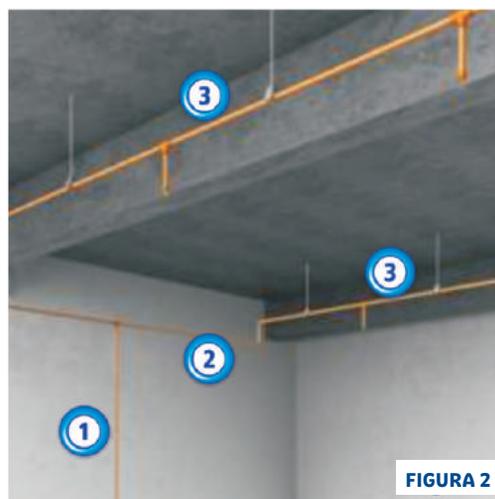
**Tabla 14 - Flecha Máxima de la Tubería**

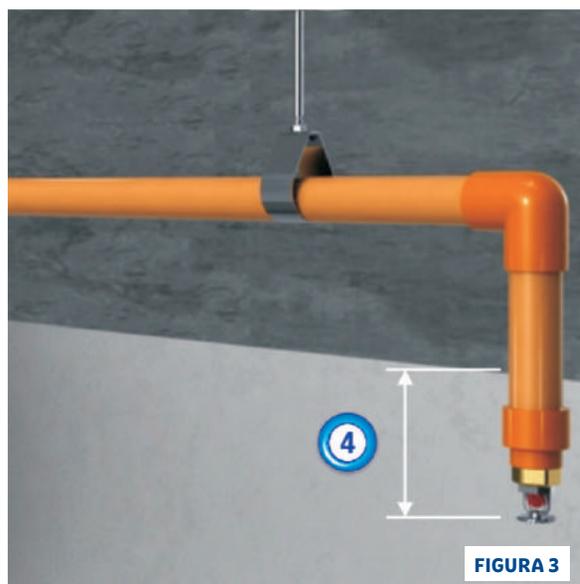
Diámetro (pulg.)	Longitud de la Tubería (L en cm)													
	60	150	210	305	366	457	518	610	762	914	1067	1220	1370	1524
	Desviación de la tubería (D en cm)													
3/4"	0,8	5,1	9,7	19,8	28,7	44,7	57,4	79,5	124,5	179,1	243,8	318,5	403,1	497,6
1"	0,8	4,1	7,9	16,0	22,9	35,8	46,0	63,5	99,3	143,0	194,6	254,3	321,8	397,5
1 1/4"	0,5	3,0	6,1	12,7	18,0	28,4	36,3	50,3	78,7	113,0	154,2	201,4	255,0	314,7
1 1/2"	0,5	2,8	5,3	10,9	15,7	24,6	31,8	43,9	68,8	99,1	134,6	176,0	222,8	274,8
2"	0,3	2,3	4,3	8,9	12,7	19,8	25,4	35,3	54,9	79,2	107,7	140,7	178,1	220,0
2 1/2"	0,3	1,8	3,6	7,4	10,4	16,3	21,1	29,0	45,5	65,5	89,2	116,3	147,1	181,6
3"	0,3	1,5	3,0	6,1	8,6	13,5	17,3	23,9	37,3	53,8	73,2	95,5	120,9	149,4

### 1.12.4. Instalaciones Aparentes Sin Forros

Las tuberías y conexiones de CPVC se pueden instalar sin protección (expuestas), sujeto a las siguientes limitaciones:

- El sistema debe diseñarse en base a los caudales indicados por el modelo de rociadores seleccionado, considerando que el caudal para un solo rociador no debe ser inferior a 37,9 litros/min y el caudal para varios sprinklers no debe ser inferior a 30,6 litros/min.
- Todas las tuberías principales del sistema deben ser perpendiculares a las vigas, y todas las líneas derivadas deben ser paralelas a las vigas, como se muestra en las figuras 1 y 2.
- Los sprinklers deben instalarse con sus deflectores a un mínimo de 4,5 cm por debajo del límite inferior de las vigas, previendo una futura instalación de revestimiento (ver figura 3).
- La presión máxima de funcionamiento del sistema en flujo (dinámico) no debe exceder los 69 m.c.a. (6,9 kgf/cm<sup>2</sup>), evitando así cambios en el régimen de flujo y velocidad en la boquilla del rociador.





1. Tuberías Generales
2. Tubería Sub General
3. Ramales
4. 4,5 cm por debajo del límite inferior de las vigas

FIGURA 3

### 1.12.5. Almacenamiento y Transporte

- Para el almacenamiento, se deben buscar lugares de fácil acceso y sombra, libres de exposición directa al sol. En obras, el material almacenado debe protegerse con una cubierta formada por una rejilla de listones o estructura de cubierta para un desmontaje simple.
- La primera capa de tuberías debe estar totalmente apoyada, donde se puede utilizar una tabla de madera o vigas (nivel) espaciadas 1,50 m, colocadas transversalmente a la pila de tuberías.
- Se puede realizar un apilamiento con una altura máxima de 1,50 m, independientemente del calibre o espesor de las tuberías.
- Otra alternativa de apilamiento son las capas cruzadas (fogatas), en las que las tuberías están dispuestas en capas transversales.
- No arrastre las tuberías y no camine sobre ellas.

### 1.12.6. Mantenimiento

Si se requiere un mantenimiento correctivo en las tuberías o conexiones TIGREFire®, debido a los daños causados, se recomienda reemplazar la sección de tubería dañada por una nueva sección (o reemplazo de la conexión), utilizando las uniones soldables disponibles en la línea para el acoplamiento. La soldadura debe realizarse con Adhesivo Aquatherm® o Adhesivo Especial TIGRE, como se describe en el artículo sobre ejecución de uniones.

### 1.12.7. Recomendaciones

#### 1.12.7.1. Para una Excelente Instalación Contra Incendios con la Línea TIGREFire®

- Utilice TIGREFire® solo en sistemas de tuberías húmedas.
- Utilice solo materiales compatibles con CPVC para el sellado de roscas (cinta sella roscas TIGRE).
- Mantenga los productos en su embalaje original antes de la instalación.
- Utilice las herramientas adecuadas para manipular TIGREFire® durante



- la instalación (no utilice llaves para tubos, martillos, etc.).
- Cortar los extremos de los tubos siempre en el cuadrado.
  - Elimine las rebabas de los extremos cortados de las tuberías antes de soldar.
  - Gire la tubería 1/4 de vuelta cuando haga funcionar la junta.
  - Retire cualquier exceso de adhesivo después de soldar.
  - Asegúrese de que no haya adhesivo en los rociadores automáticos y en las roscas.
  - Asegúrese de que el adhesivo no obstruya el paso de agua en los rociadores automáticos.
  - Libere agua en el sistema para eliminar posibles rebabas y otra suciedad dentro de la tubería antes de comenzar las pruebas de presión.
  - Llene lentamente las líneas para que el aire se despeje y el sistema esté completamente lleno de agua antes de la prueba de presión.
  - Asegure las tuberías con soportes cerca de los rociadores automáticos para evitar que la tubería se mueva verticalmente cuando se activan las duchas.
  - Use solo agua y solución de glicerina para evitar la congelación del agua dentro de la tubería.
  - Permitir el movimiento de expansión y contracción del sistema.
  - Manténgase siempre al día con la información técnica sobre los sistemas de extinción de incendios.

#### **1.12.7.2. Qué evitar**

- Evite que las tuberías y los accesorios permanezcan expuestos al sol y a la intemperie.
- No utilice aceite como lubricante en roscas y sellos.
- Utilice solo materiales compatibles con CPVC para el sellado de roscas (cinta sella roscas TIGRE). No utilice solvente o sellador/lubricante a base de petróleo, ni siquiera aceite como lubricante en las roscas.
- No instale cables eléctricos en contacto directo con la tubería del sistema.
- No utilice ninguna solución a base de glicol como solución anticongelante.
- No mezcle la solución de glicerina y el agua en recipientes contaminados.
- No utilice adhesivos caducados, descoloridos o gelificados.
- No haga roscas o ranuras en los tubos TIGREFire®.
- No utilice adhesivo cerca de fuentes de calor, llamas o humo.
- Durante la instalación, evite mantener los extremos abiertos. Deben cerrarse con trozos de tela.
- No realice la prueba de presión con aire.
- No realice la prueba de presión antes de que se haya alcanzado el tiempo recomendado para el curado del adhesivo.
- No utilice tuberías y accesorios almacenados en exposición a la intemperie, desprotegidos y descoloridos.
- No permita el contacto directo de la varilla roscada del soporte con los tubos TIGREFire®.
- No instale TIGREFire® a bajas temperaturas sin permitir que se expanda.
- No instale TIGREFire® en sistemas de tuberías secas.

### **1.13. Pérdida de Carga en Tuberías y Conexiones TIGREFire®**

Los cálculos hidráulicos para el dimensionamiento de las tuberías de CPVC TIGREFire® deben realizarse utilizando un factor de "C" Hazen-Williams de 150. Para facilitar el proceso, consulte la tabla de pérdida de carga para tuberías TIGREFire®, dada en metros de columna de agua por metro de tubería (mca/m).

**Tabla 15 - Pérdida de Carga en Tuberías TIGREFire®**

DN	3/4" / 20		DN	3/4" / 20	
Diámetro Interno [mm]	22,6		Diámetro Interno [mm]	22,6	
Caudal [l/ min]	Pérdida de Carga [mca/m]	Velocidad [m/s]	Caudal [l/ min]	Pérdida de Carga [mca/m]	Velocidad [m/s]
3,8	0,00181	0,15	177,9	2,30181	7,65
7,6	0,00679	0,34	181,7	2,39320	7,83
11,4	0,01425	0,49	185,5	2,48639	7,99
15,1	0,02420	0,64	189,3	2,58094	8,14
18,9	0,03642	0,82	196,8	2,77525	8,47
22,7	0,05112	0,98	204,4	2,97589	8,81
26,5	0,06786	1,13	212,0	3,18309	9,11
30,3	0,08709	1,31	219,6	3,39662	9,45
34,1	0,10812	1,46	227,1	3,61649	9,78
37,9	0,13142	1,62	234,7	3,84269	10,12
41,6	0,15676	1,80	242,3	4,07499	10,42
45,4	0,18413	1,95	249,8	4,31386	10,76
49,2	0,21353	2,13	257,4	4,55861	11,09
53,0	0,24497	2,29	265,0	4,80992	11,40
56,8	0,27823	2,44			
60,6	0,31351	2,62			
64,4	0,35084	2,77			
68,1	0,38997	2,93			
71,9	0,43091	3,11			
75,7	0,47389	3,26			
79,5	0,51686	3,41			
83,3	0,56527	3,60			
87,1	0,61368	3,75			
90,8	0,66390	3,90			
94,6	0,71592	4,07			
98,4	0,76976	4,24			
102,2	0,82540	4,39			
106,0	0,88286	4,57			
109,8	0,94212	4,72			
113,6	1,00320	4,88			
117,3	1,06585	5,06			
121,1	1,13032	5,21			
124,9	1,19660	5,36			
128,7	1,26446	5,55			
132,5	1,33413	5,70			
136,3	1,40561	5,88			
140,1	1,47867	6,04			
143,8	1,55354	6,19			
147,6	1,65000	6,37			
151,4	1,70804	6,52			
155,2	1,78788	6,68			
159,0	1,86954	6,86			
162,8	1,95256	7,01			
166,6	2,03738	7,16			
170,3	2,12402	7,35			
174,1	2,21201	7,50			

DN	1" / 25	
Diámetro Interno [mm]	28,3	
Caudal [l/ min]	Pérdida de Carga [mca/m]	Velocidad [m/s]
3,8	0,00068	0,09
7,6	0,00226	0,21
11,4	0,00452	0,30
15,1	0,00792	0,40
18,9	0,01176	0,52
22,7	0,01651	0,61
26,5	0,02217	0,73
30,3	0,02828	0,82
34,1	0,03506	0,91
37,9	0,04275	1,04
41,6	0,05090	1,13
45,4	0,05972	1,22
49,2	0,06944	1,34
53,0	0,07962	1,43
56,8	0,09048	1,55
60,6	0,10179	1,65
64,4	0,11400	1,74
68,1	0,12667	1,86
71,9	0,14002	1,95
75,7	0,15382	2,04
79,5	0,16852	2,16
83,3	0,18367	2,26
87,1	0,19928	2,38
90,8	0,21557	2,47
94,6	0,23253	2,56
98,4	0,25018	2,68



DN	1" / 25	
Diámetro Interno [mm]	28,3	
Caudal [l/ min]	Pérdida de Carga [mca/m]	Velocidad [m/s]
98,4	0,25018	2,68
102,2	0,26805	2,77
106,0	0,28682	2,87
109,8	0,30605	2,99
113,6	0,32595	3,08
117,3	0,34631	3,17
121,1	0,36712	3,29
124,9	0,38861	3,38
128,7	0,41078	3,51
132,5	0,43340	3,60
136,3	0,45647	3,69
140,1	0,48022	3,81
143,8	0,50465	3,90
147,6	0,52953	3,99
151,4	0,55487	4,11
155,2	0,58088	4,21
159,0	0,60735	4,33
162,8	0,63426	4,42
166,6	0,66186	4,51
170,3	0,68991	4,63
174,1	0,71864	4,72
177,9	0,74782	4,82
181,7	0,77745	4,94
185,5	0,80753	5,03
189,3	0,83830	5,12
196,8	0,90141	5,33
204,4	0,96678	5,55
212,0	1,03396	5,76
219,6	1,10340	5,94
227,1	1,17466	6,16
234,7	1,24817	6,37
242,3	1,32372	6,58
249,8	1,40131	6,77
257,4	1,48071	6,98
265,0	1,56236	7,19
272,5	1,64606	7,41
280,1	1,73156	7,59
287,7	1,81910	7,80
295,3	1,90868	8,02
302,8	2,00029	8,23
310,4	2,09371	8,41
318,0	2,18916	8,63
325,5	2,28666	8,84
333,1	2,38596	9,05
340,7	2,48707	9,24
348,3	2,59044	9,45
355,8	2,69563	9,66
363,4	2,80262	9,85
371,0	2,91165	10,06
378,5	3,02248	10,27
416,4	3,60518	11,31
454,2	4,23492	12,31
492,1	4,91080	13,35

DN	1 1/4" / 32	
Diámetro Interno [mm]	35,7	
Caudal [l/ min]	Pérdida de Carga [mca/m]	Velocidad [m/s]
3,8	0,00023	0,06
7,6	0,00068	0,12
11,4	0,00136	0,18
15,1	0,00249	0,24
18,9	0,00385	0,34
22,7	0,00520	0,40
26,5	0,00701	0,46
30,3	0,00905	0,52
34,1	0,01108	0,58
37,9	0,01357	0,64
41,6	0,01606	0,70
45,4	0,01900	0,76
49,2	0,02194	0,82
53,0	0,02511	0,88
56,8	0,02873	0,98
60,6	0,03235	1,04
64,4	0,03619	1,10
68,1	0,04004	1,16
71,9	0,04434	1,22
75,7	0,04886	1,28
79,5	0,05338	1,34
83,3	0,05813	1,40
87,1	0,06311	1,46
90,8	0,06831	1,52
94,6	0,07374	1,62
98,4	0,07917	1,68
102,2	0,08505	1,74
106,0	0,09093	1,80
109,8	0,09704	1,86
113,6	0,10337	1,92
117,3	0,10971	1,98
121,1	0,11627	2,04
124,9	0,12328	2,10
128,7	0,13029	2,16
132,5	0,13730	2,26
136,3	0,14477	2,32
140,1	0,15223	2,38
143,8	0,15992	2,44
147,6	0,16784	2,50
151,4	0,17576	2,56
155,2	0,18413	2,62
159,0	0,19250	2,68
162,8	0,20109	2,74
166,6	0,20969	2,80
170,3	0,21874	2,90
174,1	0,22778	2,96
177,9	0,23706	3,02
181,7	0,24633	3,08
185,5	0,25606	3,14
189,3	0,26579	3,20
196,8	0,28569	3,32
204,4	0,30627	3,47
212,0	0,32776	3,60

DN	1 1/4" / 32	
Diámetro Interno [mm]	35,7	
Caudal [l/ min]	Pérdida de Carga [mca/m]	Velocidad [m/s]
219,6	0,34971	3,72
227,1	0,37233	3,84
234,7	0,39562	3,96
242,3	0,41960	4,11
249,8	0,44403	4,24
257,4	0,46937	4,36
265,0	0,49515	4,48
272,5	0,52162	4,60
280,1	0,54876	4,75
287,7	0,57658	4,88
295,3	0,60486	5,00
302,8	0,63381	5,12
310,4	0,66344	5,24
318,0	0,69376	5,39
325,5	0,72474	5,52
333,1	0,75619	5,64
340,7	0,78831	5,76
348,3	0,82088	5,88
355,8	0,85436	6,04
363,4	0,88829	6,16
371,0	0,92267	6,28
378,5	0,95796	6,40
416,4	1,14254	7,04
454,2	1,34204	7,68
492,1	1,55626	8,32
530,0	1,78494	8,96
567,8	2,02811	9,60
605,7	2,28530	10,24
643,5	2,55651	10,88
681,4	2,84152	11,52
719,2	3,14056	12,16
757,1	3,45317	12,80
794,9	3,77935	13,44
832,8	4,11888	14,08
870,6	4,47197	14,72
908,5	4,83842	15,36
946,4	5,21776	16,03

DN	1 1/2" / 40	
Internal Diameter [mm]	40,9	
Flow rate [l/ min]	Load Loss [mca/m]	Speed [m/s]
3,8	0,00000	0,06
7,6	0,00045	0,12
11,4	0,00068	0,18
15,1	0,00136	0,24
18,9	0,00204	0,34
22,7	0,00271	0,40
26,5	0,00362	0,46
30,3	0,00452	0,52
34,1	0,00566	0,58
37,9	0,00701	0,64

DN	1 1/2" / 40	
Diámetro Interno [mm]	40,9	
Caudal [l/ min]	Pérdida de Carga [mca/m]	Velocidad [m/s]
41,6	0,00837	0,55
45,4	0,00973	0,58
49,2	0,01131	0,64
53,0	0,01289	0,67
56,8	0,01470	0,73
60,6	0,01651	0,79
64,4	0,01855	0,82
68,1	0,02058	0,88
71,9	0,02285	0,91
75,7	0,02511	0,98
79,5	0,02737	1,04
83,3	0,02986	1,07
87,1	0,03257	1,13
90,8	0,03506	1,16
94,6	0,03800	1,22
98,4	0,04072	1,28
102,2	0,04366	1,31
106,0	0,04682	1,37
109,8	0,04976	1,40
113,6	0,05316	1,46
117,3	0,05632	1,52
121,1	0,05994	1,55
124,9	0,06334	1,62
128,7	0,06696	1,65
132,5	0,07057	1,71
136,3	0,07442	1,77
140,1	0,07827	1,80
143,8	0,08234	1,86
147,6	0,08618	1,89
151,4	0,09048	1,95
155,2	0,09455	2,01
159,0	0,09885	2,04
162,8	0,10337	2,10
166,6	0,10790	2,13
170,3	0,11242	2,19
174,1	0,11717	2,26
177,9	0,12192	2,29
181,7	0,12667	2,35
185,5	0,13165	2,38
189,3	0,13662	2,44
196,8	0,14680	2,53
204,4	0,15744	2,62
212,0	0,16852	2,74
219,6	0,17983	2,83
227,1	0,19137	2,93
234,7	0,20335	3,02
242,3	0,21579	3,11
249,8	0,22846	3,23
257,4	0,24136	3,32
265,0	0,25470	3,41
272,5	0,26827	3,51
280,1	0,28207	3,60
287,7	0,29655	3,72



DN	1 1/2" / 40	
Diámetro Interno [mm]	40,9	
Caudal [l/ min]	Pérdida de Carga [mca/m]	Velocidad [m/s]
295,3	0,31103	3,81
302,8	0,32595	3,90
310,4	0,34111	3,99
318,0	0,35672	4,08
325,5	0,37255	4,21
333,1	0,38884	4,30
340,7	0,40535	4,39
348,3	0,42209	4,48
355,8	0,43928	4,57
363,4	0,45670	4,69
371,0	0,47457	4,79
378,5	0,49244	4,88
416,4	0,58744	5,36
454,2	0,69014	5,85
492,1	0,80030	6,34
530,0	0,91792	6,83
567,8	1,04278	7,32
605,7	1,17511	7,80
643,5	1,31445	8,29
681,4	1,46125	8,78
719,2	1,61484	9,27
757,1	1,77567	9,75
794,9	1,94328	10,24
832,8	2,11791	10,73
870,6	2,29955	11,22
908,5	2,48797	11,70
946,4	2,68318	12,19
984,2	2,88495	12,68
1022,1	3,09351	13,17
1059,9	3,30885	13,66
1097,8	3,53076	14,14
1135,6	3,75944	14,63
1173,5	3,99447	15,12
1211,3	4,23605	15,61
1249,2	4,48419	16,09
1287,0	4,73889	16,58

DN	2" / 50	
Internal Diameter [mm]	51,2	
Flow rate [l/ min]	Load Loss [mca/m]	Speed [m/s]
3,8	0,00000	0,03
7,6	0,00023	0,06
11,4	0,00023	0,09
15,1	0,00045	0,12
18,9	0,00068	0,15
22,7	0,00090	0,18
26,5	0,00113	0,21
30,3	0,00158	0,24
34,1	0,00181	0,27
37,9	0,00226	0,30

DN	2" / 50	
Diámetro Interno [mm]	51,2	
Caudal [l/ min]	Pérdida de Carga [mca/m]	Velocidad [m/s]
41,6	0,00271	0,34
45,4	0,00317	0,37
49,2	0,00385	0,40
53,0	0,00430	0,43
56,8	0,00498	0,46
60,6	0,00543	0,49
64,4	0,00611	0,52
68,1	0,00679	0,55
71,9	0,00769	0,58
75,7	0,00837	0,61
79,5	0,00905	0,64
83,3	0,00995	0,67
87,1	0,01086	0,70
90,8	0,01176	0,73
94,6	0,01267	0,76
98,4	0,01357	0,79
102,2	0,01448	0,82
106,0	0,01561	0,88
109,8	0,01651	0,91
113,6	0,01764	0,94
117,3	0,01877	0,98
121,1	0,01991	1,01
124,9	0,02104	1,04
128,7	0,2217	1,07
132,5	0,02352	1,10
136,3	0,02466	1,13
140,1	0,02601	1,16
143,8	0,02737	1,19
147,6	0,02873	1,22
151,4	0,03008	1,25
155,2	0,03144	1,28
159,0	0,03303	1,31
162,8	0,03438	1,34
166,6	0,03597	1,37
170,3	0,03732	1,40
174,1	0,03891	1,43
177,9	0,04049	1,46
181,7	0,04207	1,49
185,5	0,04388	1,52
189,3	0,04547	1,55
196,8	0,04886	1,62
204,4	0,05248	1,68
212,0	0,05610	1,74
219,6	0,05994	1,80
227,1	0,06379	1,86
234,7	0,06763	1,92
242,3	0,07171	1,98
249,8	0,07600	2,04
257,4	0,08030	2,10
265,0	0,08483	2,16
272,5	0,08935	2,23
280,1	0,09387	2,29
287,7	0,09862	2,35

DN	2" / 50	
Diámetro Interno [mm]	51,2	
Caudal [l/ min]	Pérdida de Carga [mca/m]	Velocidad [m/s]
295,3	0,10360	2,41
302,8	0,10858	2,47
310,4	0,11355	2,53
318,0	0,11876	2,62
325,5	0,12396	2,68
333,1	0,12939	2,74
340,7	0,13482	2,80
348,3	0,14047	2,87
355,8	0,14613	2,93
363,4	0,15201	2,99
371,0	0,15789	3,05
378,5	0,16400	3,11
416,4	0,19544	3,41
454,2	0,22959	3,72
492,1	0,26646	4,02
530,0	0,30560	4,36
567,8	0,34699	4,66
605,7	0,39110	4,97
643,5	0,43747	5,27
681,4	0,48633	5,58
719,2	0,53745	5,88
757,1	0,59106	6,22
794,9	0,64671	6,52
832,8	0,70484	6,83
870,6	0,76546	7,13
908,5	0,82812	7,44
946,4	0,89304	7,77
984,2	0,96022	8,08
1022,1	1,02966	8,38
1059,9	1,10137	8,69
1097,8	1,17511	8,99
1135,6	1,25134	9,30
1173,5	1,32960	9,63
1211,3	1,40990	9,94
1249,2	1,49247	10,24
1287,0	1,57729	10,55
1324,9	1,66415	10,85
1362,7	1,75328	11,19
1400,6	1,84443	11,49
1438,5	1,93763	11,80
1476,3	2,03309	12,10
1514,2	2,13058	12,41
1552,0	2,23011	12,71
1627,7	2,43550	13,35
1703,4	2,64925	13,96
1779,1	2,87116	14,60
1854,8	3,10120	15,21
1930,6	3,33939	15,82
2006,3	3,58572	16,46
2082,0	3,84020	17,07
2157,7	4,10236	17,68
2233,4	4,37267	18,32
2309,1	4,65090	18,93

DN	2 1/2" / 60	
Diámetro Interno [mm]	62,0	
Caudal [l/ min]	Pérdida de Carga [mca/m]	Velocidad [m/s]
3,8	0,00000	0,03
7,6	0,00000	0,03
11,4	0,00000	0,06
15,1	0,00023	0,09
18,9	0,00023	0,09
22,7	0,00045	0,12
26,5	0,00045	0,15
30,3	0,00068	0,18
34,1	0,00068	0,18
37,9	0,00090	0,21
41,6	0,00113	0,24
45,4	0,00136	0,24
49,2	0,00158	0,27
53,0	0,00181	0,30
56,8	0,00204	0,30
60,6	0,00226	0,34
64,4	0,00249	0,37
68,1	0,00271	0,40
71,9	0,00294	0,40
75,7	0,00339	0,43
79,5	0,00362	0,46
83,3	0,00385	0,46
87,1	0,00430	0,49
90,8	0,00452	0,52
94,6	0,00498	0,52
98,4	0,00543	0,55
102,2	0,00566	0,58
106,0	0,00611	0,58
109,8	0,00656	0,61
113,6	0,00701	0,64
117,3	0,00746	0,67
121,1	0,00792	0,67
124,9	0,00837	0,70
128,7	0,00882	0,73
132,5	0,00927	0,73
136,3	0,00973	0,76
140,1	0,01041	0,79
143,8	0,01086	0,79
147,6	0,01131	0,82
151,4	0,01199	0,85
155,2	0,01244	0,88
159,0	0,01312	0,88
162,8	0,01357	0,91
166,6	0,01425	0,94
170,3	0,01470	0,94
174,1	0,01538	0,98
177,9	0,01606	1,01
181,7	0,01674	1,01
185,5	0,01742	1,04
189,3	0,01810	1,07
196,8	0,01945	1,10
204,4	0,02081	1,16
212,0	0,02217	1,19



DN	2 1/2" / 60	
Diámetro Interno [mm]	62,0	
Caudal [l/ min]	Pérdida de Carga [mca/m]	Velocidad [m/s]
219,6	0,02375	1,22
227,1	0,02511	1,28
234,7	0,02669	1,31
242,3	0,02850	1,37
249,8	0,03008	1,40
257,4	0,03189	1,43
265,0	0,03348	1,49
272,5	0,03529	1,52
280,1	0,03710	1,55
287,7	0,03913	1,62
295,3	0,04094	1,65
302,8	0,04298	1,71
310,4	0,04501	1,74
318,0	0,04705	1,77
325,5	0,04909	1,83
333,1	0,05112	1,86
340,7	0,05338	1,92
348,3	0,05565	1,95
355,8	0,05791	1,98
363,4	0,06017	2,04
371,0	0,06243	2,07
378,5	0,06492	2,13
416,4	0,07736	2,35
454,2	0,09093	2,53
492,1	0,10541	2,74
530,0	0,12079	2,96
567,8	0,13730	3,17
605,7	0,15472	3,38
643,5	0,17304	3,60
681,4	0,19250	3,81
719,2	0,21263	4,02
757,1	0,23389	4,24
794,9	0,25606	4,45
832,8	0,27890	4,66
870,6	0,30288	4,88
908,5	0,32776	5,09
946,4	0,35332	5,30
984,2	0,38002	5,52
1022,1	0,40739	5,73
1059,9	0,43589	5,94
1097,8	0,46507	6,16
1135,6	0,49515	6,37
1173,5	0,52614	6,58
1211,3	0,55804	6,80
1249,2	0,59061	7,01
1287,0	0,62409	7,22
1324,9	0,65847	7,44
1362,7	0,69376	7,62
1400,6	0,76682	7,83
1438,5	0,76682	8,05
1476,3	0,80459	8,26
1514,2	0,84305	8,47
1552,0	0,88241	8,69

DN	2 1/2" / 60	
Diámetro Interno [mm]	62,0	
Caudal [l/ min]	Pérdida de Carga [mca/m]	Velocidad [m/s]
1627,7	0,96384	9,11
1703,4	1,04844	9,54
1779,1	1,13620	9,97
1854,8	1,22714	10,39
1930,6	1,32146	10,82
2006,3	1,41895	11,25
2082,0	1,51961	11,67
2157,7	1,62344	12,10
2233,4	1,73043	12,50
2309,1	1,84036	12,92
2384,8	1,95369	13,35
2460,5	2,06996	13,78
2536,2	2,18916	14,20
2611,9	2,31176	14,63
2725,5	2,50109	15,27
2839,1	2,69721	15,91
2952,6	2,90034	16,55
3066,2	3,11002	17,19
3179,7	3,32650	17,80
3293,3	3,54953	18,44
3406,9	3,77935	19,08
3520,4	4,01573	19,72
3634,0	4,25867	20,36
3785,4	4,59254	21,21

DN	3" / 75	
Diámetro Interno [mm]	75,7	
Caudal [l/ min]	Pérdida de Carga [mca/m]	Velocidad [m/s]
3,8	0,00000	0,00
7,6	0,00000	0,03
11,4	0,00000	0,03
15,1	0,00000	0,06
18,9	0,00000	0,06
22,7	0,00023	0,09
26,5	0,00023	0,09
30,3	0,00023	0,12
34,1	0,00023	0,12
37,9	0,00045	0,15
41,6	0,00045	0,15
45,4	0,00045	0,18
49,2	0,00068	0,18
53,0	0,00068	0,21
56,8	0,00090	0,21
60,6	0,00090	0,24
64,4	0,00113	0,24
68,1	0,00113	0,24
71,9	0,00113	0,27
75,7	0,00136	0,27
79,5	0,00136	0,30
83,3	0,00158	0,30
87,1	0,00158	0,34

DN	3" / 75	
Diámetro Interno [mm]	75,7	
Caudal [l/ min]	Pérdida de Carga [mca/m]	Velocidad [m/s]
90,8	0,00181	0,34
94,6	0,00181	0,37
98,4	0,00204	0,37
102,2	0,00226	0,40
106,0	0,00226	0,40
109,8	0,00249	0,43
113,6	0,00271	0,43
117,3	0,00294	0,46
121,1	0,00294	0,46
124,9	0,00317	0,46
128,7	0,00339	0,49
132,5	0,00362	0,49
136,3	0,00385	0,52
140,1	0,00385	0,52
143,8	0,00407	0,55
147,6	0,00430	0,55
151,4	0,00452	0,58
155,2	0,00475	0,58
159,0	0,00498	0,61
162,8	0,00520	0,61
166,6	0,00543	0,64
170,3	0,00566	0,64
174,1	0,00588	0,67
177,9	0,00611	0,67
181,7	0,00633	0,70
185,5	0,00656	0,70
189,3	0,00701	0,70
196,8	0,00746	0,73
204,4	0,00792	0,76
212,0	0,00860	0,79
219,6	0,00905	0,82
227,1	0,00973	0,85
234,7	0,01018	0,88
242,3	0,01086	0,91
249,8	0,01154	0,94
257,4	0,01221	0,98
265,0	0,01289	1,01
272,5	0,01357	1,04
280,1	0,01425	1,07
287,7	0,01493	1,10
295,3	0,01561	1,13
302,8	0,01651	1,16
310,4	0,01719	1,16
318,0	0,01810	1,19
325,5	0,01877	1,22
333,1	0,01968	1,25
340,7	0,02058	1,28
348,3	0,02126	1,31
355,8	0,02217	1,34
363,4	0,02307	1,37
371,0	0,02398	1,40
378,5	0,02488	1,43
416,4	0,02963	1,58

DN	3" / 75	
Diámetro Interno [mm]	75,7	
Caudal [l/ min]	Pérdida de Carga [mca/m]	Velocidad [m/s]
454,2	0,03483	1,71
492,1	0,04049	1,86
530,0	0,04637	2,01
567,8	0,05270	2,13
605,7	0,05926	2,29
643,5	0,06650	2,44
681,4	0,07374	2,56
719,2	0,08166	2,71
757,1	0,08958	2,87
794,9	0,09817	3,02
832,8	0,10699	3,14
870,6	0,11604	3,29
908,5	0,12577	3,44
946,4	0,13549	3,57
984,2	0,14567	3,72
1022,1	0,15630	3,87
1059,9	0,16716	3,99
1097,8	0,17825	4,15
1135,6	0,18978	4,30
1173,5	0,20177	4,45
1211,3	0,21399	4,57
1249,2	0,22643	4,72
1287,0	0,23932	4,88
1324,9	0,25267	5,00
1362,7	0,26601	5,15
1400,6	0,27981	5,30
1438,5	0,29406	5,43
1476,3	0,30854	5,58
1514,2	0,32324	5,73
1552,0	0,33840	5,85
1627,7	0,36961	6,16
1703,4	0,40196	6,43
1779,1	0,43566	6,74
1854,8	0,47072	7,01
1930,6	0,50669	7,28
2006,3	0,54424	7,59
2082,0	0,58269	7,86
2157,7	0,62250	8,17
2233,4	0,66367	8,44
2309,1	0,70574	8,72
2384,8	0,74917	9,02
2460,5	0,79374	9,30
2536,2	0,83965	9,57
2611,9	0,88648	9,88
2725,5	0,95909	10,30
2839,1	1,03441	10,73
2952,6	1,11223	11,16
3066,2	1,19275	11,58
3179,7	1,27577	12,01
3293,3	1,36127	12,44
3406,9	1,44926	12,86
3520,4	1,55997	13,32
3634,0	1,63316	13,75
3785,4	1,76119	14,30



### Pérdida de carga de las conexiones

La siguiente tabla representa los valores de pérdida de carga para las conexiones TIGREFire®, descritos como longitud de tubería equivalente.

**Tabla 16 - Pérdida de Carga Equivalente para Conexiones TIGREFire®**

Pérdida de Carga Equivalente para Conexiones TIGREFire®							
Producto	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"
Deriva en T	0,914m	1,52m	1,83m	2,44m	3,05m	3,66m	4,57m
Curva a 90°	2,13m	2,13m	2,44m	2,74m	3,35m	3,6m	3,96m
Curva a 45°	0,305m	0,305m	0,610m	0,610m	0,610m	0,914m	1,220m
Unión	0,305m	0,305m	0,305m	0,305m	0,305m	0,610m	0,610m
T de paso directo	0,305m	0,305m	0,305m	0,305m	0,305m	0,610m	0,610m

### 1.14. Comparación de Pérdida de Carga - Hierro X CPVC

A continuación, consulte una comparación del rendimiento hidráulico de las tuberías de CPVC y de hierro galvanizado. Para los cálculos se utilizan los siguientes datos:

- Caudal para proyecto (Qm) - 2.000 l/min, caudal estimado en la columna para instalaciones de rociadores automáticos, a riesgo ligero, según NBR 10897.
- Factor de Hazen-Williams (C) - 150 para CPVC y 120 para hierro galvanizado, según NBR 10897.
- Diámetro interno (dm) - 35,7 mm para calibre CPVC 1 1/4".

De acuerdo con NBR 10897, la pérdida de carga debe calcularse mediante la ecuación de Hazen-Williams, que sigue:

$$J = 605 \times \left( \frac{Q_m^{1,85}}{C^{1,85} \times d_m^{4,87}} \right) \times 10^5$$

#### Cálculo con CPVC

- Caudal para proyecto (Qm) = 2.000 l/min, caudal estimado en la columna para instalaciones de rociadores automáticos, a riesgo ligero, según NBR 10897.
- Factor de Hazen-Williams (C) = 150 para CPVC.
- Diámetro interno (dm) = 35,7 mm para CPVC calibre 1 1/4".

$$J = 605 \times \left( \frac{2.000^{1,85}}{150^{1,85} \times 35,7^{4,87}} \right) \times 10^5$$

$$J = 200 \text{ kPa/m}$$

### Cálculo con Hierro

- Caudal para proyecto (Qm) = 2.000 l/min, caudal estimado en la columna para instalaciones de rociadores automáticos, a riesgo ligero, según NBR 10897. Hazen-Williams factor (C) = 120 for galvanized iron.
- Factor de Hazen-Williams (C) = 120 para hierro galvanizado.

$$200 = 605 \times \left( \frac{2.000^{1,85}}{120^{1,85} \times X^{4,87}} \right) \times 10^5$$

X= 38,85 mm    Corresponde a 1 1/2  
 CPVC = 1 1/4"    ACERO = 1 1/2"

Por lo tanto, es posible adoptar calibres más pequeños para las instalaciones de CPVC en comparación con el hierro galvanizado para el mismo flujo de agua, debido al factor de rugosidad de los materiales.



### 1.15. Artículos de la Línea TIGREFire®

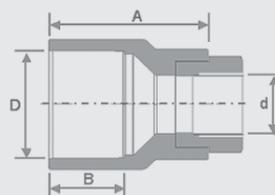
• Tubo de CPVC TIGREFire®



DIMENSIONES (MM)

CÓDIGO	MEDIDA	L	e	DE
17020056	3/4"	3000	2,5	33,3
17020080	1"	3000	2	26,6
17020110	1 1/4"	3000	3,2	42,1
17020153	1 1/2"	3000	3,6	48,1
17020188	2"	3000	4,6	60,2
17020226	2 1/2"	3000	5,5	72,9
17020250	3"	3000	6,6	88,8

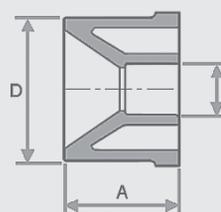
• Adaptador de Boquilla TIGREFire®



DIMENSIONES (MM)

CÓDIGO	MEDIDA	A	B	D	d
22890034	3/4" x 1/2"	45,56	25,9	26,6	1/2"
22890042	1" x 1/2"	52,87	29,3	33,3	1/2"

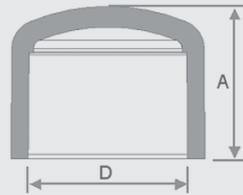
• Casquillo de Reducción TIGREFire®



DIMENSIONES (MM)

CÓDIGO	MEDIDA	A	D	d
22890115	1" x 3/4"	35,7	33,3	26,6
22890123	1 1/4" x 3/4"	40,5	42,1	26,6
22890131	1 1/4" x 1"	43,6	42,1	33,3
22890166	1 1/2" x 1"	38,9	48,1	33,3
22890158	1 1/2" x 1 1/4"	39,7	48,1	42,1
22890190	2" x 1"	48,5	60,2	33,3
22890204	2" x 1 1/4"	42,9	60,2	42,1
22890174	2" x 1 1/2"	42,9	60,2	48,1
22890247	2 1/2" x 1 1/4"	61,1	73	42,1
22890255	2 1/2" x 1 1/2"	61,1	73	48,1
22890263	2 1/2" x 2"	57,9	73	60,2
22890301	3" x 2"	57,1	88,9	60,2
22890310	3" x 2 1/2"	58,7	88,9	73

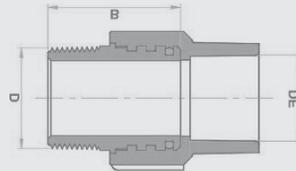
• Cap TIGREFire®



DIMENSIONES (MM)

CÓDIGO	MEDIDA	A	D
22890328	3/4"	35,40	26,7
22890344	1"	39,90	33,5

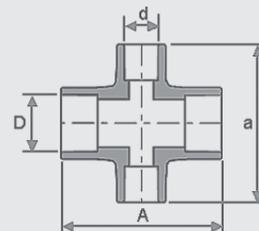
• Conector Macho TIGREFire®



DIMENSIONES (MM)

CÓDIGO	MEDIDA	B	D	DE
22892010	3/4"	35,5	3/4"	26,6
100021063	1"	39,3	1"	33,62
22892070	1 1/4"	55	1 1/4"	42,1
22892118	1 1/2"	57	1 1/2"	48,1
22892142	2"	66	2"	60,2
100021067	3"	87,1	3"	89,31

• Cruceta TIGREFire®

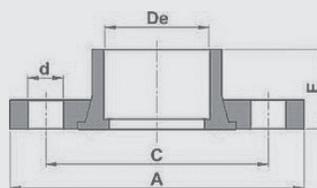


DIMENSIONES (MM)

CÓDIGO	MEDIDA	A	a	D	d
22890549	3/4"	81,88	81,8	26,6	26,6
22890565	1"	82,02	82,0	33,3	33,3
22890557	1 1/4"	120,6	120,6	42,1	42,1
22890573	1 1/2"	133,3	133,3	48,1	48,1
22890581	2"	152,4	152,4	60,2	60,2
22890590	2 1/2"	173,0	173,0	73	73
22890603	3"	200,0	200,0	88,9	88,9



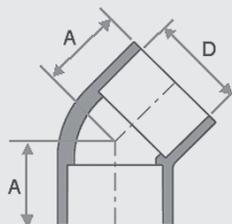
• **Brida TIGREFire®**



DIMENSIONES (MM)

CÓDIGO	MEDIDA	A	C	De	d	F
22891847	3"	190	152	88,9	19	57

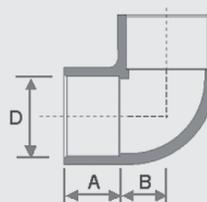
• **Codo 45° TIGREFire®**



DIMENSIONES (MM)

CÓDIGO	MEDIDA	A	D
22891715	3/4"	33,3	26,6
22891723	1"	37,3	33,3
22891731	1 1/4"	41,3	42,1
22891740	1 1/2"	46,8	48,1
22891758	2"	54	60,2
22891766	2 1/2"	63,5	73
22891774	3"	69,8	88,9

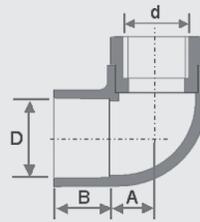
• **Codo 90° TIGREFire®**



DIMENSIONES (MM)

CÓDIGO	MEDIDA	A	B	D
22890743	3/4"	24	15	26,7
22890760	1"	22,6	19,3	33,3
22890786	1 1/4"	31,8	24,5	42,1
22890808	1 1/2"	35,4	29,9	48,1
22890816	2"	38,3	37,14	60,2
22890824	2 1/2"	41,6	41,3	73
22890832	3"	46	48,4	88,9

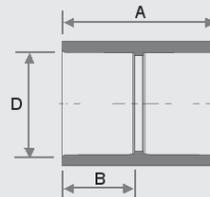
• Codo 90°  
Adaptador para  
Boquilla TIGREFire®



DIMENSIONES (MM)

CÓDIGO	MEDIDA	A	B	D	d
22890646	3/4" x 1/2"	12,6	25,3	26,6	1/2"

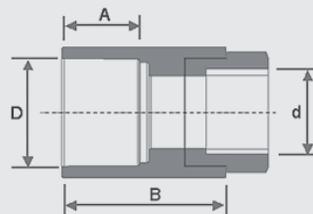
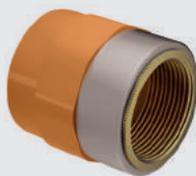
• Unión TIGREFire®



DIMENSIONES (MM)

CÓDIGO	MEDIDA	A	B	D
22890840	3/4"	55,3	25,4	26,85
22890867	1"	62,5	28,7	33,63
22890883	1 1/4"	68	31,3	42,39
22890905	1 1/2"	75,4	35	48,51
22890921	2"	82,4	38,2	60,58
22890930	2 1/2"	94,2	44,6	73,3
22890948	3"	103,1	47,8	89,24

• Unión de  
Transición  
TIGREFire®

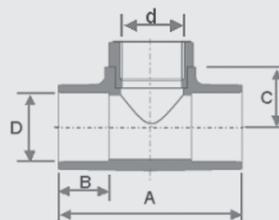


DIMENSIONES (MM)

CÓDIGO	MEDIDA	A	B	D	d
22891049	3/4"	28,72	46,16	26,7	3/4" ISO7
100021072	1"	27,77	48,73	33,48	1" ISO7
22891081	1 1/4"	31,72	57,80	42,1	1 1/4" ISO7
22891103	1 1/2"	35,43	62,42	48,1	1 1/2" ISO7
22891120	2"	37,66	65,79	60,2	2" ISO7



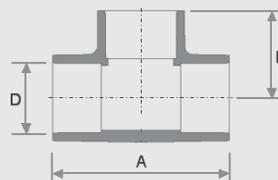
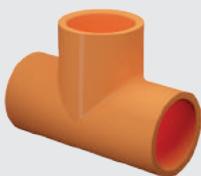
• **T Adaptador para Boquilla TIGREFire®**



DIMENSIONES (MM)

CÓDIGO	MEDIDA	A	B	C	D	d
22891464	1" x 1/2"	79,65	28,44	29,36	33,3	1/2"

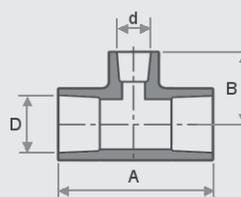
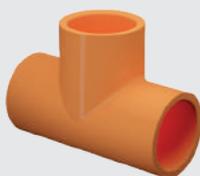
• **T TIGREFire®**



DIMENSIONES (MM)

CÓDIGO	MEDIDA	A	B	D
22891243	3/4"	79,4	39,39	26,6
22891260	1"	91,97	45,8	33,3
22891286	1 1/4"	107,7	53,48	42,1
22891308	1 1/2"	129,5	64,77	48,1
22891324	2"	148,7	74,38	60,2
22891332	2 1/2"	169,9	84,9	73
22891340	3"	200	100	88,9

• **T de Reducción TIGREFire®**



DIMENSIONES (MM)

CÓDIGO	MEDIDA	A	B	D	d
22891510	1" x 3/4"	90,5	46	33,3	26,6
22891537	1 1/4" x 3/4"	96,8	50,8	42,1	26,6
22891545	1 1/4" x 1"	104,7	54	42,1	33,3
22891553	1 1/2" x 3/4"	106,3	71	48,1	26,6
22891570	1 1/2" x 1"	111,12	57,1	48,1	33,3
22891596	2" x 3/4"	112,7	61,9	60,2	26,6
22891600	2" x 1"	120,65	65	60,2	33,3
22891618	2" x 1 1/4"	129,4	65,8	60,2	42,1
22891626	2" x 1 1/2"	136,52	70,6	60,2	48,1
22891634	2 1/2" x 1"	134,9	48,4	73	33,3
22891642	2 1/2" x 2"	169,8	92	73	60,2
22891669	3" x 1"	168,3	94,5	88,9	33,3
22891677	3" x 1 1/4"	168,3	88,9	88,9	42,1
22891693	3" x 2"	168,3	84	88,9	60,2
22891707	3" x 2 1/2"	184,15	94,4	88,9	73

• Adhesivo Aquatherm®  
Tubo



CÓDIGO	INFORMACIÓN DESCRIPCIÓN
53010423	Adhesivo Aquatherm® Tubo 17g
53010431	Adhesivo Aquatherm® Tubo 75g

• Adhesivo Aquatherm®  
Frasco



CÓDIGO	INFORMACIÓN DESCRIPCIÓN
53010407	AdHesivo Aquatherm® Frasco 175g
53010415	AdHesivo Aquatherm® Frasco 850g

• Cinta de Sella Rosca



CÓDIGO	DIMENSIONES (MM) COTAS
54501854	18 mm x 10 m
54501900	18 mm x 25 m
54501951	18 mm x 50 m





Janesville, WI (Estados Unidos)

Beaumont, CA (Estados Unidos)

Celina, TN (Estados Unidos)

Cota (Colombia)

Mosquera (Colombia)

Quito (Ecuador)

Lima (Perú)

La Paz (Bolivia)

Santa Cruz de La Sierra (Bolivia)

Lambaré (Paraguay)

Santiago (Chile)

Manaus

Escada

Marechal Deodoro

Indaiatuba

Rio Claro

São Paulo

Castro

Joinville

San José (Uruguay)

Pilar (Argentina)

# GRUPO TIGRE

● Shenzen (China)

**24** UNIDADES  
FABRIS

en Brasil

**14** en el  
exterior

Presente en  
más de

**40** países

Más de

**5.000** colaboradores

**TIGRE** 

Acceda y conozca  
todas las soluciones:



TIGRE S/A - Tubos e Conexões  
Caixa Postal 147 - CEP 89203-900 - Joinville - SC

[tigre.com.br/es/exportacion](https://tigre.com.br/es/exportacion)

[export@tigre.com](mailto:export@tigre.com)