

FICHA TÉCNICA CPVC TIGRE

Predial - Agua Caliente



- **Función:** Conducción de agua en obras horizontales, verticales o industriales.
- **Aplicación:** Instalaciones domiciliarias e industriales de agua caliente y fría. Esa línea también puede ser utilizada para conducción de otros líquidos.

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Componentes de la línea fabricados de CPVC (Policloruro de vinilo clorado) en color beige;
- Presión de servicio: 6,0 kgf/cm² ó 60 m.c.a conduciendo agua a 80°C y 24,0 kgf/cm² ó 240 m.c.a conduciendo agua a 20°C;
- Temperatura máxima de trabajo: 80°C;
- No es indicado para la conducción de vapor.
- Coeficiente de Dilatación Térmica Lineal: 6, 12x10⁻⁵/°C (miedo);
- Resistencia química (ver tabla de resistencia química del CPVC).

1.1 NORMAS DE REFERENCIA

- **ASTM** (American Society for Testing and Materials) 2846-D 2846 M-99

1.2 LÍNEAS COMPLEMENTARIAS

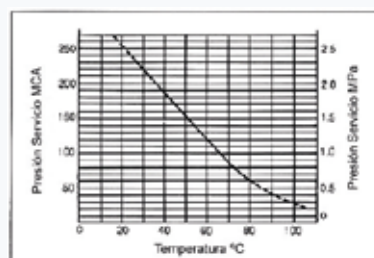
Para instalación del sistema Agua Caliente, son necesarios los siguientes productos Matusita Tigre, complementarios:

- Adhesivo Matusita Tigre, o adhesivo especial para PVC/CPVC Tigre para las uniones soldables.

- Teflón líquido Matusita Tigre, o cinta teflón para las uniones roscables de transición con elementos metálicos del sistema.

Importante: La superficie de la rosca metálica debe estar exenta de grasa o cualquier suciedad, para no perjudicar la perfecta adherencia del mismo.

- Junta de expansión Agua Caliente; substituye el uso de liras en las obras y es encontrada en diámetros 28, 35, 42, 54 mm.



FICHA TÉCNICA CPVC TIGRE

Predial - Agua Caliente



2. BENEFICIOS

- **Facilidad de instalación:** no necesita equipamientos especiales ni mano de obra especializada. Las uniones se realizan con soldadura en frío, mediante adhesivo (cuenta con su propio adhesivo).
- **Buen aislamiento térmico;** debido a su baja conductividad térmica, los tubos y conexiones Aquatherm no exigen la aplicación de aislantes térmicos cuando se utilizan embutidos o en instalaciones aparentes (tabiquerías).
- **Durabilidad:** el CPVC Agua Caliente, no sufre ataques químicos de las sustancias que contiene el agua. Esto evita la oxidación, moho o corrosión de los componentes e incrustaciones que comprometen, el sellado de la red a lo largo de su vida útil.

3. INSTRUCCIONES

3.1 Montaje / Instalación

3.1.1 Ejecución de las Uniones Soldables



Paso 1: Realice una rápida revisión antes de iniciar la soldadura, y observe el ajuste entre la espiga del tubo y la campana de la conexión. Es necesario que exista una interferencia entre las piezas, pues no se establece la soldadura si no hay presión entre las superficies que están siendo unidas.



Paso 2: Con ayuda del pincel aplicador, proceda a la distribución uniforme del adhesivo especial Matusita Tigre en la espiga del tubo y la campana de la conexión a ser unidas. Para asegurar la reacción del adhesivo en el tubo es importante que la aplicación del adhesivo se haga de manera que cubra toda la superficie del tubo. Generalmente 3 a 5 vueltas sobre el tubo con el pincel aplicador son suficientes para cumplir con el nivel deseado por el procedimiento anteriormente descrito.



Paso 3: Encaje una vez más los extremos a ser soldados, proveyendo, apenas se realice el encaje, un leve movimiento de rotación entre las piezas y $\frac{1}{4}$ de vuelta hasta que logre la posición definitiva.

Paso 4: Después de realizar la soldadura, mantenga la unión con presión manual, hasta que el adhesivo adquiera resistencia.

Paso 5: Limpie el exceso de adhesivo con la ayuda de un paño.

Observaciones: No interfiera en la unión soldada durante los primeros 15 minutos. Espere 4 horas para hacer el test de presión.

FICHA TÉCNICA CPVC TIGRE

Predial - Agua Caliente



3.1.2 Ejecución de las Uniones Roscable

- Para las juntas roscables metálicas, utilice la cinta Teflón como elemento de sello.
- **Recuerde:** Es necesaria la limpieza de las superficies metálicas para que haya adherencia del teflón líquido.

3.1.3 Instalaciones Aparentes (Tabiquerías)

- La fijación de la tubería debe ser hecha a través de soportes o abrazaderas.
- Los apoyos utilizados para la fijación de los tubos deberán tener forma circular, con un largo mínimo de $0,75 \times D$ (D=diámetro) sólo uno de ellos podrá ser fijo, los demás apoyos deberán permitir el libre movimiento de la tubería provocada por la dilatación térmica.
- Cuando ocurrieran cambios de dirección, las conexiones utilizadas deberán ser ancladas a fin de evitar desplazamientos indeseados en la instalación.
- De acuerdo al tamaño del espacio entre 2 conexiones, deberá existir junta de expansión o liras para absorber la dilatación térmica de ese tramo.
- Cuando existan pesos concentrados debido a la presencia de válvulas o conexiones, estos deberán ser apoyados y anclados independientemente del sistema de tubos. En el caso de las tuberías verticales, se debe adoptar un espacio máximo de 2,0 metros entre soporte. En caso de edificios, lo ideal es adoptar 1 soporte por cada piso.

3.1.3 Instalaciones Aparentes (Tabiquerías)

Espacio entre soportes - Horizontal (mts)				
Temperatura máxima del agua				
DN	20°C	38°C	60°C	80°C
1/2"	1,2	1,2	1,1	0,9
3/4"	1,5	1,4	1,2	0,9
1"	1,7	1,5	1,4	0,9
1.1/2"	1,8	1,6	1,5	1,2
1.1/4"	2,0	1,8	1,7	1,2
2	2,3	2,1	2,0	1,2

FICHA TÉCNICA CPVC TIGRE

Predial - Agua Caliente



3.1.4 Aislamiento Térmico

- En la mayoría de los casos, los tubos y conexiones Agua Caliente no necesitan aislamiento, ya sea que vayan embutidos en la pared o aparentes (tabiquerías).
- El uso del aislamiento térmico en otros tipos de tuberías se hace necesario para disminuir el efecto de intercambio de calor en las tuberías con el medio ambiente, manteniendo consecuentemente y por mayor tiempo la temperatura del agua caliente.
- En el caso de los productos Agua Caliente, estos intercambios de calor poseen valores mínimos, teniendo como causa la baja conductividad térmica* del CPVC.
*Conductividad térmica del CPVC = $9,6 \times 10^5 \text{ cm}^2 \times \text{s} \times ^\circ\text{C}$ (número de calorías por segundo que atraviesa una placa de 1 cm de espesor y 1 cm² de área, cuando la diferencia de temperatura entre las caras es de 1°C).
- En las instalaciones realizadas con tubos y conexiones Agua Caliente, el agua caliente llega más rápido al punto considerado, en función de la pequeña pérdida de calor a lo largo de la tubería.
- El uso de aislamiento térmico en CPVC es recomendado solamente en los casos donde las distancias entre el calentador y el punto de consumo fueran sobre 20 metros de distancia y al aire libre casos extraños), o donde la pérdida pueda ser mas significativa (ej; paso por cámaras de refrigeración), a criterio del proyectista responsable.
- Cálculo de Pérdida de Temperatura en tuberías de CPVC sin aislamiento térmico.

$$T = \frac{(69,67 \times Q \times Ti) - [F/2 \times L \times (Ti - 2 \times Tamb)]}{F/2 \times L + 69,67 \times Q}$$

Símbolo	Significado
T	Temperatura punto de consumo
Ti	Temperatura del calentador
Tamb	Temperatura ambiente
Q	Caudal
F	Factor de diámetro
L	Largo de la tubería

Diámetro	Factor de Diámetro
1/2"	0,60
1/4"	0,77
1"	0,89
1.1/2"	1,04
1.1/4"	1,17
2"	1,35

FICHA TÉCNICA CPVC TIGRE

Predial - Agua Caliente



3.1.5 Dilatación Térmica

- Todos los materiales están sujetos a los efectos de dilatación térmica, expandiéndose cuando son calentados y contrayéndose cuando son enfriados. En la mayoría de las instalaciones embutidas ese movimiento es absorbido por el trazado de la tubería, debido al gran número de conexiones utilizadas. En instalaciones aparentes, evite tramos largos, rectilíneos entre puntos fijos.

3.1.6 Recomendaciones de Instalación

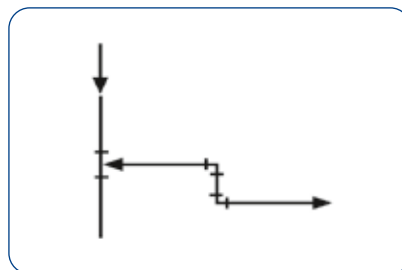
- Mantenga la Unión de Expansión y la tubería alineadas, permitiendo el libre movimiento del pistón.
- La Unión de Expansión sale lubricada de fábrica. Antes de montarla, haga un movimiento manual del pistón en todo su curso, para distribuir el lubricante.
- No es necesario fijar la unión hasta el diámetro de 2".

En columnas verticales:

La tubería deberá tener puntos fijos en su extremo inferior y superior, bien como puntos guías con espacios conforme lo indicado en nuestras Fichas Técnicas (a cada 2 mt). Los puntos guías deberán estar distanciados a un mínimo de 200 mm de la Unión de Expansión para permitir su libre movimiento.

Tubería con derivación:

En la derivación donde la columna no esté con el Punto Fijo junto a la conexión de derivación, el alivio de tensiones en esta conexión puede conseguirse utilizando la habilidad tipo "cuello de cisne" conforme al esquema señalado abajo.



Tubería tipo "cuello de cisne"

FICHA TÉCNICA CPVC TIGRE

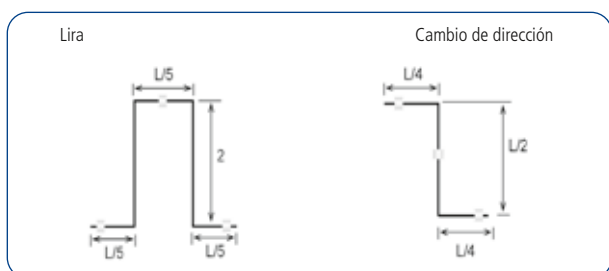
Predial - Agua Caliente



Tuberías horizontales:

Disponer apoyos para la tubería según lo especificado en la tabla "Espacio entre soportes", de esta ficha.

3.1.6 Liras



DN (mm)	Longitud del Tronco (M)				
	6,0	12,0	18,0	24,0	24,0
	Longitud total de la Lira "L" (m)				
1/2"	0,56	0,79	0,97	1,12	1,30
1/4"	0,66	0,94	1,17	1,32	1,48
1"	0,76	1,07	1,32	1,52	1,78
1.1/2"	0,84	1,19	1,45	1,68	1,88
1.1/4"	0,91	1,30	1,57	1,84	2,05
2	1,04	1,47	1,80	2,10	2,31

Observaciones:

Las liras deberán ser instaladas siempre en el plano horizontal para evitar formación de los sifones; La tabla de arriba fue calculada para un diferencial medio de temperatura de 40°C y un coeficiente de dilatación de CPVC = 6,12 x 10⁻⁵ m/m°C (medio).

Longitud desarrollada (L)

Ecuación 1: Expansión Térmica

$$e = L_p \times C \times T$$

Donde:

Lp: Largo del tubo en m.

C: Coeficientes de expansión térmica en m/mx°C

TT: Variación de temperatura, en °C

Para el CPVC, C = 6,12 x 10⁻⁵ m/m °C

Ecuación 2: Longitud desarrollada (L)

$$L = \sqrt{\frac{0,3 \times E \times D \times e \times S}{S}}$$

Donde:

E: Módulo de Elasticidad (de la tabla siguiente) en Pa.

DE: Diámetro externo del Tubo (de Tabla 1), en m

E: Expansión térmica (de Ecuación 1) en m

S: Tensión admisible, en Pa

FICHA TÉCNICA CPVC TIGRE

Predial - Agua Caliente



Módulo de elasticidad y tensión admisible para el CPVC

Temperatura (°C)	Módulo de elasticidad (Pa)	Tensión admisible (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

Ejemplo:

Calcular el tamaño de la lira para un tubo de CPVC de 20m de largo, con un tubo de 22mm de diámetro para un aumento de temperatura de 25° Para 70°C.

De la ecuación 1:

$$e = L_p \times C \times \Delta T$$

$$e = 20 \times (6,12 \times 10^{-5}) \times (70 - 25)$$

$$e = 0,05508m$$

De la ecuación 2:

$$L = \frac{\sqrt{0,3 \times E \times D \times e \times S}}{S}$$

$$L = \frac{\sqrt{0,3 \times (2,006 \times 10^9) \times 0,022 \times 0,05508s}}{S}$$

$$L = 1,19m$$

- La longitud desarrollada en la lira (L) de 1,19 m aquí calculado, es consistente con los valores L informados en la tabla.
- En el caso de la tuberías aparentes, expuestas a los rayos ultravioleta, recomendamos el recubrimiento con algún material adecuado o pintura con tinta a base de agua.

FICHA TÉCNICA CPVC TIGRE

Predial - Agua Caliente



3.1.7 Pérdidas de Carga Características de los Sistemas de CPVC

- Las características del flujo de agua a través de los tubos de CPVC son afectadas por diversos factores incluida la configuración del sistema, largo y diámetros de los tubos, fricción en la superficie de los tubos y conexiones, etc. Estos y otros factores causan una reducción en la presión (pérdida de carga) sobre el largo del sistema.

$$h = 10,643 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87}$$

Donde:

h: Pérdida de carga (mm)

Q: Filtración (m³/s)

C= 150

D: Diámetro interno del tubo

Esta ecuación fue utilizada para calcular las velocidades de agua, pérdidas de carga, caídas de presión como función de flujos de agua para seis diámetros de tubos de CPVC (CTS). Los resultados son entregados en la Tabla III. El procedimiento para establecer un flujo limitante o máximo que es aplicable a cualquier material no es bien definido, para algunos materiales pueden existir velocidades que pueden crear abrasión o erosión, mas no hay evidencia que esto ocurra con el CPVC sobre cualquier condición de operación. Una investigación de algunos sistemas de CPVC reveló que las velocidades de 2 a 5m/s podrían ser desarrolladas sobre las condiciones máximas de flujo . Basado tanto en experiencia práctica como en estudios de laboratorio, una velocidad máxima de fluido de 3m/s puede ser usada en proyectos de sistemas de CPVC.

Pérdida de carga en tubos de CPVC

Filtración (m ³ /)	(1/2")		(3/4")		(1")		(1)		(1)		(2")	
	V _w	P _L	V _w	P _L	V _w	P _L	V _w	P _L	V _w	P _L	V _w	P _L
0,23	0,53	10,07	0,25	1,59	0,30	1,65	-	-	-	-	-	-
0,45	1,06	36,20	0,49	5,58	0,45	3,45	-	-	-	-	-	-
0,68	1,59	76,74	0,74	11,93	0,59	5,86	-	-	-	-	-	-
0,91	2,13	130,72	0,99	20,27	0,74	8,89	-	-	-	-	-	-
1,14	2,66	197,67	1,23	30,61	0,89	12,41	-	-	-	-	-	-
1,36	3,19	277,03	1,48	42,95	1,04	16,55	-	-	-	-	-	-
1,59	4,72	368,59	1,78	57,16	1,19	21,17	-	-	-	-	-	-
1,82	4,26	472,02	1,98	472,02	1,34	26,34	-	-	-	-	-	-
2,04	4,79	587,09	2,23	587,09	1,48	31,99	-	-	-	-	-	-
2,27	5,32	713,61	2,47	713,61	2,23	67,84	0,99	12,07	0,76	5,31	0,41	4,07
2,50			3,71	713,61	2,97	115,63	1,49	25,51	1,13	11,31	0,62	6,07
2,73					3,71	174,78	1,99	43,44	1,51	19,24	0,83	8,14
2,95							2,48	65,71	1,89	29,10	1,04	10,14
3,18							2,98	92,11	2,27	40,82	1,24	12,20
3,41							3,42	122,52	2,65	54,26	1,45	14,20
3,63									3,02	69,50	1,66	16,27
3,86									3,40	86,46	1,87	18,27
4,09									3,78	105,08	2,07	20,34
4,32											2,48	24,41
4,54											2,90	28,41
4,77											3,31	32,47
5,00											3,73	36,54

V_w: velocidad de agua (m/s)

P_L: pérdida de carga (KPa en 30m)

FICHA TÉCNICA CPVC TIGRE

Predial - Agua Caliente



Pérdida de carga en función de la velocidad del agua

V_w (m/s)	P _L (KPa en 30m)					
	(1/2")	(3/4")	(1")	(1 1/4")	(1 1/2")	(2")
0,61	12,82	8,27	6,21	4,90	4,00	3,03
1,22	46,54	29,92	22,34	17,72	14,48	11,03
1,52	70,67	45,16	33,72	26,82	21,86	16,62
1,83	98,87	63,29	47,23	37,58	30,61	23,30
2,44	167,20	107,90	80,53	64,05	52,19	39,71
3,05	255,11	163,13	121,76	96,80	78,88	60,05

3.1.8 Tuberías Embutidas

- En el caso de las tuberías Agua Caliente embutidas en albañilería o concreto, debemos saber que:
 - a) Las aperturas en las paredes deber ser hechas de tal forma que permitan la instalación de tubos y conexiones libres de tensiones. No se debe curvar o forzar los tubos para una nueva posición después del montaje. Eso puede ocasionar esfuerzos extra sobre las conexiones y podrían romperse.
 - b) En el caso de ser embutidas en estructuras de concreto, deberán ser previstos espacios libres para su instalación. En los pasos de vigas y losas, ya deben ser previstos espacios para las tuberías. De forma de garantizar el libre movimiento.
 - c) La tubería Matusita Tigre no presenta complicaciones para su uso de forma embutida, pero la utilización de algún material de envolver (papel o papel de sacos de cemento), principalmente, junto a las conexiones es una buena técnica para mejorar las condiciones de la tubería dentro de la albañilería.
 - d) El ideal es instalar los tubos Agua Caliente pasando por las paredes, pero si fuera inevitable su paso por el contrapiso (argamasa aplicada sobre la loza), un buen dato es envolver la tubería en papel (de diario o saco de cemento), esto permitirá que la tubería tenga un pequeño espacio para "trabajar", no quedando fija a la estructura.

3.2 Mantenimiento

- El sistema Agua Caliente no requiere plan de mantenimiento, siempre y cuando sea utilizado correctamente conforme a la norma y recomendaciones. En caso de perforación accidental en la tubería, se debe hacer uso de las coplas soldables o también de la Copla de Reparación Aquatherm.

FICHA TÉCNICA CPVC TIGRE

Predial - Agua Caliente



3.3 Evite quemaduras

- Sólo adquiera aparatos calentadores después de verificar si poseen dispositivo de control de temperatura máxima del agua para consumo humano. La temperatura de confort térmico para un agradable baño caliente se sitúa en torno a 37°C. Recuerde que aparatos inadecuados, mal regulados y sin la debida mantención, elevan la temperatura del agua por sobre los 100°C, representando un riesgo a la integridad física de los usuarios (existen innumerables casos de personas que se queman gravemente de este modo).

Comparación CPVC x PPR

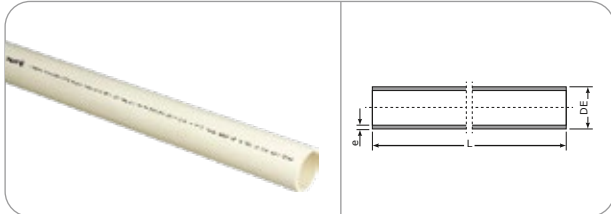
CARACTERÍSTICAS	POLIPROPILENO	CPVC AGUA CALIENTE
Caudal de agua	Menor paso de agua por el interior del tubo	Mayor caudal con igual diámetro del tubo
Facilidad de Instalación	Necesita máquina de termofusión Necesita punto eléctrico próximo	Unión por soldadura fría, es rápido y barato, no necesita herramientas ni puntos eléctricos
Peligro de incendio	Material combustible, propaga fuego	No propaga llama
Resistencia al cloro del agua potable	Niveles de cloro fragilizan y reducen la vida útil	No es afectado por el cloro
Mano de obra	Especializada, de mayor costo	No necesita mano de obra especializada
Vida útil	Material nuevo, sin histórico	Aplicado con éxito hace más de 20 años en la condiciones brasilera y 40 años en el mundo
Retención de agua caliente	Su mayor conductividad térmica resulta en mayor pérdida de calor	Menor conductividad térmica entre las alternativas plásticas, con baja pérdida de calor
Crecimiento de bacterias	Material más permeable, permite el paso de oxígeno y crecimiento de bacterias	Material más permeable, permite el paso de oxígeno y crecimiento de bacterias
Dilatación	Contrae y expande mucho, generando curvaturas (bolsas de aire)	Menor índice de contracción/expansión entre las alternativas plásticas

FICHA TÉCNICA CPVC TIGRE

Predial - Agua Caliente

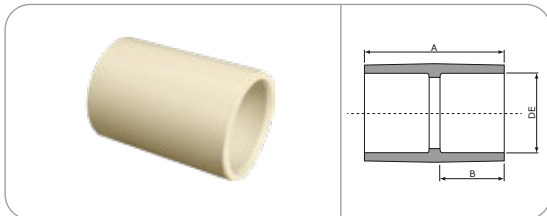


TUBO AGUA CALIENTE TIGRE 5 METROS



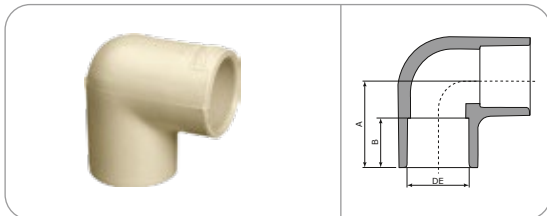
DIMENSIONES (mm)						
Cotas	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
DE	15	22	28	34,9	41,3	54
e	1,6	2,0	2,0	3,2	3,8	4,9
L	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Códigos	17001124	17001140	17001167	37429783	37429791	37429805

UNIÓN AGUA CALIENTE - TIGRE



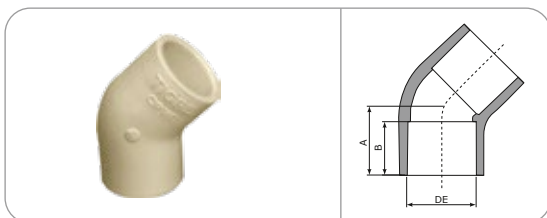
DIMENSIONES (mm)						
Cotas	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
A	29	39	49	59	69	89
B	13	18	23	28	33	43
DE	15	22	28	35	42	54
Códigos	17001124	22871455	22871501	22871510	22871528	22871536

CODO 90° AGUA CALIENTE - TIGRE



DIMENSIONES (mm)						
Cotas	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
A	23	31	39	47	55	72
B	13	18	23	28	33	43
DE	15	22	28	35	42	54
Códigos	122870904	22870955	22871005	22871013	22871021	22871030

CODO 45° AGUA CALIENTE - TIGRE



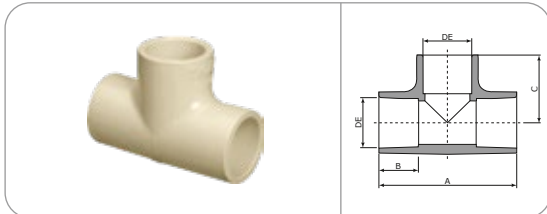
DIMENSIONES (mm)						
Cotas	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
A	23	31	39	47	55	72
B	13	18	23	28	33	43
DE	15	22	28	35	42	54
Códigos	22870700	22870750	22870707	22870814	22870822	22870831

FICHA TÉCNICA CPVC TIGRE

Predial - Agua Caliente

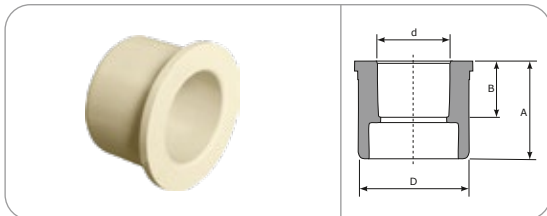


TEE AGUA CALIENTE - TIGRE



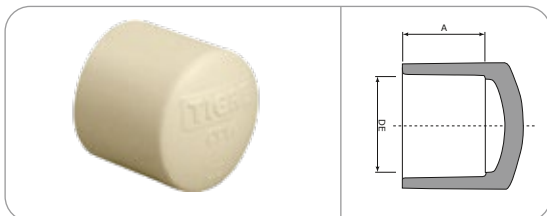
DIMENSIONES (mm)						
Cotas	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
A	46	62	79	95	111	144
B	13	18	23	28	33	43
C	23	31	39	47	55	72
DE	15	22	28	35	42	54
Códigos	22871900	22872001	22872001	22871960	22871977	22871985

BUJE DE REDUCCIÓN AGUA CALIENTE - TIGRE



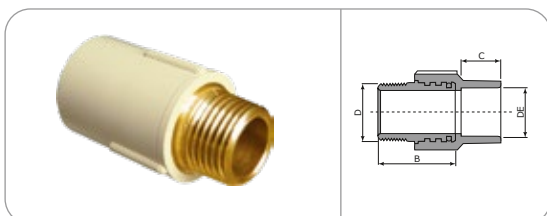
DIMENSIONES (mm)		
Cotas	3/4" x 1/2"	1" x 3/4"
A	18	23
B	13	18
D	22	28
d	15	22

TAPÓN HEMBRA AGUA CALIENTE - TIGRE



DIMENSIONES (mm)						
Cotas	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
A	13	18	23	28	33	43
DE	15	22	28	35	42	54
Códigos	22870505	22870556	22870602	22870440	22870458	22870466

CONECTOR TRANSICIÓN MACHO AGUA CALIENTE - TIGRE



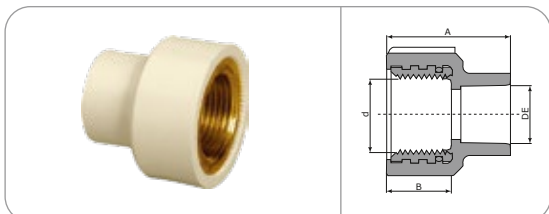
DIMENSIONES (mm)	
Cotas	DN
-	22 x 1/2"
B	32,6
C	18
D	1/2"
DE	22,25
Códigos	22870637

FICHA TÉCNICA CPVC TIGRE

Predial - Agua Caliente



UNIÓN DE TRANSICIÓN AGUA CALIENTE - TIGRE



DIMENSIONES (mm)

Cotas	DN 15 x 1/2"	DN 22 x 1/2"
A	33	37,5
B	17	17
d	1/2"	1/2"
DE	15	22
Códigos	22781609	22871650

CODO 90° DE TRANSICIÓN AGUA CALIENTE - TIGRE



DIMENSIONES (mm)

Cotas	DN 15 x 1/2"	DN 22 x 1/2"
A	27	30,5
B	17,2	18
C	26,5	31,5
d	1/2"	1/2"
DE	15	22
Códigos	37429813	22871234

UNIÓN UNIVERSAL AGUA CALIENTE - TIGRE



DIMENSIONES (mm)

Cotas	1/2"	3/4"	1"
A	42	46	56
B	13	18	23
C	53,5	44,2	37,5
DE	15	22	28
Códigos	22872400	22872451	22872508

TEE MEZCLADORA AGUA CALIENTE - TIGRE



DIMENSIONES (mm)

Cotas	DN 15
A	132
B	65,8
C	13,25
D1	15,1
DE	15,35
E	13,25
Códigos	22875019