

CERTIFICADOS DE CALIDAD MATERIAL GRANULAR

INFORME DE ENSAYO
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS GRUESO Y FINO.
INV E 213:2013.

NÚMERO DE INFORME: DGP-1873-24-1
PÁGINAS: 1 DE 2

***CLIENTE:** CONSTRITURAR S.A.S.

***CÓDIGO DE OBRA:** 24096

***OBRA:** PLANTA CONSTRITURAR

***DIRECCIÓN Y CIUDAD DEL CLIENTE:** CANTERA BELLAVISTA - USME

***DESCRIPCIÓN CLIENTE:** B200

DESCRIPCIÓN LABORATORIO: VISUAL: MATERIAL GRANULAR ANGULOSO, COLOR MARRÓN AMARILLENTO, CONDICIÓN DE HUMEDAD, SECA

***NÚMERO DE LA MUESTRA:** M1

***PROCEDENCIA:** CONSTRITURAR

***LOCALIZACIÓN TOMA DE MUESTRA:** PLANTA

SITIO DE ENSAYO: LABORATORIO DE ENSAYOS

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: 2024-05-03

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO: 2024-05-10

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME: 2024-05-17

ENSAYO EJECUTADO POR: D. TEUTA

ORDEN DE TRABAJO N°: 69809 - OV 119601

NÚMERO DE PÁGINAS DEL INFORME: Dos (2)

Este informe se expide de acuerdo con los requisitos de la norma ISO/IEC 17025:2017.

Los resultados incluidos en este informe, se relacionan únicamente con el ítem sometido a ensayo, el cual fue suministrado por el cliente.

El laboratorio no fue responsable de la etapa de muestreo, por lo tanto, los resultados se aplican a la muestra como se recibió.

Los resultados contenidos en el presente informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los ensayos. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de estos resultados.

El laboratorio es responsable de toda la información suministrada en el informe, excepto cuando ésta sea suministrada por el cliente.

El presente informe no puede ser reproducido parcialmente sin la aprobación escrita de CONCRELAB S.A.S., con el fin de asegurar que partes del mismo, no se saquen de contexto.

* La información registrada en los campos identificados con (*) fue suministrada por el cliente, el laboratorio no es responsable de la incidencia que estos datos puedan ocasionar en la validez de los resultados.

AUTORIZADO POR:

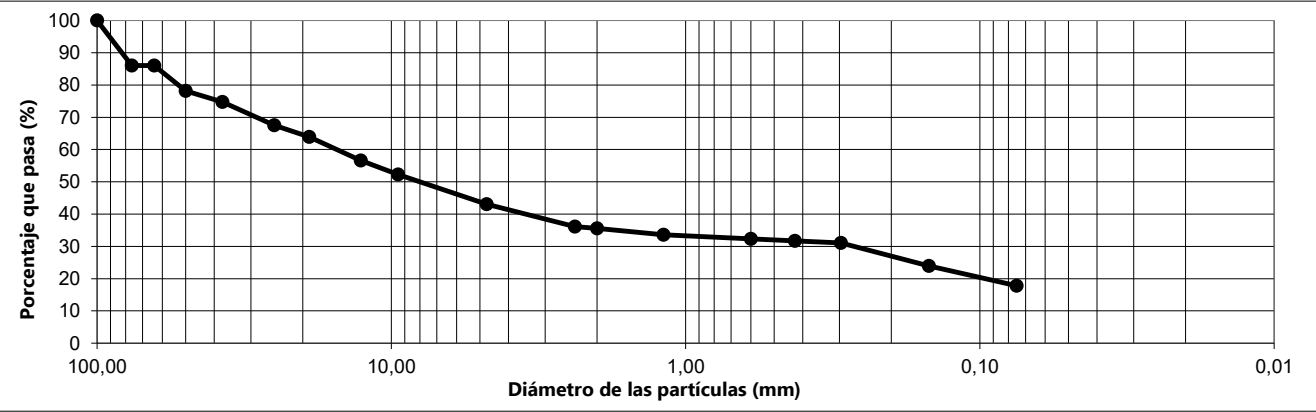


Laura Cuervo Giraldo
Jefe de Geotecnia
geotecnia@concrelab.com

INFORME DE ENSAYO
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS GRUESO Y FINO.
INV E 213:2013.

NÚMERO DE INFORME: DGP-1873-24-1
PÁGINAS: 2 DE 2

Masa total seca.		g	50712	M1: Masa de la muestra total que pasa el tamiz No. 4.		g	12779,2
Masa seca lavada sobre el tamiz No. 200.		g	41643	M2: Masa de la porción reducida ensayada del material pasa tamiz No. 4.		g	615,3
Tamiz		B: Masa Retenida (g)	Masa retenida corregida de la fracción (g)	Porcentaje retenido (%)	Porcentaje que pasa (%)	* Límite Inferior	* Límite Superior
mm	alternativo						
125,00	5"				100		
100,00	4"				100		
76,20	3"	7094,8	7094,8	14	86		
64,00	2½"				86		
50,00	2"	3959,6	3959,6	8	78		
37,50	1½"	1737,2	1737,2	3	75		
25,00	1"	3712,8	3712,8	7	68		
19,00	¾"	1819,6	1819,6	4	64		
12,70	½"	3689,2	3689,2	7	57		
9,50	3/8"	2184,8	2184,8	4	52		
4,75	No 4	4665,2	4665,2	9	43		
2,38	No 8	171,6	3564,0	7	36		
2,00	No. 10	11,5	238,8	0	36		
1,19	No. 16	47,9	994,8	2	34		
0,60	No. 30	30,7	637,6	1	32		
0,43	No. 40	15,6	324,0	1	32		
0,30	No. 50	13,6	282,5	1	31		
0,15	No. 100	175,0	3634,6	7	24		
0,08	No. 200	148,3	3080,1	6	18		



Nota: * La información registrada en los campos identificados con (*) fue suministrada por el cliente, el laboratorio no es responsable de la incidencia que estos datos puedan ocasionar en la validez de los resultados.

OBSERVACIONES:

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

INFORME DE ENSAYO
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS. INV E 125:2013
LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS. INV E 126:2013

NÚMERO DE INFORME: DGP-1873-24-2
PÁGINAS: 1 DE 2

*CLIENTE:	CONSTRITURAR S.A.S.
*CÓDIGO DE OBRA:	24096
*OBRA:	PLANTA CONSTRITURAR
*DIRECCIÓN Y CIUDAD DEL CLIENTE:	CANTERA BELLAVISTA - USME
*DESCRIPCIÓN CLIENTE:	B200
DESCRIPCIÓN LABORATORIO:	VISUAL: MATERIAL GRANULAR ANGULOSO, COLOR MARRÓN AMARILLENTO, CONDICIÓN DE HUMEDAD, SECA
*NÚMERO DE LA MUESTRA:	M1
*PROCEDENCIA:	CONSTRITURAR
LOCALIZACIÓN TOMA DE MUESTRA:	PLANTA
SITIO DE ENSAYO:	LABORATORIO DE ENSAYOS
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:	2024-05-03
FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO:	2024-05-14
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	2024-05-17
ENSAYO EJECUTADO POR:	D. TEUTA
ORDEN DE TRABAJO N°:	69809 - OV 119601
NÚMERO DE PÁGINAS DEL INFORME:	Dos (2)

Este informe se expide de acuerdo con los requisitos de la norma ISO/IEC 17025:2017.

Los resultados incluidos en este informe, se relacionan únicamente con el ítem sometido a ensayo, el cual fue suministrado por el cliente. El laboratorio no fue responsable de la etapa de muestreo, por lo tanto, los resultados se aplican a la muestra como se recibió.

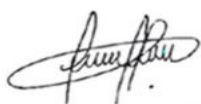
Los resultados contenidos en el presente informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los ensayos. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de estos resultados.

El laboratorio es responsable de toda la información suministrada en el informe, excepto cuando ésta sea suministrada por el cliente.

El presente informe no puede ser reproducido parcialmente sin la aprobación escrita de CONCRELAB S.A.S., con el fin de asegurar que partes del mismo, no se saquen de contexto.

* La información registrada en los campos identificados con un asterisco (*) fue suministrada por el cliente, el laboratorio no es responsable de la incidencia que estos datos puedan ocasionar en la validez de los resultados.

AUTORIZADO POR:



Laura Cuervo Giraldo
Jefe de Geotecnia
geotecnia@concrelab.com

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS. INV E 125:2013
LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS. INV E 126:2013

NÚMERO DE INFORME: DGP-1873-24-2
PÁGINAS: 2 DE 2

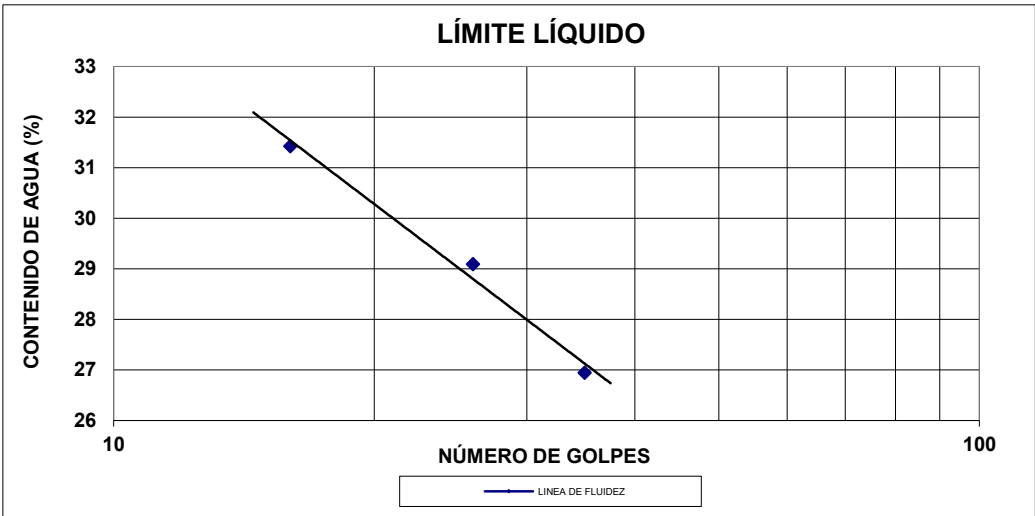
LÍMITE LÍQUIDO (INV E 125:2013 MÉTODO A)				
Cápsula	N°	R-10	R-21	R-17
Golpes	N°	35	26	16
Masa cápsula +SH	g	40,24	42,40	39,81
Masa cápsula + SS	g	35,67	37,14	34,70
Masa de agua	g	4,57	5,26	5,11
Masa cápsula	g	18,71	19,06	18,44
Masa SS	g	16,96	18,08	16,26
Contenido de Agua	%	26,95	29,09	31,43

SH: Suelo Húmedo

SS: Suelo Seco

LÍMITE PLÁSTICO (INV E 126:2013 MÉTODO MANUAL)			
Determinación	N°	1	2
Cápsula	N°	R-40	R-12
Masa cápsula +SH	g	24,12	24,37
Masa cápsula + SS	g	23,42	23,56
Masa de agua	g	0,70	0,81
Masa cápsula	g	17,90	17,24
Masa SS	g	5,52	6,32
Contenido de Agua	%	12,68	12,82

RESULTADOS	
Límite Líquido (%)	29
Límite Plástico (%)	13
Índice de Plasticidad (%)	16



OBSERVACIONES:

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

INFORME DE ENSAYO
RELACIONES HUMEDAD-PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS.
(ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN). INV E 142:2013

NÚMERO DE INFORME: DGP-1873-24-3

PÁGINAS: 1 DE 2

*CLIENTE:	CONSTRITURAR S.A.S.
*CÓDIGO DE OBRA:	24096
*OBRA:	PLANTA CONSTRITURAR
*DIRECCIÓN Y CIUDAD DEL CLIENTE:	CANTERA BELLAVISTA - USME
*DESCRIPCIÓN CLIENTE:	B200
DESCRIPCIÓN LABORATORIO:	VISUAL: MATERIAL GRANULAR ANGULOSO, COLOR MARRÓN AMARILLENTO, CONDICIÓN DE HUMEDAD, SECA
*NÚMERO DE LA MUESTRA:	M1
*PROCEDENCIA:	CONSTRITURAR
*LOCALIZACIÓN TOMA DE MUESTRA:	PLANTA
SITIO DE ENSAYO:	LABORATORIO DE ENSAYOS
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:	2024-05-03
FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO:	2024-05-11
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	2024-05-17
ENSAYO EJECUTADO POR:	D. TEUTA
ORDEN DE TRABAJO N°:	69809 - OV 119601
NÚMERO DE PÁGINAS DEL INFORME:	Dos (2)

Este informe se expide de acuerdo con los requisitos de la norma ISO/IEC 17025:2017.

Los resultados incluidos en este informe, se relacionan únicamente con el ítem sometido a ensayo, el cual fue suministrado por el cliente.

El laboratorio no fue responsable de la etapa de muestreo, por lo tanto, los resultados se aplican a la muestra como se recibió.

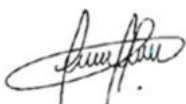
Los resultados contenidos en el presente informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los ensayos. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de estos resultados.

El laboratorio es responsable de toda la información suministrada en el informe, excepto cuando ésta sea suministrada por el cliente.

El presente informe no puede ser reproducido parcialmente sin la aprobación escrita de CONCRELAB S.A.S., con el fin de asegurar que partes del mismo, no se saquen de contexto.

* La información registrada en los campos identificados con un asterisco (*) fue suministrada por el cliente, el laboratorio no es responsable de la incidencia que estos datos puedan ocasionar en la validez de los resultados.

AUTORIZADO POR:



Laura Cuervo Giraldo
Jefe de Geotecnia

geotecnia@concrelab.com

INFORME DE ENSAYO
RELACIONES HUMEDAD-PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS.
(ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN). INV E 142:2013

NÚMERO DE INFORME: DGP-1873-24-3
PÁGINAS: 2 DE 2

Método de compactación	C	Tipo de martillo	Manual	Preparación de la muestra	Húmeda
------------------------	---	------------------	--------	---------------------------	--------

RESULTADOS DE ENSAYO:

FRACCIÓN	PORCENTAJE DE FRACCIÓN			HUMEDAD		HUMEDAD CORREGIDA INV 143-13	GRAVEDAD ESPECÍFICA	GRAVEDAD ESPECÍFICA PONDERADA
GRUESA (INV 223:2013)	P _{FG}	%	37	%	2,3	6,8	2,49	2,63
FINA (INV 128:2013)	P _{FE}	%	63	%	5,6		2,71	

DETERMINACIÓN DE LA MASA UNITARIA

DETERMINACIÓN	Nº	1	2	3	4
Masa molde (M_{MD})	g	6245	6245	6245	6245
Masa suelo húmedo+molde (M_T)	g	10649	10844	10830	10775
Volumen del molde (V)	cm ³	2110,4	2110,4	2110,4	2110,4
Densidad húmeda (ρ_H)	g/cm ³	2,087	2,179	2,173	2,147
Densidad seca (ρ_d)	g/cm ³	1,939	1,987	1,943	1,885
Peso unitario seco (γ_d)	kN/m ³	19,02	19,48	19,06	18,48

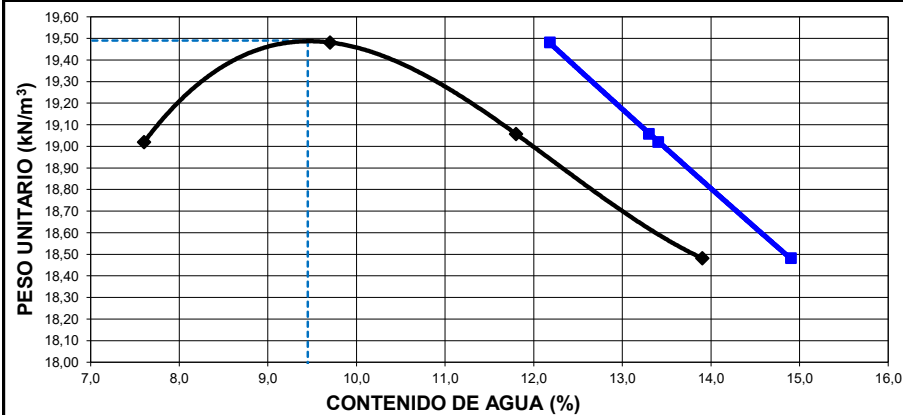
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE COMPACTACIÓN

Masa de recipiente	g	206,1	210,9	199,7	302,4
Masa recipiente + suelo húmedo	g	3107,8	3314,1	3225,7	3307,7
Masa recipiente + suelo seco	g	2902,8	3039,7	2906,3	2940,9
Contenido de agua	%	7,6	9,7	11,8	13,9

HUMEDAD DE SATURACIÓN

Humedad de saturación (w_{sat})	%	13,4	12,2	13,3	14,9
--	---	------	------	------	------

CURVA DE COMPACTACIÓN Y SATURACIÓN



PESO UNITARIO SECO MÁXIMO

kN/m ³	19,49
kg/m ³	1987

PESO UNITARIO SECO MÁXIMO CORREGIDO INV E 143:2013

kN/m ³	21,04
kg/m ³	2146

HUMEDAD ÓPTIMA (%)

9,5

Observaciones

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

INFORME DE ENSAYO
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO ORGÁNICO DE UN SUELO MEDIANTE EL ENSAYO DE PÉRDIDA POR
IGNICIÓN. INV E 121:2013

NÚMERO DE INFORME: DGP-1873-24-4
PÁGINAS: 1 DE 2

*CLIENTE:	CONSTRITURAR S.A.S.
*CÓDIGO DE OBRA:	24096
*OBRA:	PLANTA CONSTRITURAR
*DIRECCIÓN Y CIUDAD DEL CLIENTE:	CANTERA BELLAVISTA - USME
*DESCRIPCIÓN CLIENTE:	B200
DESCRIPCIÓN LABORATORIO:	VISUAL: MATERIAL GRANULAR ANGULOSO, COLOR MARRÓN AMARILLENTO, CONDICIÓN DE HUMEDAD, SECA
*NÚMERO DE LA MUESTRA:	M1
*PROCEDENCIA:	CONSTRITURAR
*LOCALIZACIÓN TOMA DE MUESTRA:	PLANTA
SITIO DE ENSAYO:	LABORATORIO DE ENSAYOS
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:	2024-05-03
FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO:	2024-05-14
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	2024-05-17
ENSAYO EJECUTADO POR:	D. TEUTA
ORDEN DE TRABAJO N°:	69809 - OV 119601
NÚMERO DE PÁGINAS DEL INFORME:	Dos (2)

Este informe se expide de acuerdo con los requisitos de la norma ISO/IEC 17025:2017.
Los resultados incluidos en este informe, se relacionan únicamente con el ítem sometido a ensayo, el cual fue suministrado por el cliente.
El laboratorio no fue responsable de la etapa de muestreo, por lo tanto, los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
Los resultados contenidos en el presente informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los ensayos. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de estos resultados.
El laboratorio es responsable de toda la información suministrada en el informe, excepto cuando ésta sea suministrada por el cliente.
El presente informe no puede ser reproducido parcialmente sin la aprobación escrita de CONCRELAB S.A.S., con el fin de asegurar que partes del mismo, no se saquen de contexto.
* La información registrada en los campos identificados con (*) fue suministrada por el cliente, el laboratorio no es responsable de la incidencia que estos datos puedan ocasionar en la validez de los resultados.

AUTORIZADO POR:



Laura Cuervo Giraldo
Jefe de Geotecnia
geotecnia@concrelab.com

INFORME DE ENSAYO

**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO ORGÁNICO DE UN SUELO MEDIANTE EL ENSAYO DE PÉRDIDA POR IGNICIÓN.
INV E 121:2013**

NÚMERO DE INFORME: DGP-1873-24-4
PÁGINAS: 2 DE 2

MUESTRA	N° 1
* Procedencia de la Muestra:	CONSTRITURAR
Clasificación:	N/A
* Utilización Resultado del Ensayo:	N/A
Crisol de evaporación número:	21
C: Masa crisol de evaporación. (g)	32,21
A: Masa crisol + suelo seco antes de ignición. (g)	59,58
B: Masa crisol + suelo seco después de ignición. (g)	59,05
Contenido de materia orgánica. (%)	1,9

Nota: La información registrada en los campos identificados con (*) fue suministrada por el cliente, el laboratorio no es responsable de la incidencia que estos datos puedan ocasionar en la validez de los resultados.

OBSERVACIONES:

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

FICHAS TECNICAS MATERIALES



Ficha Técnica de Perfiles

Los Perfiles son elementos livianos que permiten ahorro en el peso de la estructura y sus secciones optimizan la relación resistencia – peso, ofreciendo un excelente acabado cuando se utilizan como elementos a la vista. Son compatibles con diferentes sistemas constructivos y pueden ser empleados como correas, viguetas, en estructuras para cubiertas, cerchas, pórticos, escaleras y en general, en la construcción de estructuras metálicas. Ver Requisitos de la NSR-10

Los perfiles con recubrimiento anticorrosivo ACESCO mejoran la rentabilidad eliminando la preparación de la superficie [Limpieza], disminuyendo la mano de obra, tiempo, espacio y los costos del proceso de pintura. La protección anticorrosiva recubre todas las superficies, bordes de las perforaciones y cortes que vienen de fabrica.

Normatividad

Especificaciones Perfiles En Acabado Negro con Anticorrosivo y Galvanizado Grado 50

Norma de Fabricación:		NTC 5685
Acero Estructural:		NTC 4011 (ASTM A653) [ASTM A-1011] SS - Grado 50
Esfuerzo de fluencia mínimo, Fy	PSI	50,000
	MPa	340
Resistencia a tensión mínima, Fu	PSI	65,000
	MPa	450
% de elongación Acabado Negro y con Anticorrosivo	%	e < 1.6mm: 11% 1.6 ≤ e < 2.5mm: 16% 2.5 ≤ e < 6.0mm: 17%
% de elongación Acabado galvanizado	%	12%

Especificaciones Perfiles En Acabado Galvanizado - Espesores de 1.2mm Grado 40

Norma de Fabricación:		NTC 5685
Acero Estructural:		NTC 4011 (ASTM A653) SS - Grado 40
Esfuerzo de fluencia mínimo, Fy	PSI	40,000
	MPa	275
Resistencia a tensión mínima, Fu	PSI	55,000
	MPa	380
% de elongación	%	16%

Perfil en Acabado Negro y Recubierto con Anticorrosivo

Fabricado bajo norma NTC 5685 / Acero NTC 6 (ASTM A1011) SS – Grado 50

Perfil Negro (PHR) sin decapar en espesores de 1.5 mm – 2.0 mm – 2.5 mm - 3.00 mm. Ofrecemos **perfil decapado bajo pedido**, que mejora la limpieza del perfil para la aplicación de pintura.

Perfil Recubierto con Anticorrosivo (PHR) en espesores de 1.5 mm – 2.0 mm – 2.5 mm – 3.00 mm listos para pintar que elimina por completo el proceso de limpieza y brinda protección anticorrosiva.



Referencia	Sección Perfil			Espesores en milímetros			
	A (mm)	B (mm)	C (mm)	3.0	2.5	2.0	1.5
				Peso Kg/m			
Perfil en C 100 x 50	100	50	15	5.06	4.22	3.38	2.53
Perfil en C 120 x 60	120	60	15	6.12	5.10	4.08	3.06
Perfil en C 150 x 50	150	50	17	6.31	5.26	4.21	3.16
Perfil en C ó Z 160 x 60	160	60	20	7.16	5.97	4.77	3.58
Perfil en C ó Z 203 x 67	203	67	19	8.43	7.03	5.62	4.21
Perfil en C ó Z 220 x 80	220	80	20	9.56	7.97	6.37	4.78
Perfil en C ó Z 254 x 67	254	67	18	9.56	7.97	6.37	4.78
Perfil en C ó Z 305 x 80	305	80	25	11.73	9.77	7.82	5.86
Perfil en C ó Z 355 x 110*	355	110	25	14.25	11.87	9.50	

Nota:

longitud estándar 6.00m, también se fabrican medidas especiales de 2.00m a 12.00m.

*Perfiles en Z 355 x 110 disponibles solo en acabado negro.

Perfil en Acabado Galvanizado (PAG)

Fabricado bajo norma NTC 5685 / Acero NTC 4011 (ASTM A653) SS - Grado 50

Perfil Galvanizado (PAG) en espesores de 1.2mm - 1.5mm - 2.0mm con recubrimiento de Zinc equivalente a 180g/m² - Z180 [G60] y 2.50mm - 3.00mm con recubrimiento equivalente a 275g/m² - Z275 [G90] que brinda protección anticorrosiva definitiva.



Referencia	Sección Perfil			Espesores en milímetros				
	A (mm)	B (mm)	C (mm)	3.0	2.5	2.0	1.5	1.2*
				Peso Kg/m				
Perfil en C 100 x 50	100	50	15	5.06	4.21	3.41	2.5	2.01
Perfil en C 120 x 60	120	60	15	6.11	5.10	4.13	3.03	2.41
Perfil en C 150 x 50	150	50	17	6.30	5.25	4.21	3.14	2.49
Perfil en C ó Z 160 x 60	160	60	20	7.15	5.96	4.83	3.54	2.82
Perfil en C ó Z 203 x 67	203	67	19	8.42	7.01	5.69	4.20	3.32
Perfil en C ó Z 220 x 80	220	80	20	9.55	7.96	6.45	4.73	3.8
Perfil en C ó Z 254 x 67	254	67	18	9.55	7.96	6.45	4.73	
Perfil en C ó Z 305 x 80	305	80	25	11.71	9.75	7.91	5.84	
Perfil en C ó Z 355 x 110	355	110	25	14.30	11.90	9.61		

Nota:

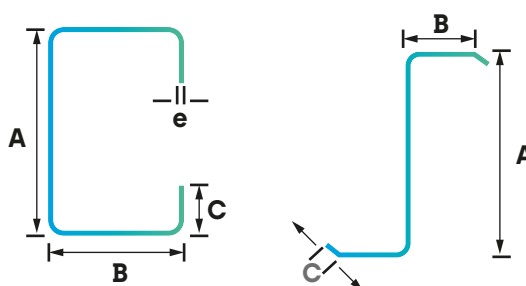
Longitud estándar 6.00 metros, también se fabrican medidas especiales de 2.00 a 12.00 metros.

*Perfiles en 1.2mm. Se fabrican con acero NTC 4011 (ASTM A653) - Grado 40.

Espesores vs Calibre

Espesores en milímetros	Calibre
3.00	11
2.50	12
2.00	14
1.50	16
1.20	18

Sección Perfil



Perfil Con Anticorrosivo

Especificaciones del recubrimiento

Los perfiles ACESCO recubiertos con anticorrosivo brindan protección durante el transporte, almacenamiento en campo bajo techo y su instalación final.

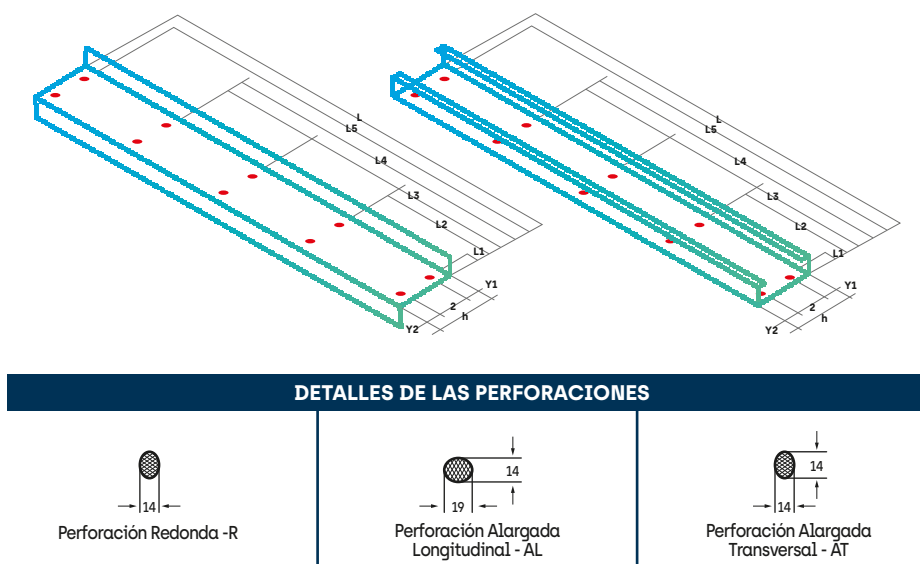
Especificaciones del Recubrimiento	
Tipo de recubrimiento:	Alquídico modificado*
Grado de limpieza metal base:	SP8 [Limpieza química]
Proceso de curado:	Curado de horno
Espesor de la película seca:	20 micras [0.8 mils]
Color:	Rojo granete
Especificación:	Cumple norma SSPC15
Compatibilidad de la pintura:	Compatible con pinturas alquídicas, epóxicas, uretano, acrílicas.

*Este recubrimiento debe ser considerado como parte de un sistema de protección y no como una pintura permanente. Se recomienda pintar en un tiempo no mayor a 60 días.

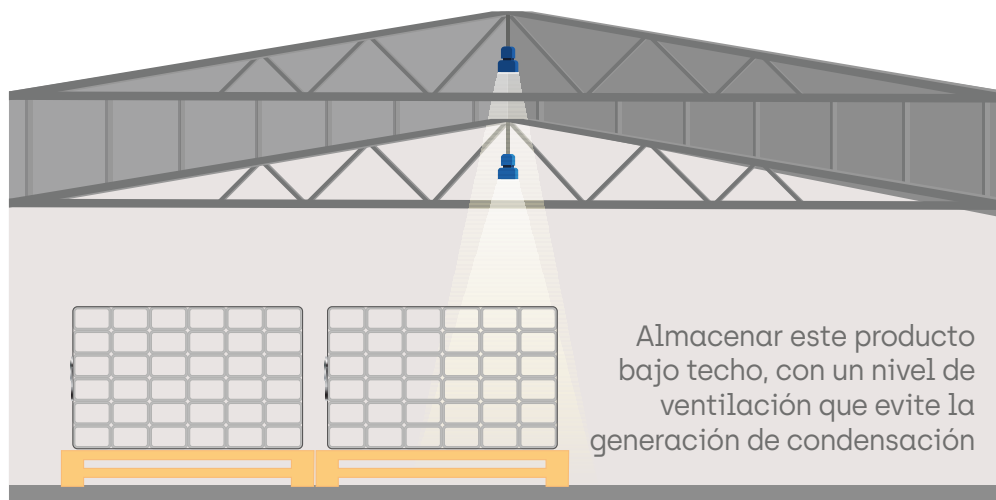
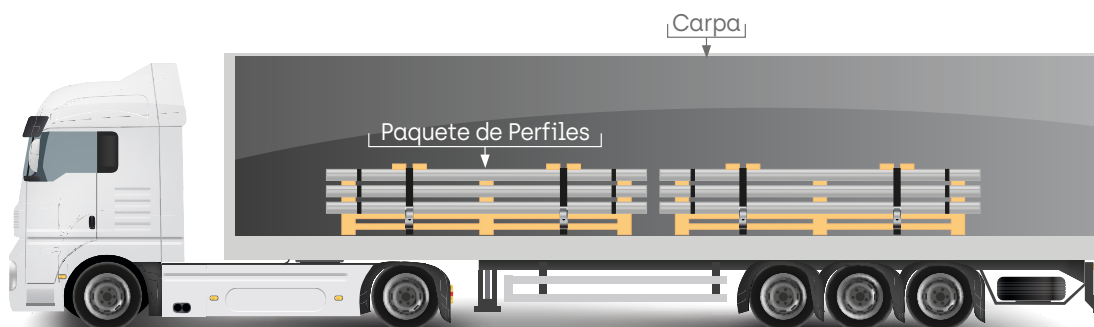
Perfil con perforaciones (punzonados)

Los perfiles ACESCO se fabrican con las perforaciones requeridas para realizar las conexiones atornilladas de acuerdo al diseño estructural [se punzonan desde la referencia 120 mm en adelante], disminuyendo la mano de obra y optimizando el tiempo de ejecución de los trabajos en taller u obra. Los perfiles se solicitan de acuerdo a una configuración predeterminada de las perforaciones, solicite mayor información para este servicio.

Patrón De Perforaciones De Perfiles Acesco



Almacenamiento, Manipulación y Transporte



Para el transporte de perfiles se debe contar con estibas para soportar el material y se debe asegurar el mismo para impedir que se desplace durante el transporte, ya que esto genera rayado y maltrato.

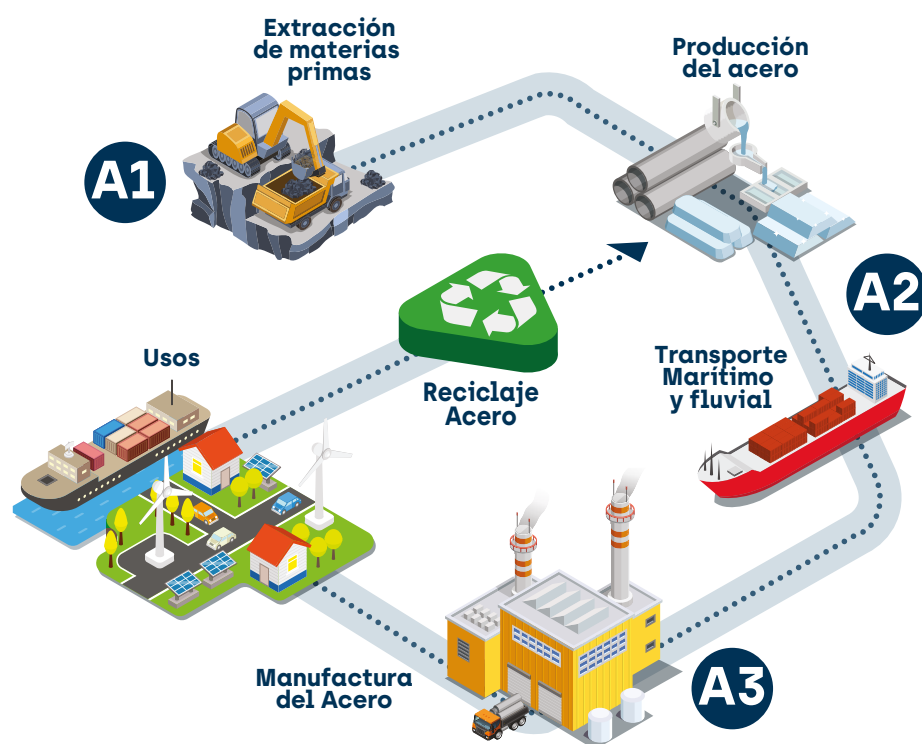
Sostenibilidad

Acesco en su interés de ofrecerle al mercado productos sostenibles ha revisado su **Ciclo de Vida [CVP]** para identificar, cuantificar y evaluar los impactos que tienen nuestros productos en el medio ambiente durante todas las etapas de su ciclo de vida, desde la extracción de las materias primas hasta el fin de su vida útil.

Como resultado se cuenta con **Declaración Ambiental de Producto** para Perfiles C y Z negro, galvanizado y con anticorrosivo.

El material de empaque utilizado en cada uno de los productos es reciclable y puede ser enviado a aprovechamiento a través de gestores debidamente autorizados.

Toda la información anterior puede ser consultada en nuestra página web.



Certificaciones





Última actualización: No. 11 - Septiembre 2023
Acesco se reserva el derecho de realizar modificaciones, aclaraciones y correcciones de la presente pieza técnica. Dichas modificaciones se publicarán en la página web de Acesco.

PARQUE INDUSTRIAL MALAMBO PIMSA
MALAMBO, ATLÁNTICO • COLOMBIA
Servicio al cliente: 6053718100 • 01 8000 514 514
Email: servicioalcliente@acesco.com

Síguenos en:    

www.acesco.com.co





HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sikaflex®-1A PLUS

SELLADOR PROFESIONAL DE ALTO DESEMPEÑO, TECNOLOGÍA DE POLIURETANO I-CURE.



DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Sikaflex®-1A PLUS es un sellador elástico monocomponente, que cura con la humedad ambiental, de bajo módulo, adecuado para juntas de unión y juntas de movimiento.

USOS

Sikaflex®-1A PLUS es una masilla multipropósito, diseñada para el sellado de juntas de unión y juntas con movimiento.

- Juntas de movimiento
- Juntas de unión
- Acabado de sistemas de aislamiento exterior
- Concreto
- Mampostería y ladrillos
- Juntas entre elementos prefabricados
- Sello superficial en tanques y muros.

CARACTERISTICAS / VENTAJAS

- Excelente resistencia a intemperismo y envejecimiento
- Capacidad de movimiento de +/-50 % (ASTM C 719)
- Curado sin formación de burbujas
- Fácil trabajabilidad y alisado
- Excelente adherencia a la mayoría de superficies
- Sin disolventes
- Sin olor
- Muy bajas emisiones

INFORMACION AMBIENTAL

- EMICODE EC1PLUS R, emisiones muy bajas
- LEED® EQc 4.1
- SCAQMD, 1168
- BAAQMD, Reg. 8, 51

CERTIFICADOS / NORMAS

- EN 15651-1 F EXT-INT CC 25 LM
- ISO 11600 F 25 LM
- DIN 18540 F
- ASTM C 920 clase 50

INFORMACION DEL PRODUCTO

Base Química	Poliuretano tecnología i-Cure	
Empaques	Cartucho metálico de 300 ml, 12 cartuchos por caja	
Color	Blanco, gris y negro	
Vida en el recipiente	Sikaflex®-1A PLUS tiene 15 meses de vida útil a partir de la fecha de fabricación, siempre y cuando sea almacenado en su empaque original sin aperturas o daños, y si se cumplen a cabalidad las condiciones de almacenamiento.	
Condiciones de Almacenamiento	Sikaflex-1A Plus debe ser almacenado en condiciones secas. Protegido de luz directa y en temperaturas entre +5°C y + 25°C.	
Densidad	1,35 kg/l	(CQP 006-4 , ISO 1183-1)

INFORMACION TECNICA

Dureza Shore A	20 aprox (28 días)	(CQP 023-1, ISO 868)
Módulo de Tracción secante	0.3 N/mm2 aprox. a 100% de elongación (23°C) 0.6 N/mm2 aprox. a 100% de elongación (-20°C)	(CQP 020-1, ISO 8339)
Elongación a Rotura	800% aprox.	(CQP 036-1, ISO 37)
Recuperación Elástica	>80% aprox.	(ISO 7389)
Resistencia a la Propagación del Desgarro	5.0 N/mm aprox.	(CQP 045-1, ISO 34)
Capacidad de Movimiento	+/-50%	(ASTM C 719)
Resistencia a la Intemperie	8	(ISO / DIS 19862)
Temperatura de Servicio	-40°C a +70°C	

Diseño de Junta

La junta debe diseñarse considerando tanto la capacidad de movimiento deseada en la estructura como la capacidad de movimiento del sellante. El ancho de la junta debe ser ≥ 10 mm y ≤ 40 mm. La relación ancho:profundidad debe ser 2:1 (para excepciones remitirse a la tabla a continuación). Anchos estándar de junta para elementos de concreto con $\Delta T^* = 80^\circ\text{C}$:

Distancia de la junta (m)	Ancho mínimo de la junta (mm)	Profundidad mínima de la junta (mm)
2	10	10
4	15	10
6	20	10
8	28	14
10	35	17

* ΔT es la diferencia entre la mayor temperatura esperada durante el uso (o la menor, dependiendo de cuál arroje un mayor valor para ΔT) y la temperatura de aplicación. Todas las juntas debe diseñarse y dimensionarse de acuerdo con los estándares relevantes antes de su construcción. Las bases para el cálculo del ancho requerido son el tipo de estructura y sus dimensiones, las características técnicas de los materiales constructivos adyacentes y del sellante, así como las condiciones específicas a las que será sometida la junta.

INFORMACION DE APLICACIÓN

Consumo	Consumo aproximado por cada 600 ml de producto:		
	Longitud de junta (m)	Ancho de junta (mm)	Profundidad de la junta (mm)
	6	10	10
	4	15	10
	3	20	10
	2	25	12
	1.3	30	15
Material de Apoyo	Usar rellenos de junta de polietileno de celda cerrada, como el Sika Rod.		
Tixotropía	0 mm (20 mm, 50°C) (ISO 7390)		
Temperatura Ambiente	+5°C a +40°C		
Temperatura del Sustrato	+5°C a +40°C, mínimo 3°C por encima del punto de rocío.		
Índice de Curado	3 mm/24h aprox. (23°C / 50% h.r.) (CQP 049-2)		
Tiempo de Formación de Piel	70 minutos aprox. (23°C / 50% h.r.) (CQP 019-1)		
Tiempo de Ejecución	65 minutos aprox. (23°C / 50% h.r.) (CQP 019-2)		

INSTRUCCIONES DE APLICACION

PREPARACION DEL SUSTRATO

El sustrato debe estar limpio, seco y homogéneo, libre de aceites, grasas o material particulado.

METODO DE APLICACIÓN / HERRAMIENTAS

Usar rellenos de junta de polietileno de celda cerrada, como el Sika Rod.

Sikaflex®-1A PLUS se suministra listo para usar. Preparar la superficie, instalar el fondo de junta e imprimir (en caso que sea necesario). Insertar el cartucho en la pistola de calafeteo, colocar la boquilla de la pistola en el fondo de la junta y rellenar la totalidad de la junta, manteniendo la boquilla profundamente entre el sellante—en contacto con el fondo de junta - y continuar con un flujo estable de sellante para evitar atrapar aire.

Sikaflex®-1A PLUS debe alisarse firmemente de modo tal que quede en complete contacto con la totalidad de la superficie, para asegurar buena adherencia.

Se recomienda usar cinta de enmascarar para proteger las áreas que no deben quedar en contacto con el sellante; la cinta debe removerse antes de la formación de piel del producto. Para el alisado no emplear productos que contengan solventes.

DOCUMENTOS ADICIONALES

Hoja de datos de seguridad (MSDS)

LIMITACIONES

- Sikaflex®-1A PLUS puede ser pintado con la mayoría de sistemas tradicionales de pintura; sin embargo, deben efectuarse pruebas previas para evaluar la compatibilidad entre los sistemas. Nota: Sistemas no flexibles de pintura pueden generar la aparición de vetas sobre el sellador pintado.
- La exposición a sustancias químicas, temperaturas y/o radiación UV puede generar variaciones en el color. Sin embargo, este cambio es puramente estético y no afecta significativamente el desempeño técnico ni la durabilidad del producto.
- No emplear Sikaflex®-1A PLUS sobre piedra natural.
- No emplear Sikaflex®-1A PLUS sobre sustratos bituminosos, caucho, EPDM, o ningún material constructivo del que puedan migrar aceites, plastificantes o solventes que puedan atacar al sellante.
- No exponer Sikaflex®-1A PLUS sin curar a productos que contengan alcohol, pues pueden interferir en su proceso de curado.
- Todos los datos mencionados en la presente Hoja Técnica están basados en ensayos de laboratorio. Valores medidos en otras circunstancias pueden variar debido a condiciones fuera de nuestro control.

NOTAS

Los usuarios deben referirse siempre a la versión local más reciente de la Hoja Técnica del Producto cuya copia será suministrada al ser solicitada.

RESTRICCIONES LOCALES

Este producto puede variar en su funcionamiento o aplicación como resultado de regulaciones locales específicas. Por favor, consulte la hoja técnica del país para la descripción exacta de los modos de aplicación y uso.

ECOLOGIA, SALUD Y SEGURIDAD

Para la información y las recomendaciones sobre la correcta manipulación, almacenamiento y eliminación de residuos de los productos químicos, los usuarios deben referirse a la actual hoja de seguridad que contiene datos físicos, ecológicos, toxicológicos y otros datos relativos.

NOTAS LEGALES

La información, y en particular las recomendaciones relacionadas con la aplicación y uso final de los productos Sika, se proporcionan de buena fe, con base en el conocimiento y la experiencia actuales de Sika sobre los productos que han sido apropiadamente almacenados, manipulados y aplicados bajo condiciones normales de acuerdo con las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones actuales de las obras son tales, que ninguna garantía con respecto a la comercialidad o aptitud para un propósito particular, ni responsabilidad proveniente de cualquier tipo de relación legal pueden ser inferidos ya sea de esta información o de cualquier recomendación escrita o de cualquier otra asesoría ofrecida. El usuario del producto debe probar la idoneidad del mismo para la aplicación y propósitos deseados. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de los productos. Los derechos de propiedad de terceras partes deben ser respetados. Todas las órdenes de compra son aceptadas con sujeción a nuestros términos de venta y despacho publicadas en la página web: col.sika.com.

Sika Colombia S.A.S

Vereda Canavita, Km 20.5 Autopista Norte
Tocancipá Cundinamarca Colombia
phone: +57 1 878 6333
e-mail: sika_colombia@co.sika.com
web: col.sika.com



Hoja de Datos del Producto
Sikaflex®-1A PLUS
Diciembre 2016, Versión 02.01
020511010000000007

Sikaflex-1A PLUS-es-CO-(12-2016)-2-1.pdf

CONSTRUYENDO CONFIANZA



FICHA TÉCNICA

- Espaciadores con Tomador.
- **Material:** PP
- **Uso:** Separadores diseñados para ayudar a instalar cerámica con separaciones uniformes. Son usados entre cerámica y bordes para proveer la junta de lechada (fragüe) óptima. Su diseño permite gran eficiencia en alineación de canteras.
- **Formatos:** 2 MM - 3 MM - 5 MM
- **Color:** Blanco
- **Unidad:** Bolsas de 200 UN.
- Sistema con agarres para simplificar la introducción y extracción de los espaciadores.

ESPACIADOR CON TOMADOR DE 2MM



ESPACIADOR CON TOMADOR DE 3MM



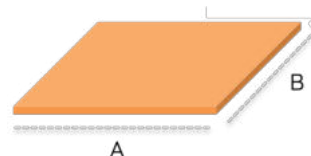
ESPACIADOR CON TOMADOR DE 5MM



CANTIDADES NECESARIAS

TABLA DE CÁLCULO DE PIEZAS POR M2.

* Cálculo aproximado sin tener en cuenta perímetro ni particiones intermedias de la superficie

[illegible]

Ejemplo 1 (E1): Medida Cerámicas o Porcelanato (40CM de Ancho x 30 CM de Alto)
= **11,7 Piezas por M2**

Ejemplo 2 (E2): Medida Cerámicas o Porcelanato(50CM de Ancho x 25 CM de Alto)
= **14 Piezas por M2**

ENTONCES: Si por ejemplo se necesitan revestir 500M² de Piso o Muro

Ejemplo 1: = 500M2 x **11,7 Piezas por M2** = Se necesitan **5.850 Unidades**, es decir **30 bolsas** de 200 Unidades.

Ejemplo 2: = 500M2 x **14 Piezas por M2** = Se necesitan **7.000 Unidades**, es decir **35 bolsas** de 200 Unidades.



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sika AnchorFix®-2

ADHESIVO DE ALTO DESEMPEÑO DE CURADO RAPIDO PARA ANCLAJE DE PERNOS Y BARRAS CORRUGADAS .

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Adhesivo para anclajes de dos componentes a base de resina de epoxi-acrilato, libre de estireno y solventes.

USOS

Sika AnchorFix®-2 puede ser usado solamente por profesionales con experiencia.

Como adhesivo de anclaje de curado rápido para todo tipo de:

- Acero corrugado
- Varillas roscadas
- Pernos y sistemas de sujeción especiales
- En los siguientes sustratos: concreto, ladrillo macizo, acero

Antes de la aplicación se deberá verificar mediante una prueba el comportamiento de adherencia u otros problemas con el soporte como las manchas o la decoloración. Esto es debido a la diferencia de resistencia, composición y porosidad en soportes como:

- Piedra natural dura
- Roca sólida

CARACTERISTICAS / VENTAJAS

- Rápido curado
- Aplicable con pistolas convencionales (Calafateo)
- Alta capacidad de carga
- No escurre, aplicable incluso sobre cabeza
- Libre de estireno, bajo olor.
- Bajo desperdicio Sin restricciones de transporte

CERTIFICADOS / NORMAS

Ensayado de acuerdo a normas ETAG, IAPMO

INFORMACION DEL PRODUCTO

Empaques	Cartucho de 300 ml	
Color	Componente A	Verde claro
	Componente B	Negro
	Componente A+B mezclado	Gris claro
Vida en el recipiente	15 meses a partir de su fecha de fabricación	

Condiciones de Almacenamiento

Almacenar en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados, almacenados en lugar fresco y seco a temperaturas comprendidas entre +5°C y +20°C. Protegido de la acción directa del sol.

Densidad

Componente A	~1.62–1.70 kg/l
Componente B	~1.44–1.50 kg/l
Componente A+B mezclados	~1.60–1.68 kg/l

INFORMACION TECNICA

Resistencia a Compresión	~68 N/mm ² (7 días, +20 °C)	(ASTM D 695)
Módulo de Elasticidad a Compresión	~4000 N/mm ²	(ASTM D 695)
Resistencia a Flexión	~12.5 N/mm ² (7 días, +20 °C)	(ASTM D 790)
Resistencia a tensión	~24 N/mm ² (7 días, +20 °C)	(ASTM D 638)
Resistencia Térmica	La temperatura de servicio del adhesivo curado, ETAG 001, parte 5: -40°C a +50°C*. * Resistencia térmica del adhesivo curado, ETAG 001, parte 5. +50°C exposición prolongada. +80°C exposición corta (1-2 horas).	
Temperatura de Servicio	Largo plazo	-40° C min. / +50 °C max. (ETAG 001, parte 5)
	Corto plazo (1–2 hours)	+80 °C

INFORMACION DEL SISTEMA

Estructura del Sistema	Para detalles de diseño, consulte el documento proporcionado "Documento Técnico Sika AnchorFix®-2" Ref: 870 43 02
-------------------------------	---

INFORMACION DE APLICACIÓN

Proporción de la Mezcla	Componente A: componente B = 10 : 1 por volumen.		
Espesor de Capa	~3 mm max.		
Tixotropía	Non-sag, even overhead		
Temperatura del Producto	Sika AnchorFix®-2 debe estar a temperaturas comprendidas entre +5°C y +20°C durante la aplicación.		
Temperatura Ambiente	-5 °C min. / +35 °C max.		
Punto de Rocío	Cuidado con la condensación. La temperatura del sustrato durante la aplicación debe estar al menos 3°C por encima del punto de rocío.		
Temperatura del Sustrato	-5 °C min. / +35 °C max.		
Tiempo de Curado	Temperatura de aplicación	Tiempo abierto - T_{gel}	Tiempo de curado - T_{cur}
	+20 °C – +35 °C	1 minuto	40 minutos
	+10 °C – +20 °C	4 minutos	70 minutos
	+5 °C – +10 °C	8 minutos	100 minutos
	0 °C – +5 °C	*	180 minutos
	-5 °C – 0 °C	*	24 horas

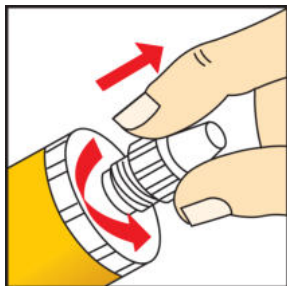
* Temperatura mínima del cartucho: +5°C

INSTRUCCIONES DE APLICACION

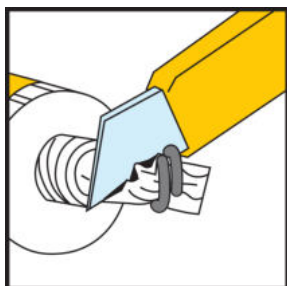
CALIDAD DEL SUSTRATO

- El concreto y mortero deben tener una edad mínima de 28 días.
- Se debe verificar la resistencia del soporte (concreto, mampostería, piedra natural).
- Se deben hacer ensayos de arrancamiento si se desconoce la resistencia del soporte.
- La perforación debe estar limpia, seca, libre de grasas y aceites, etc.
- Se deben eliminar las partículas sueltas de la perforación.
- Los pernos y barras deben estar limpios, libres de aceite, grasas o suciedad.

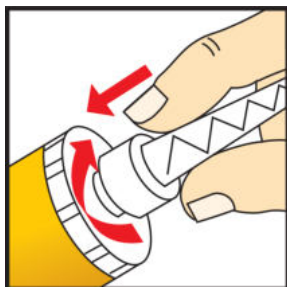
MEZCLADO



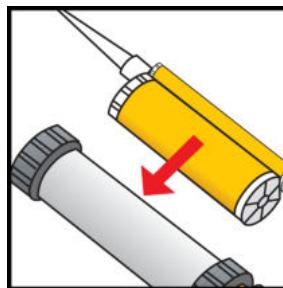
1. Quitar la tapa blanca, desenroscándola.



2. Corte el anillo metálico.



3. Enroscar la boquilla mezcladora



4. Colocar en la pistola y empezar la aplicación.

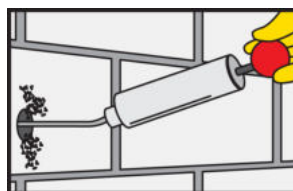
Cuando se interrumpen los trabajos la boquilla mezcladora se puede quedar puesta en el cartucho. Si la resina ha endurecido en la boquilla cuando se reanuden los trabajos, se debe utilizar una boquilla nueva. Se venden paquetes de 5 boquillas (Boquilla Sika AnchorFix-2/S)

METODO DE APLICACIÓN / HERRAMIENTAS

Anclajes en mampostería sólida/concreto:



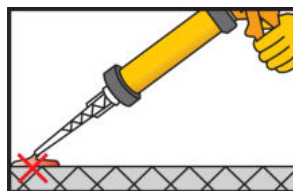
Realizar el agujero de diámetro y profundidad requeridos con un taladro roto-percutor. El diámetro del taladro debe estar de acuerdo al diámetro de la barra a anclar.



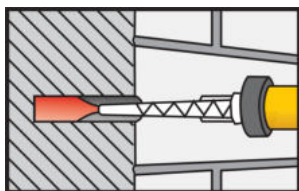
Cada vez que se limpie el orificio se debe soplar con una bomba de soplado o aire comprimido (al menos 2 veces), empezando desde el fondo de la perforación. Importante: usar compresores libres de aceite.



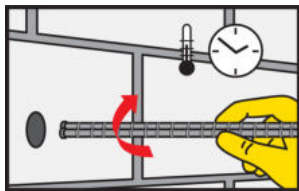
Se debe limpiar el orificio con un cepillo redondo (al menos 2 veces). El diámetro del cepillo debe ser mayor que el diámetro del taladro.



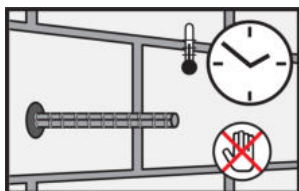
Extrusionar aproximadamente dos veces hasta que los dos componentes se mezclen. No usar este material. Dejar de hacer presión y limpiar la entrada del cartucho con un trapo.



Inyectar el adhesivo en el orificio, empezando desde el fondo, llevando la boquilla hacia atrás progresivamente. Evitar la entrada de aire. Para anclajes de cierta profundidad se puede utilizar un tubo alargador.



Insertar el anclaje con un ligero movimiento de giro en el orificio relleno de resina. Debe salir algo de adhesivo por exceso. Importante: el anclaje debe ser colocado durante el tiempo abierto de la resina.



Durante el tiempo de endurecimiento de la resina no se debe mover o aplicar carga alguna. Se deben limpiar inmediatamente las herramientas con Colmasolvente Epóxico. Después de la aplicación lavar las manos y piel con agua y jabón.

LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS

Limpiar las herramientas y el equipo de aplicación con Colmasolvente Epóxico inmediatamente después de su uso. El producto una vez endurecido/curado sólo se puede eliminar por medios mecánicos.

Nota:

Todos los datos técnicos expuestos en esta instrucción de uso están basados en ensayos de laboratorio. Medidas de datos reales pueden mostrar variaciones debido a circunstancias fuera de nuestro control.

NOTAS

Los usuarios deben referirse siempre a la versión local más reciente de la Hoja Técnica del Producto cuya copia será suministrada al ser solicitada.

RESTRICCIONES LOCALES

Este producto puede variar en su funcionamiento o aplicación como resultado de regulaciones locales específicas. Por favor, consulte la hoja técnica del país para la descripción exacta de los modos de aplicación y uso.

ECOLOGIA, SALUD Y SEGURIDAD

Eliminación de residuos

Producto: Eliminar, observando las normas locales en vigor.

Envases/Embalajes: Los embalajes vacíos deben tratarse según la legislación de las autoridades locales.

Notas importantes

No permitir el paso al alcantarillado, cursos de agua o terrenos. Durante la aplicación en habitaciones cerradas, fosos, se debe proveer una buena seguridad ventilación. Mantener lejos de las llamas incluso de soldaduras. Para evitar reacciones alérgicas recomendamos el uso de guantes protectores. Los trabajadores se deben cambiar la ropa sucia y lavarse las manos antes de los descansos y después de acabar los trabajos. Si fuera necesario, consultar la HOJA DE SEGURIDAD DEL PRODUCTO, solicitándola al fabricante.

Toxicidad

Irritante (Xi). Irrita las vías respiratorias y la piel. Riesgo de lesiones oculares graves. Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.

NOTAS LEGALES

La información, y en particular las recomendaciones relacionadas con la aplicación y uso final de los productos Sika, se proporcionan de buena fe, con base en el conocimiento y la experiencia actuales de Sika sobre los productos que han sido apropiadamente almacenados, manipulados y aplicados bajo condiciones normales de acuerdo con las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones actuales de las obras son tales, que ninguna garantía con respecto a la comercialidad o aptitud para un propósito particular, ni responsabilidad proveniente de cualquier tipo de relación legal pueden ser inferidos ya sea de esta información o de cualquier recomendación escrita o de cualquier otra asesoría ofrecida. El usuario del producto debe probar la idoneidad del mismo para la aplicación y propósitos deseados. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de los productos. Los derechos de propiedad de terceras partes deben ser respetados. Todas las órdenes de compra son aceptadas con sujeción a nuestros términos de venta y despacho publicadas en la página web: col.sika.com.

Sika Colombia S.A.S

Vereda Canavita, Km 20.5 Autopista Norte

Tocancipá Cundinamarca Colombia

phone: +57 1 878 6333

e-mail: sika_colombia@co.sika.com

web: col.sika.com



Hoja de Datos del Producto

Sika AnchorFix®-2

Agosto 2017, Versión 01.01

020205010020000001

SikaAnchorFix-2-es-CO-(08-2017)-1-1.pdf



CONSTRUYENDO CONFIANZA

SOPORTE PARA EXTINTOR

DESCRIPCIÓN

Soporte extintor metálico estándar, para la línea de extintores de 6-10 kilos. Posee excelentes propiedades mecánicas y de resistencia a la corrosión en condiciones de intemperie.

CARACTERÍSTICAS

- Material: Pletina de acero
- Pintura: Electroestática Epoxica.
- Formatos: Extintor PQS 6 y 10 KG
- Incluye cierre rápido para candado.
- Uso mayoritariamente en autos o en camiones que requieran montar el extintor fuera del vehículo.



Descripción	Diámetro	Altura	Peso
Soporte 4-6 Kg	170 mm	330 mm	1Kg
Soporte 10 Kg	185 mm	430 mm	1,12Kg

Descripción	Código
SOPORTE EXTINTOR 6 KG AUTO	136096
SOPORTE EXTINTOR 10 KG AUTO	136097

— MANUAL TÉCNICO —

TUBOSISTEMAS PVC PRESIÓN



ÍNDICE DE CONTENIDO

Descripción - - - - -	2
Normas - - - - -	2
Ventajas - - - - -	2
Propiedades Químicas - - - - -	3
Resistencia a la Presión - - - - -	3
¿Qué es RDE? - - - - -	3
Portafolio de Producto - - - - -	4
Tuberías Presión PAVCO WAVIN - - - - -	4
Accesorios Presión PAVCO WAVIN - - - - -	5
Brida Ajustable PVC SCH 80 - - - - -	7
Soldadura PAVCO WAVIN SoldaMax PVC - - - - -	7
Procedimiento de soldado con cemento solvente PVC - - - - -	8
Guía de instalación - - - - -	10
Instalación subterránea - - - - -	11
Instalación a la intemperie - - - - -	11
Instalación de calentador de tanque - - - - -	12
Instalación de calentador de paso a gas - - - - -	12
Golpe de ariete - - - - -	12
Comportamiento en condiciones extremas - - - - -	13
Comportamiento hidráulico - - - - -	14
Pérdida de presión - - - - -	15
Puesta en servicio - - - - -	17
Rotulado - - - - -	18

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN son fabricados de PVC (Policloruro de Vinilo).

Los Tubosistemas PVC Presión PAVCO WAVIN están diseñados para transportar agua para consumo humano a presión.

Este material garantiza la conservación de la calidad del agua ya que ha sido verificado de acuerdo a la ANSI/NSF 61:02 sin exceder los valores máximos establecidos de aluminio, antimonio, cobre, arsénico, bario, cadmio, cromo, plomo, mercurio, níquel, selenio y plata. Además, la resina de PVC con que se fabrica ha sido certificada de tal forma que el cloruro de vinilo monómero residual es menor a 3,2mg/kg.

Los Tubosistemas PVC presión de PAVCO WAVIN son fabricados para ser unidos con cemento solvente. Los tubos vienen de extremo liso y los accesorios con campana.

Normas

Los Tubosistemas PVC Presión PAVCO WAVIN son fabricados bajo las normas NTC 382 Versión 2018-11-21, tubos de Policloruro de Vinilo (PVC) clasificados según la presión (serie RDE), NTC 1339 Versión 2016-07-13, accesorios de (Poli Cloruro de Vinilo) (PVC) Schedule 40 y NTC 576 Versión 2021-12-16, cemento solvente para sistemas de tubos plásticos de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC).

VENTAJAS:

Menores pérdidas de presión

La superficie interior de los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN es lisa, reduciendo considerablemente las pérdidas de presión por fricción. (Véase la Tabla de Pérdida de Presión).

Facilidad de Instalación

El sistema de unión de los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN consiste en conexiones soldadas. Este sistema de unión por medio de soldadura líquida, forma un conjunto homogéneo que desarrolla máxima resistencia en un mínimo de tiempo.

Como consecuencia la instalación es muy sencilla, rápida y segura. El equipo necesario es mínimo, no se necesitan tarrajas y basta una segueta o un serrucho para hacer los cortes.

Vida útil

La vida útil estimada es de 50 años.

Esta información no es garantía de producto dado que PAVCO WAVIN no ejerce control sobre todos los aspectos que se presentan en la instalación y que afectan directamente el desempeño y la vida útil del producto.



Resistencia a la corrosión interna

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN resisten al ataque químico de la mayoría de los ácidos, álcalis, sales y compuestos orgánicos como alcoholes e hidrocarburos alifáticos dentro de los límites de temperatura y presión especificados en este manual, por lo tanto, elimina las desventajas de las tuberías metálicas que requieren revestimiento interno de vidrio o cerámica.

Resistencia a la corrosión externa

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN no son atacados por gases industriales, humedad, agua salada, condiciones climáticas o condiciones del subsuelo.

Inmune a la acción electrolítica

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN son inmunes a los efectos galvánicos o electrolíticos y por lo tanto pueden usarse enterrados o sumergidos, en presencia de metales o conectados a ellos.

Libre de olor, sabor o toxicidad

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN son inodoros, sin sabor y no tóxicos; estas propiedades los hace ideales para ser usados en la conducción de medicamentos y alimentos líquidos.

Químicamente inerte

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN son inertes a la mayoría de los reactivos químicos, eliminando así la posibilidad de contaminación o modificación de las propiedades de los líquidos transportados. Para la conducción de líquidos especiales consulte directamente al Departamento Técnico de PAVCO WAVIN.

Resistencia a la presión

Los tubos y los accesorios no fallarán las pruebas de presión sostenida y de presión de rotura.

Tiempo de fraguado	Esfuerzo cortante		Presión hidrostática	
	Mpa	psi	Mpa	psi
2 Horas	1.7	250	2.8	400
16 Horas	3.4	500		
72 Horas	6.2	900		

Accesorios PVC SCH 40	Presión mínima de rotura 90 segundos	
	Mpa	psi
1/2	13.17	1910
3/4	10.62	1540
1	9.93	1440
1.1/4	8.14	1180
1.1/2	7.31	1060
2	6.14	890
2.1/2	6.69	870
3	5.79	840
4	4.90	710
6	3.86	560

¿Qué es RDE?

Cuando se empezaron a producir las primeras tuberías de PVC en el mundo, las únicas normas que se conocían para tubos eran las de tuberías metálicas, que las clasificaban por calibres, v.gr. Calibre 40, Calibre 80, etc., y lógicamente las tuberías de PVC que salieron al mercado venían clasificadas en la misma forma y con los mismos espesores de pared.

Posteriormente, los productores reconocieron que el sistema de calibres -para los diámetros pequeños- está basado en la profundidad de la rosca. Además, en ese sistema la presión de trabajo permitida disminuye a medida que aumenta el diámetro de la tubería. Estos dos factores impulsaron a los productores, junto con los institutos de normalización, a crear una base de diseño más racional para las tuberías de PVC.

Como resultado, se obtuvo una norma basada en la relación del diámetro del tubo y el espesor de la pared, conocida con el nombre de RDE. En esta norma, la presión de trabajo permitida para la tubería de un RDE dado es constante independientemente del diámetro de la misma. La norma está basada en la fórmula ISO (International Standards Organization) en la cual:

FÓRMULA:

$$\frac{2S}{P} = R - 1 \quad \text{ó} \quad \frac{25}{P} = \frac{D}{t} - 1$$

Material	Presión sostenida 1000 horas		Presión mínima de rotura 90 segundos	
	Mpa	psi	Mpa	psi
Tubería PVC RDE 9	7.25	1050	11.03	1600
Tubería PVC RDE 11	5.80	840	8.82	1250
Tubería PVC RDE 13.5	4.62	670	6.89	1000
Tubería PVC RDE 21	2.90	420	4.34	630
Tubería PVC RDE 26	2.34	340	3.45	500
Tubería PVC RDE 32.5	1.86	270	2.76	400
Tubería PVC RDE 41	1.95	210	2.17	315



DONDE:

- S:** La tensión de trabajo del material
P: La presión hidrostática permitida
D: El diámetro exterior
t: El espesor de la pared del tubo
R: RDE, relación diámetro espesor

Basado en esta fórmula, PAVCO WAVIN produce tuberías de PVC RDE 9 , RDE 11, RDE 13.5, RDE 21 y RDE 26, para presiones de trabajo de 500, 400, 315, 200 y 160 psi (35.15, 28.12, 22.14, 14.06 y 11.25 kg/cm²) respectivamente y accesorios SCH40, cuya presión de trabajo varía con el diámetro del accesorio.

(Ver tabla).

Tuberías PVC presión PAVCO WAVIN



RES 0501

NTC 382

RDE 9 PVC

Presión de trabajo a 23°C: 500 PSI

RDE 11 PVC

Presión de trabajo a 23°C: 400 PSI

RDE 13.5 PVC

Presión de trabajo a 23°C: 315 PSI

RDE 21 PVC

Presión de trabajo a 23°C: 200 PSI

RDE 26 PVC

Presión de trabajo a 23°C: 160 PSI

Diámetro Nominal		Referencia	Peso	Diámetro exterior promedio		Espesor de pared mínimo		Diámetro interior promedio
mm	pulg.		g/m	mm	pulg.	mm	pulg.	mm
21	1/2	2900266	218	21.34	0.84	2.37	0.09	16.60
26	3/4	2900210	304	26.67	1.05	2.43	0.09	21.81
21	1/2	2902449	157	21.34	0.84	1.58	0.06	18.18
33	1	2900213	364	33.40	1.31	2.46	0.09	28.48
26	3/4	2900237	189	26.7	1.05	1.52	0.06	23.63
33	1	2900220	252	33.4	1.31	1.60	0.06	30.20
42	1.1/4	2900225	395	42.2	1.66	2.01	0.08	38.14
48	1.1/2	2902450	514	48.3	1.90	2.29	0.09	43.68
60	2	2902453	811	60.3	2.37	2.87	0.11	54.58
73	2.1/2	2900230	1185	73.0	2.87	3.48	0.14	66.07
88	3	2900233	1761	88.9	3.50	4.24	0.17	80.42
114	4	2900240	2904	114.3	4.50	5.44	0.21	103.42
168	6	2904616	5835	168.3	6.62	8.03	0.32	152.22
60	2	2900246	655	60.3	2.37	2.31	0.09	55.70
88	3	2900251	1438	88.9	3.50	3.43	0.13	82.04

Para tuberías de 8", 10", 12", 14", 16", 18" y 20" de diámetro véase nuestro Manual Técnico Unión Platino.
 La longitud normal de los tramos es de 6mt. La tubería no debe roscarse.

Shedule 40 PVC Tipo 1, Grado 1

Presión nominal de trabajo a 23°C

pulg.	PSI	pulg.	PSI
1/2	600	2	280
3/4	480	2.1/2	300
1	450	3	260
1.1/4	370	4	220
1.1/2	330	6	180

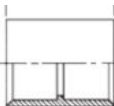


RES 0501

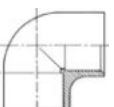
NTC 1339

Accesorios Presión PAVCO WAVIN

Uniones

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.		
21	1/2	2901635	
26	3/4	2901661	
33	1	2901616	
42	1.1/4	2901626	
48	1.1/2	2901621	
60	2	2901642	
73	2.1/2	2901647	
88	3	2901654	
114	4	2901667	

Codos 90°

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.		
21	1/2	2901122	
26	3/4	2901144	
33	1	2901105	
42	1.1/4	2901114	
48	1.1/2	2901110	
60	2	2901127	
73	2.1/2	2901132	
88	3	2901137	
114	4	2901149	

Codos 45°

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.		
21	1/2	2901074	
26	3/4	2901096	
33	1	2901064	
42	1.1/4	2901073	
48	1.1/2	2901069	
60	2	2901083	
73	2.1/2	2901087	
88	3	2901090	
114	4	2901100	

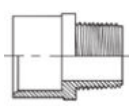
Tees

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.		
21	1/2	2901498	
26	3/4	2901519	
33	1	2901481	
42	1.1/4	2901490	
48	1.1/2	2901486	
60	2	2901503	
73	2.1/2	2901508	
88	3	2901513	
114	4	2901524	

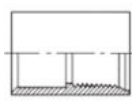
Tees reducidas

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.		
26 x 21	3/4 x 1/2	2901538	
33 x 21	1 x 1/2	2901530	
33 x 26	1 x 3/4	2901532	

Adaptadores macho

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.		
21	1/2	2900779	
26	3/4	2900802	
33	1	2900762	
42	1.1/4	2900771	
48	1.1/2	2900767	
60	2	2900784	
73	2.1/2	2900790	
88	3	2900794	
114	4	2900807	

Adaptadores hembra

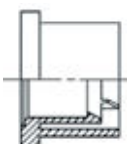
Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.		
21	1/2	2900714	
26	3/4	2900740	
33	1	2900698	
42	1.1/4	2900706	
48	1.1/2	2900702	
60	2	2900724	
73	2.1/2	2900728	
88	3	2900733	
114	4	2900749	

Tapones

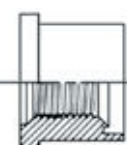
Diámetro nominal		REFERENCIA		 Soldados  Roscados
Mm.	Pulg.	Soldados	Roscados	
21	1/2	2901390	2901388	
26	3/4	2901427	2901425	
33	1	2901359	2901357	
42	1.1/4	2901377	2901375	
48	1.1/2	2901369	2901367	
60	2	2901400	2901398	
73	2.1/2	2901406	2901405	
88	3	2901415	2901414	
114	4	2901435	2901434	

Bujes roscados / soldados

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.	Soldados	Roscados
21 x 17	1/2 x 3/8		2900921
26 x 21	3/4 x 1/2	2900995	2900990
33 x 21	1 x 1/2	2900849	2900846
33 x 26	1 x 3/4	2900858	2900854
42 x 21	1.1/4 x 1/2	2900906	2900903
42 x 26	1.1/4 x 3/4	2900914	2900910
42 x 33	1.1/4 x 1	2900898	2900895
48 x 21	1.1/2 x 1/2	2900882	2900878
48 x 26	1.1/2 x 3/4	2900890	2900887
48 x 33	1.1/2 x 1	2900866	2900863
48 x 42	1.1/2 x 1.1/4	2900875	2900871
60 x 21	2 x 1/2	2900952	2900950
60 x 26	2 x 3/4	2900959	2900956
60 x 33	2 x 1	2900928	2900924
60 x 42	2 x 1.1/4	2900945	2900942
60 x 48	2 x 1.1/2	2900937	2900933
73 x 48	2.1/2 x 1.1/2	2900966	
73 x 60	2.1/2 x 2	2900971	
88 x 60	3 x 2	2900979	2900976
88 x 73	3 x 2.1/2	2900986	
114 x 60	4 x 2	2901003	
114 x 73	4 x 2.1/2	2901009	
114 x 88	4 x 3	2901014	



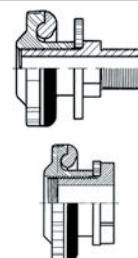
Soldados



Roscados

Kit accesorios tanque almacenamiento

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.		
26	1/2	2901254	
21	1	2901278	



* Para tanques de asbesto - cemento

Accesorios roscados

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Pulg.			
1/2		2901808	
1/2		2901792	
1/2		2901791	
1/2		2901793	



Tee Pre Rosc/Sold PVC



Niple Rosc PVC Presión



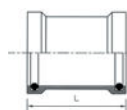
Codo 90° Rosc/Sold PVC



Tapón macho Rosc PVC

Unión de reparación deslizante

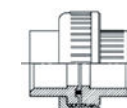
Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.		
21	1/2	2903399	
26	3/4	2903401	
33	1	2903397	
48	1.1/2	2903398	
60	2	2903400	



Clase 200 PSI

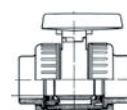
Universales

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.		
21	1/2	2901679	
26	3/4	2901685	
33	1	2901672	
42	1.1/4	2901801	
48	1.1/2	2901802	
60	2	2901800	



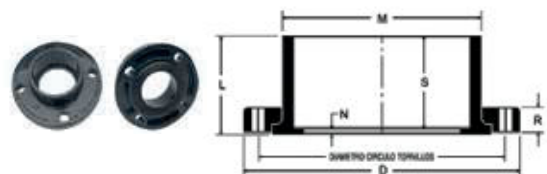
Válvulas universales

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.	Soldadas	Roscadas
21	1/2	2903408	2903407
26	3/4	2903414	2903413
33	1	2903403	2903402
48	1.1/2	2903406	2903405
60	2	2903410	2903409



Brida ajustable PVC SCH 80

MANUAL TÉCNICO TUBOSISTEMAS PRESIÓN PVC



Características y ventajas

- Ideal para hacer transiciones de PVC a otros materiales.
- Unión resistente a la tensión.
- Ajustable para fijar el enfrentamiento de los orificios de las bridas a empatar.
- Presión de trabajo 150 psi a 23°C.
- Unión soldable.

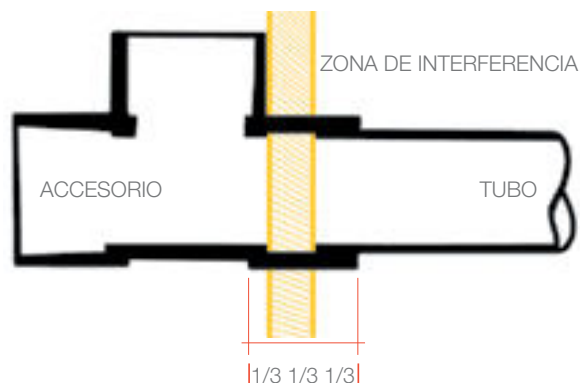
Referencia	Diámetro nominal	D mm	L mm	M mm	N mm	S mm	R mm
2903783	3	188.91	53.98	105.57	3.18	49.21	23.02
2903784	4	229.39	66.68	133.35	3.18	58.74	26.99
2903785	6	278.61	81.76	192.09	3.18	78.58	30.96

Referencia	Diámetro Nominal	Diám. del círculo de los tornillos	Diám. de orificios de los tornillos	Núm. de orificios de los tornillos	Diámetro de los tornillos	Largo mín. de los tornillos*	Peso
		mm	Pulg.	un	Pulg.	Pulg.	kg.
2903783	3	152.40	3/4	4	5/8	3.1/4	0.73
2903784	4	190.50	3/4	8	5/8	3.1/2	1.14
2903785	6	241.30	31/32	8	3/4	4	1.76

* El largo fue calculado usando 2 bridas de PVC, puede variar dependiendo de la otra brida o accesorio

Soldadura PAVCO WAVIN Soldamax PVC

Soldadura líquida PVC



El único sistema para unir tuberías y accesorios PAVCO WAVIN es a base de soldadura líquida que proporciona uniones más seguras y resistentes. Siga las instrucciones:

1. Use la soldadura correcta; Soldadura líquida PAVCO WAVIN para Tuberías de PVC y Soldadura líquida PAVCO WAVIN CPVC para tuberías de agua caliente.

Importante:

No confunda las dos soldaduras.

2. Antes de aplicar la soldadura pruebe la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, pruebe con otro tubo u otro accesorio.
3. No olvide limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador Removedor PAVCO WAVIN. Esto debe hacerse aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
4. Asegúrese de agitar vigorosamente el tarro de soldadura antes de abrirlo, para mezclar de manera homogénea sus componentes.
5. Aplique la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural o con el aplicador que viene en el tarro. No use brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
6. En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo, tenga cuidado de no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
7. Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.
8. Deje secar la soldadura 1 hora antes de mover la tubería y espere 24 horas para PVC y 48 para CPVC antes de someter la línea a la presión de prueba. En el caso de Conduit de PVC, a los 5 minutos de efectuada la unión está listo para usar, aunque la fusión total demora varias horas en realizarse.

Procedimiento de soldado con cemento solvente PVC

9. No haga la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permita que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabaje bajo la lluvia.
10. El tarro de soldadura líquida debe permanecer cerrado excepto cuando se está aplicando la soldadura.
11. Al terminar limpie la brocha en un poco de Limpiador Removedor PAVCO WAVIN. Al reusar, seque bien la brocha antes de introducirla en la soldadura.
12. No diluya la soldadura con limpiador. Son incompatibles. Al terminar de usar el producto, y en caso de tener algún sobrante, almacenarlo en un lugar fresco y ventilado, asegurándose de apretar muy bien la tapa del recipiente, para evitar la pérdida o deterioro.
13. Al instalar tubería de PVC en los calentadores de agua, déjese el paral de tubería metálica a la entrada del calentador.

Soldadura Líquida PVC

Soldadura líquida PVC		*Soldadura líquida para agua caliente		*Limpiador PAVCO WAVIN limpiamax	
Especialmente formulada para soldar tuberías de PVC. Las uniones hechas en soldadura líquida son más resistentes que la misma tubería.		Especialmente formulada para soldar tuberías de CPVC. Importante: No se pueden intercambiar los dos tipos de soldadura.		Especialmente formulado para limpiar y aislar las superficies que se van a soldar. Se utiliza para tuberías de PVC y CPVC.	
Contenido	Referencia	Contenido	Referencia	Contenido	Referencia
1/128 Gal	2909997	1/128 Gal	2909942	28 gr (1/128 Gal.)	2902735
1/64 Gal	2909999	1/64 Gal	2909944	56 gr (1/64 Gal.)	2902738
1/32 Gal	2909998	1/32 Gal	2909943	112 gr (1/32 Gal.)	2902736
1/16 Gal	2910002	1/16 Gal	2909923	300 gr (1/8 Gal.)	2902739
1/8 Gal	2910001	1/8 Gal	2909922	760 gr (1/4 Gal.)	2902737
1/4 Gal	2910000	1/4 Gal	2909921		

* No amparadas bajo sello NTC 576

Rendimiento de soldadura líquida PVC - CPVC por cuarto de galón

Nominal		Número de piezas soldadas		
mm	pulg.	Soldaduras simples	Codos	Tees
21	1/2	760	380	253
26	3/4	430	215	143
33	1	320	160	106
42	1.1/4	230	115	76
48	1.1/2	170	85	56
60	2	90	45	30
73	2.1/2	80	40	26
88	3	65	32	22
114	4	45	22	15
168	6	30		

Procedimiento de soldado con cemento solvente PVC

Soldadura en tuberías PVC presión hasta Ø4"

1. Corte el tubo con una segueta. Asegúrese que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
2. Quite las rebabas y las marcas de la segueta. (Use una lima o papel lija).
3. Limpie bien las superficies que se van a conectar tanto del tubo como del accesorio, con un trapo limpio humedecido en limpiador PAVCO WAVIN LimpiaMax.
4. Aplique generosamente soldadura líquida SoldaMax al exterior del extremo del tubo, por lo menos en un largo igual al de la campana del accesorio.
5. Aplique una pequeña cantidad de soldadura líquida SoldaMax en el interior de la campana o del accesorio.
6. Una el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y dele un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura; mantenga firmemente la unión por 30 segundos.

Soldadura en tuberías PVC presión grandes diámetros

Para tuberías de la línea PVC Presión PAVCO WAVIN de 6" de diámetro o mayores, además de las recomendaciones anteriores, se deben tener en cuenta las siguientes, al momento de realizar el proceso de soldadura con cemento solvente PVC:

1. Por ser tuberías y accesorios de un tamaño y peso considerables, se recomienda realizar este tipo de actividades con cuadrilla de al menos dos trabajadores.
2. Se recomienda utilizar soldadura líquida PVC con una mayor viscosidad que la soldadura SoldaMax PAVCO WAVIN PVC tradicional. Para especificaciones más detalladas, comuníquese con los números que aparecen en la contraportada de este manual, o a través de la página web de PAVCO WAVIN.
3. En la medida de lo posible, trabajar a nivel de piso, en donde las labores de ensamble e inserción puedan realizarse con la fuerza suficiente. Para redes descolgadas, realizar la mayor cantidad de uniones posibles a nivel del suelo y posteriormente izar e instalar los tramos descolgados.
4. Las campanas de este tipo de accesorios tienen una longitud mayor que la de los diámetros debajo de 4". Marque la longitud de la campana en el espigo a soldar y asegúrese de insertar la tubería hasta dicha marca.



Transporte y Almacenamiento

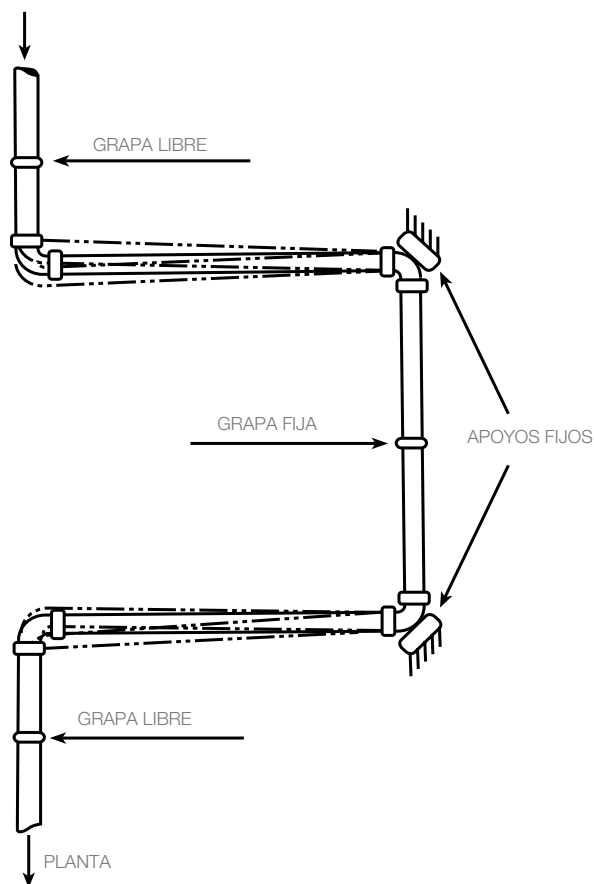
1. Los tramos de tubería deben almacenarse en forma horizontal usando una superficie plana o bloques de madera que permitan que el apoyo sea de 9 cm de ancho y espaciados un máximo de 1.50 m.
2. Durante el transporte los tubos deben amarrarse para protegerlos, usando amarres no metálicos. No debe ponerse carga adicional sobre los tubos.
3. Para almacenamiento en obra deben separarse los tubos por tamaño y arrumarse en alturas de máximo 1.50 m.
4. Cuando la tubería va a estar expuesta al sol, debe protegerse con un material opaco, manteniendo adecuada ventilación.
5. Durante el cargue y descargue de los tubos no los arroje al piso ni los golpee.
6. La soldadura líquida no debe someterse a extremos de calor o de frío y su lugar de almacenamiento debe estar bien ventilado ya que la soldadura es inflamable.

Soportes

El soporte adecuado para la Tubería es muy importante para obtener buenos resultados. En la práctica, la distancia entre soportes depende del tamaño de la tubería, la temperatura, el espesor de la pared del tubo, etc. La tabla siguiente indica el espaciamiento de los soportes recomendados. Los soportes no deben aprisionar la Tubería ni impedir los movimientos longitudinales necesarios debidos a las expansiones térmicas.

La fijación rígida es únicamente aconsejable en las válvulas y los accesorios colocados cerca de los cambios fuertes de dirección. Con excepción de las uniones, todos los accesorios deben soportarse individualmente y las válvulas deben anclarse para impedir el torque en la línea.

Los tramos verticales deben ser guiados con anillos o pernos en U. No debe tenderse una línea de Tubería de PVC o CPVC, contigua a una línea de vapor o a una chimenea.



Distribución soportes deslizantes y fijos en la red.

Tabla de Espaciamiento de Soportes

Distancia en metros entre soportes recomendada para distintas temperaturas

Diámetro nominal		PVC - RDE 21				PVC - RDE 26			
mm	pulg.	15°C	27°C	38°C	50°C	15°C	27°C	38°C	50°C
21	1/2								
26	3/4	1.20	1.05	0.90	0.60				
33	1	1.20	1.20	1.05	0.60				
42	1.1/4	1.35	1.35	1.20	0.75				
48	1.1/2	1.65	1.50	1.35	0.90				
60	2	1.65	1.50	1.35	0.90	1.35	1.20	1.20	0.90
73	2.1/2	2.05	1.90	1.75	1.05	1.50	1.50	1.35	0.90
88	3	2.05	1.90	1.75	1.05	1.65	1.65	1.35	0.90
114	4	2.25	2.10	1.95	1.35	1.80	1.65	1.50	1.05
168	6	2.50				2.30			

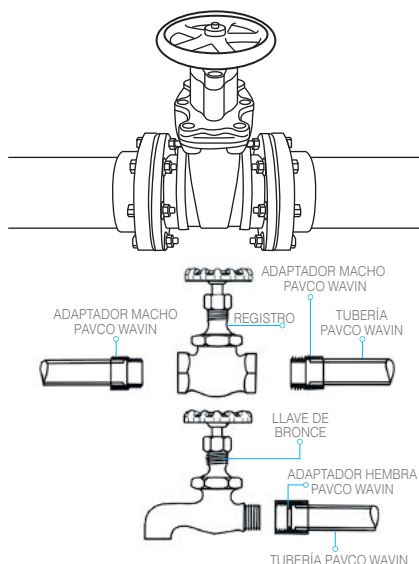
Estos espacios se refieren a tubería sin aislamiento, transportando líquidos con peso específico hasta 1.35g/cm³

Para líneas con aislamiento, redúzcanse los espacios en 20%.

Transición de tuberías PAVCO WAVIN a otros materiales

PAVCO WAVIN ofrece dos tipos de unión a otras clases de tubería: Adaptadores macho o hembra con rosca para unir a tubería y accesorios galvanizados o de cobre. (Ver figura).

Bridas ajustables PVC para conectar a otros materiales.



Instalación subterránea

Proporcione una zanja suficientemente amplia para permitir un relleno apropiado alrededor de la tubería; la profundidad de la zanja no es muy crítica pero se recomienda 60 cms. mínimo. Si el fondo es de roca u otro material duro, debe hacerse una cama de arena gruesa o recebo (sin piedras) de aproximadamente 10 cm de espesor. El fondo de la zanja debe quedar liso y regular para evitar flexiones de la tubería. La zanja debe mantenerse libre de agua durante la instalación y hasta rellenar suficientemente para impedir la flotación de la tubería.

El material de relleno de la zanja debe estar libre de rocas u otros objetos punzantes; debe evitarse el rellenar con materiales que no permitan una buena compactación.

Por lo general es conveniente ensamblar la tubería en secciones al nivel del terreno, del lado opuesto a donde está el material de excavación y luego bajarla al fondo de la zanja. Debe tenderse la línea en forma de zig-zag (un ciclo cada 12 mts. es satisfactorio) para permitir las contracciones, especialmente si se trabaja en un día muy caluroso.

Generalmente se hace la prueba de presión antes de rellenar, si se rellena antes de hacer la prueba deben dejarse todas las uniones expuestas. En todo caso, la prueba no debe hacerse antes de 24 horas de haber soldado las uniones.

Instalación a la interperie

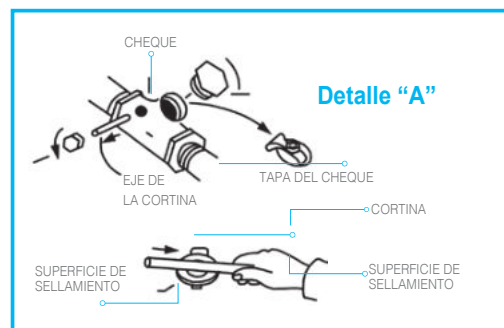
Cuando la tubería va a estar expuesta a la radiación solar, debe cubrirse con un techo opaco o protegerse con una pintura que cumpla con las siguientes características:

1. No debe necesitar solvente o tener base thinner. Esta sustancia no se comporta bien con el PVC.
2. Debe tener un componente reflectivo como el aluminio o similar.
3. Debe asegurarse la adherencia al PVC con la aplicación directa o a través de la aplicación de un "primer".
4. Antes de pintar la tubería debe prepararse la superficie para asegurar la adherencia; lijar suavemente en seco, limpiar con limpiador PAVCO WAVIN y aplicar la pintura.

Instalación de calentador de tanque

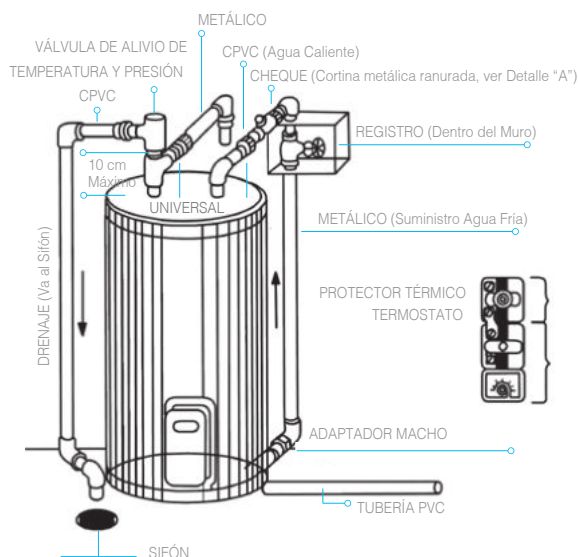
Evite toda posibilidad de explosión en su calentador.

Cerciórese que la instalación tenga los accesorios de seguridad indispensables. (Norma Icontec Código No 888)



Detalle "A":

1. Desarme el cheque que va a la entrada de agua fría del calentador (no necesita desenroscarlo de la tubería).
2. Pase la segueta (sierra) una sola vez por la mitad de la cortina, sobre la superficie de sellamiento de la misma para producir una única y fina ranura.
3. Ensamble el cheque con la cortina ranurada.

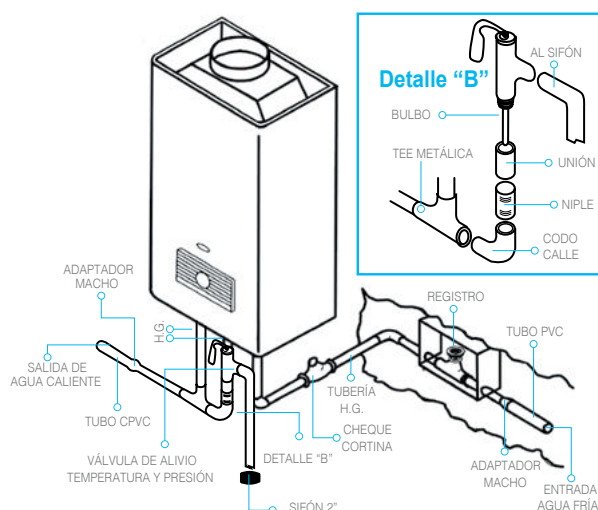


Instalación de calentador de paso a gas

Evite toda posibilidad de daños en su sistema de suministro de agua caliente.

Cerciórese que la instalación tenga los accesorios de seguridad indispensables.

1. El bulbo de la válvula de alivio de presión y temperatura debe estar en contacto con el fluido.
2. Es conveniente prever sifón para permitir el drenaje de la válvula. (Norma Icontec código No 888).



Golpe de ariete

Una columna de líquido moviéndose tiene cierta inercia, que es proporcional a su peso y a su velocidad.

Cuando el flujo se detiene rápidamente, por ejemplo al cerrar una válvula, la inercia se convierte en un incremento de presión. Entre más larga la línea y más alta la velocidad del líquido, mayor será la sobrecarga de presión.

Estas sobrepresiones pueden llegar a ser lo suficientemente grandes para reventar cualquier tipo de tubería. Este fenómeno se conoce con el nombre de "Golpe de ariete".

Las principales causas de este fenómeno son:

1. La apertura y el cierre rápidos de una válvula.
2. El arranque y la parada de una bomba.
3. La acumulación y el movimiento de bolsas de aire dentro de las Tuberías.

Al cerrar una válvula, la sobrepresión máxima que se puede esperar se calcula así:

FÓRMULA:

$$P = \frac{aV}{g} \text{ con } a = \frac{1420}{\sqrt{1+(K/E) (RDE-2)}}$$

DONDE:

- P:** Sobrepresión máxima en metros columna de agua, al cerrar bruscamente la válvula.
- a:** Velocidad de la onda (m/s).
- V:** Cambio de velocidad del agua (m/s).
- g:** Aceleración de la gravedad = 9.81 m/s².
- K:** Módulo de compresión del agua = 2.06x10⁴ Kg/cm².
- E:** Módulo de elasticidad de la tubería. (2.81x10⁴ Kg/cm² para PVC Tipo 1 Grado 1).
- RDE:** Relación diámetro exterior/espesor mínimo.

Valores de “a” en Función del RDE

RDE	a (m/s)
9	573
11	515
13.5	390
21	368
26	330
32.5	294
41	261

Un efecto no muy conocido pero mucho más perjudicial para las tuberías es el del aire atrapado en la línea.

El aire es compresible y si se transporta con el agua en una conducción este puede actuar como un resorte, comprimiéndose y expandiéndose aleatoriamente.

Se ha demostrado que estas compresiones repentinas pueden aumentar la presión en un punto, hasta 10 veces la presión de servicio.

Para disminuir este riesgo se deben tomar las siguientes precauciones:

1. Mantener siempre baja la velocidad, especialmente en diámetros grandes. Durante el llenado de la Tubería, la velocidad no debe ser mayor de 0.3 m/seg. hasta que todo el aire salga y la presión llegue a su valor nominal.
2. Instalar ventosas de doble efecto, en los puntos altos, bajos y a lo largo de tramos rectos, muy largos, para purgar el aire y permitir su entrada cuando se interrumpe el servicio.
3. Durante la operación de la línea, prevenir la entrada del aire en las acometidas, tanques, etc., de manera que el flujo de agua sea continuo.

Comportamiento en condiciones extremas

1. El PVC es un material termoplástico que puede ser fundido aplicando calor, de tal forma que nunca debe instalarse, almacenarse o someterse a una fuente de calor que pueda deformarlo. La temperatura máxima a la que puede transportar agua es de 60°C.
2. No aplique solventes ni someta la tubería a contacto con estos.

3. No someta la tubería a contacto directo con elementos punzantes, tales como herramientas metálicas o piedras angulosas mayores a 3/4”.
4. Consulte con nosotros condiciones especiales no cubiertas por este manual en los teléfonos que aparecen en la contraportada de este manual o a través de la página web de PAVCO WAVIN.

Comportamiento hidráulico

Efecto de la temperatura en la presión de trabajo

Como la resistencia del PVC disminuye a medida que aumenta la temperatura de trabajo, es necesario disminuir la presión de diseño a temperaturas mayores; con tal fin damos a continuación los factores de corrección para las distintas temperaturas.

Temperatura°C (°F)	Factor para multiplicar presión de trabajo a 23°C
27 (80)	0.88
32 (90)	0.75
38 (100)	0.62
43 (110)	0.50
49 (120)	0.40
54 (130)	0.30
60 (140)	0.22

Tomado de Handbook of PVC Pipe Unibell

Dilatación por temperatura del PVC

La fórmula para calcular la expansión o contracción térmica de la tubería de PVC es:

FÓRMULA:

$$\Delta L = C (T_2 - T_1) L$$

DONDE:

- ΔL :** Expansión / Contracción en centímetros.
 C : Coeficiente de expansión 8.5×10^{-5} cm/cm/°C para PVC.
 T_2 : Temperatura final.
 T_1 : Temperatura inicial.
 L : Longitud de la tubería en cm.

EJEMPLO:

¿Cuál es la dilatación que debe esperarse en un tramo de tubería PVC de 45 m de largo instalado a 15°C y trabajando a 25°C?

SOLUCIÓN:

$$\begin{aligned}\Delta L &= 8.5 \times 10^{-5} \times (25 - 15) \times 4500 \\ \Delta L &= 3.825 \text{ cm}\end{aligned}$$

Unión de expansión

Recuerde permitir contracciones cuando la tubería está expuesta a temperaturas mucho más bajas que la temperatura de la instalación.

Cuando el cambio total de temperatura es menor de 15° C no es necesario hacer provisión especial para la expansión térmica, sobre todo cuando la línea tiene varios cambios de dirección y por lo tanto proporciona su propia flexibilidad. Debe tenerse cuidado, sin embargo, cuando la línea tiene conexiones roscadas, pues estas son más vulnerables a las fallas por flexión que las uniones soldadas.

Cuando los cambios de temperatura son considerables, hay varios métodos para proveer la expansión térmica. El más común, es hacer "uniones de expansión" a base de codos y un tramo recto de tubería unidos con Soldadura Líquida. Para diámetros mayores de 2" se puede utilizar la unión de reparación Unión Platino (ver Manual Técnico Unión Platino de PAVCO WAVIN), fijando todos los cambios de dirección.

Pérdida de presión

MANUAL TÉCNICO TUBOSISTEMAS PRESIÓN PVC

Según la ecuación de Hazen & Williams

$$h = 10,674 \cdot \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852} D^{4,871}} \cdot L$$

hf: pérdidas por fricción en columna de agua, m

D: diámetro interno de la tubería, m

L: longitud de la tubería, m

Q: caudal en m³/s

C: coeficiente que depende del materia de la tubería

C (Coeficiente de Hazen Williams)	150	C = 150 para PVC													
Longitud del tramo (m)	1	Para el desarrollo de la presente tabla, las pérdidas son unitarias; esto es, una longitud de tramo de 1m													
Diametro nominal (pulg)	1/2" - RDE 9	1/2" - RDE 13,5	3/4" - RDE 11	3/4" - RDE 21	1" - RDE 13,5	1" - RDE 21	1 1/4" - RDE 21	1 1/2" - RDE 21	2" - RDE 21	2" - RDE 26	2 1/2" - RDE 21	3" - RDE 21	3" - RDE 26	4" - RDE 21	6" - RDE 21
Diametro exterior (mm)	21,34	21,34	26,67	26,67	33,40	33,40	42,20	48,30	60,30	60,30	73,00	88,90	88,90	114,30	168,30
Espesor de pared (mm)	2,37	1,58	2,43	1,52	2,46	1,6	2,01	2,29	2,87	2,31	3,48	4,24	3,43	5,44	8,03
Diametro interior (mm)	16,60	18,18	21,81	23,63	28,48	30,20	38,18	43,72	54,56	55,68	66,04	80,42	82,04	103,42	152,24
Caudal (l/s)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)
0,10	0,0182	0,0117	0,0048	0,0033	0,0013	0,0010									
0,20	0,0657	0,0422	0,0174	0,0118	0,0047	0,0036									
0,30	0,1392	0,0894	0,0368	0,0249	0,0100	0,0075	0,0024	0,0012							
0,40	0,2372	0,1523	0,0628	0,0425	0,0171	0,0129	0,0041	0,0021							
0,50	0,3586	0,2303	0,0949	0,0642	0,0259	0,0194	0,0062	0,0032							
0,60	0,5026	0,3227	0,1330	0,0900	0,0362	0,0272	0,0087	0,0045	0,0015	0,0014					
0,70	0,6686	0,4294	0,1769	0,1197	0,0482	0,0362	0,0116	0,0060	0,0020	0,0018					
0,80	0,8562	0,5499	0,2265	0,1533	0,0618	0,0464	0,0148	0,0077	0,0026	0,0024					
0,90	1,0649	0,6839	0,2818	0,1907	0,0768	0,0577	0,0184	0,0095	0,0032	0,0029					
1,00	1,2944	0,8312	0,3425	0,2318	0,0934	0,0702	0,0224	0,0116	0,0039	0,0036	0,0016				
1,10	1,5443	0,9917	0,4086	0,2765	0,1114	0,0837	0,0267	0,0138	0,0047	0,0043	0,0019				
1,20	1,8143	1,1651	0,4800	0,3249	0,1309	0,0983	0,0314	0,0162	0,0055	0,0050	0,0022				
1,30			0,5567	0,3768	0,1518	0,1141	0,0364	0,0188	0,0064	0,0058	0,0025				
1,40			0,6386	0,4322	0,1741	0,1308	0,0418	0,0216	0,0073	0,0066	0,0029				
1,50			0,7257	0,4911	0,1978	0,1487	0,0474	0,0245	0,0083	0,0076	0,0033	0,0013	0,0011		
1,60			0,8178	0,5535	0,2229	0,1675	0,0535	0,0276	0,0094	0,0085	0,0037	0,0014	0,0013		
1,70			0,9150	0,6192	0,2494	0,1874	0,0598	0,0309	0,0105	0,0095	0,0041	0,0016	0,0014		
1,80			1,0171	0,6884	0,2773	0,2084	0,0665	0,0344	0,0117	0,0106	0,0046	0,0018	0,0016		
1,90			1,1243	0,7609	0,3065	0,2303	0,0735	0,0380	0,0129	0,0117	0,0051	0,0020	0,0018		
2,00			1,2363	0,8367	0,3370	0,2533	0,0808	0,0418	0,0142	0,0129	0,0056	0,0021	0,0019		
2,20					0,4021	0,3022	0,0964	0,0498	0,0169	0,0153	0,0067	0,0026	0,0023		
2,40					0,4724	0,3550	0,1133	0,0586	0,0199	0,0180	0,0079	0,0030	0,0027	0,0009	
2,60					0,5479	0,4117	0,1314	0,0679	0,0231	0,0209	0,0091	0,0035	0,0032	0,0010	
2,80					0,6285	0,4723	0,1507	0,0779	0,0265	0,0240	0,0104	0,0040	0,0036	0,0012	
3,00					0,7141	0,5367	0,1713	0,0885	0,0301	0,0273	0,0119	0,0045	0,0041	0,0013	
3,50					0,9501	0,7140	0,2279	0,1178	0,0400	0,0363	0,0158	0,0061	0,0055	0,0018	
4,00							0,2918	0,1508	0,0513	0,0464	0,0202	0,0077	0,0070	0,0023	
4,50							0,3629	0,1876	0,0638	0,0578	0,0252	0,0096	0,0087	0,0028	
5,00							0,4411	0,2280	0,0775	0,0702	0,0306	0,0117	0,0106	0,0034	
5,50							0,5263	0,2720	0,0925	0,0838	0,0365	0,0140	0,0127	0,0041	
6,00							0,6183	0,3196	0,1086	0,0984	0,0429	0,0164	0,0149	0,0048	0,0007
6,50								0,3707	0,1260	0,1141	0,0497	0,0190	0,0173	0,0056	0,0009
7,00								0,4252	0,1445	0,1309	0,0570	0,0218	0,0198	0,0064	0,0010
7,50									0,1642	0,1488	0,0648	0,0248	0,0225	0,0073	0,0011
8,00									0,1851	0,1677	0,0730	0,0280	0,0254	0,0082	0,0012
8,50									0,2071	0,1876	0,0817	0,0313	0,0284	0,0092	0,0014
9,00									0,2302	0,2085	0,0908	0,0348	0,0316	0,0102	0,0016
9,50									0,2545	0,2305	0,1004	0,0385	0,0349	0,0113	0,0017
10,00									0,2798	0,2535	0,1104	0,0423	0,0384	0,0124	0,0019
11,00									0,3338	0,3024	0,1317	0,0504	0,0458	0,0148	0,0023
12,00											0,1547	0,0593	0,0538	0,0174	0,0026
13,00											0,1795	0,0687	0,0624	0,0202	0,0031
14,00											0,2059	0,0789	0,0716	0,0232	0,0035



Pérdida de presión

MANUAL TÉCNICO TUBOSISTEMAS PRESIÓN PVC

Según la ecuación de Hazen & Williams

$$h = 10,674 \cdot \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852} D^{4,871}} \cdot L$$

hf: pérdidas por fricción en columna de agua, m

D: diámetro interno de la tubería, m

L: longitud de la tubería, m

C: coeficiente que depende del material de la tubería

C (Coeficiente de Hazen Williams)	150	C = 150 para PVC													
Longitud del tramo (m)	1	Para el desarrollo de la presente tabla, las pérdidas son unitarias; esto es, una longitud de tramo de 1m													
Diametro nominal (pulg)	1/2" - RDE 9	1/2" - RDE 13,5	3/4" - RDE 11	3/4" - RDE 21	1" - RDE 13,5	1" - RDE 21	1.1/4" - RDE 21	1.1/2" - RDE 21	2" - RDE 21	2" - RDE 26	2.1/2" - RDE 21	3" - RDE 21	3" - RDE 26	4" - RDE 21	6" - RDE 21
Diametro exterior (mm)	21,34	21,34	26,67	26,67	33,40	33,40	42,20	48,30	60,30	60,30	73,00	88,90	88,90	114,30	168,30
Espesor de pared (mm)	2,37	1,58	2,43	1,52	2,46	1,6	2,01	2,29	2,87	2,31	3,48	4,24	3,43	5,44	8,03
Diametro interior (mm)	16,60	18,18	21,81	23,63	28,48	30,20	38,18	43,72	54,56	55,68	66,04	80,42	82,04	103,42	152,24
Caudal (l/s)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)
15,00											0,2339	0,0896	0,0813	0,0263	0,0040
16,00											0,2636	0,1010	0,0916	0,0297	0,0045
17,00											0,2949	0,1130	0,1025	0,0332	0,0050
18,00												0,1256	0,1140	0,0369	0,0056
19,00												0,1388	0,1260	0,0408	0,0062
20,00												0,1526	0,1385	0,0448	0,0068
22,00												0,1821	0,1653	0,0535	0,0081
24,00												0,2140	0,1942	0,0628	0,0096
26,00														0,0729	0,0111
28,00														0,0836	0,0127
30,00														0,0950	0,0144
35,00														0,1264	0,0192
40,00															0,0246
50,00															0,0372
60,00															0,0521
70,00															0,0694
80,00															0,0888
90,00															0,1105
100,00															0,1343
110,00															0,1602
120,00															0,1883



Prueba hidrostática

El propósito de esta prueba es verificar los materiales y la mano de obra.

El sistema en construcción debe probarse por tramos terminados, antes de completar todo el sistema. Debe tenerse en cuenta que el o los tramos a probar deben estar suficientemente cubiertos, los anclajes en accesorios suficientemente curados, 3 días al menos, y debidamente restringido el movimiento en los tapones de los extremos.

Llenado de la tubería:

La tubería debe llenarse lentamente desde el punto más bajo de la línea. Debe calcularse la cantidad de agua necesaria para llenar la línea.

Expulsión de aire:

Todo el aire debe ser expulsado de la línea durante la operación de llenado, antes de iniciar la prueba de presión. Se recomienda instalar válvulas automáticas de expulsión de aire o ventosas en los puntos altos del tramo a probar. La presencia de aire en la línea durante la prueba puede causar presiones excesivas debido a su compresión por el agua causando fallas a la tubería o dar errores en la prueba.

Para saber si una tubería que se está probando tiene aire atrapado, puede hacerse lo siguiente:

1. Presurice con agua a la presión deseada.
2. Permita que la presión se reduzca a un cierto nivel.
3. Mida la cantidad de agua requerida para llegar de nuevo a la presión deseada.
4. Repita los pasos 2 y 3.

Si la cantidad de agua requerida para presurizar la línea la segunda vez es significativamente menor que la requerida la primera vez, hay aire atrapado en la línea. Si no hay una diferencia significativa, hay probable fuga en la línea.

Prueba de presión:

La presión de prueba puede ser del orden del 50% sobre la presión de operación. La presión de prueba no debe exceder la presión de diseño de la tubería, de los accesorios o de los anclajes. La presión debe ser controlada en el punto más bajo del tramo a probar que no debe ser mayor que la de diseño de la tubería.

Limpieza y desinfección

1. Inyectar agua al tramo de la tubería a desinfectar, manteniendo destapada la salida. Dejar drenar para lavar la tubería.
2. Calcular el volumen de agua necesaria para llenar el tramo de tubería a desinfectar y determinar la cantidad de desinfectante a inyectar de tal forma que se garantice una concentración de 50mg/l de Cloro.
3. Inyectar agua potable al tramo a desinfectar, permitiendo que salga por el extremo de salida por unos minutos. Inyectar el desinfectante, bien sea con Cloro líquido o Hipoclorito de Sodio que garantice una concentración de 50mg/l. Este puede diluirse previamente en el agua de llenado o inyectarse separadamente. Dejar salir unos minutos más y taponar la salida y entrada, cuando se garantice la concentración de 50mg/l.
4. Dejar en reposo 24 horas, tiempo en el cual la concentración de Cloro debe estar mínimo en 25mg/l. Si está por debajo de este valor, debe agregarse más desinfectante.
5. Tomar una muestra de agua de la tubería en proceso de desinfección. Al analizarla en un laboratorio calificado para este fin, debe estar libre de microorganismos coliformes.
6. Dejar pasar otras 24 horas y tomar otra muestra haciendo el mismo ensayo.
7. Si los resultados son satisfactorios, debe evacuarse el agua de la desinfección y proceder a hacer la conexión definitiva.

Mantenimiento

El mantenimiento preventivo debe ser el estipulado por la empresa de Servicios Públicos que opera el acueducto. Pueden usarse los equipos de inspección y limpieza usualmente dedicados a estas actividades.

Para mantenimiento correctivo, según sea el caso del daño específico, puede consultarse con PAVCO WAVIN en los teléfonos que aparecen en la contraportada de este manual.

Rotulado

Uso	Presión agua potable						
País de origen y fabricante	PAVCO WAVIN - COLOMBIA						
Material	PVC						
Norma de fabricación	NTC 382						
Diámetro nominal	Por ejemplo IPS 4" (114mm)						
Presión de trabajo	Por ejemplo RDE 21 200 psi (1.38 mPa)						
Código trazabilidad	Planta	año	mes	día	turno	No. máquina	Línea
	1 dígito	2 dígitos	2 dígitos	2 dígitos	1 dígito	- 2 dígitos	2 dígitos
Lote RT	Por ejemplo 001						
Resolución	Por ejemplo 0501						

Identifique el código de trazabilidad impreso en todas nuestras tuberías y cajas de accesorios para acceder a los certificados de calidad PAVCO WAVIN

ESTE MANUAL TÉCNICO HA SIDO REVISADO Y APROBADO POR LA GERENCIA DE PRODUCTO DE PAVCO WAVIN.

PRODUCTO NO BIODEGRADABLE.
NO INCINERE.

HAGA DISPOSICIÓN ADECUADA DE DESPERDICIOS
Edición diciembre de 2023
reemplaza la de 2019



NUESTROS CERTIFICADOS



Certificado C560877
MEXICHEM COLOMBIA S.A.S

Producción y venta de tuberías y accesorios PVC, CPVC y polietileno; accesorios polipropileno; cementos solventes de PVC y CPVC; cámaras y cajas de inspección de polietileno. Prestación de servicios de rehabilitación de redes tubería.

ISO 9001:2015



Certificado C560876
MEXICHEM COLOMBIA S.A.S

Producción y venta de tuberías y accesorios PVC, CPVC y polietileno; accesorios polipropileno; cementos solventes de PVC y CPVC; cámaras y cajas de inspección de polietileno. Prestación de servicios de rehabilitación de redes tubería.

ISO 14001:2015



Certificado C560875
MEXICHEM COLOMBIA S.A.S

Producción y venta de tuberías y accesorios PVC, CPVC y polietileno; accesorios polipropileno; cementos solventes de PVC y CPVC; cámaras y cajas de inspección de polietileno. Prestación de servicios de rehabilitación de redes tubería.

ISO 45001:2018



INGRESA A NUESTRO
SITIO WEB

Síguenos en:

PavcoWavin.co

@PavcoWavinCo

@pavcowavinCo

@pavcowavin.co

Pavco Wavin Colombia

Pavco Wavin Colombia

www.pavcowavin.com.co

Bogotá D.C. Autopista Sur N° 71-75 • **Conmutador:** (601) 7825000

*Aplican términos y condiciones. • 2023



Building &
Infrastructure

— MANUAL TÉCNICO —

TUBOSISTEMAS PVC PRESIÓN



ÍNDICE DE CONTENIDO

Descripción - - - - -	2
Normas - - - - -	2
Ventajas - - - - -	2
Propiedades Químicas - - - - -	3
Resistencia a la Presión - - - - -	3
¿Qué es RDE? - - - - -	3
Portafolio de Producto - - - - -	4
Tuberías Presión PAVCO WAVIN - - - - -	4
Accesorios Presión PAVCO WAVIN - - - - -	5
Brida Ajustable PVC SCH 80 - - - - -	7
Soldadura PAVCO WAVIN SoldaMax PVC - - - - -	7
Procedimiento de soldado con cemento solvente PVC - - - - -	8
Guía de instalación - - - - -	10
Instalación subterránea - - - - -	11
Instalación a la intemperie - - - - -	11
Instalación de calentador de tanque - - - - -	12
Instalación de calentador de paso a gas - - - - -	12
Golpe de ariete - - - - -	12
Comportamiento en condiciones extremas - - - - -	13
Comportamiento hidráulico - - - - -	14
Pérdida de presión - - - - -	15
Puesta en servicio - - - - -	17
Rotulado - - - - -	18

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN son fabricados de PVC (Policloruro de Vinilo).

Los Tubosistemas PVC Presión PAVCO WAVIN están diseñados para transportar agua para consumo humano a presión.

Este material garantiza la conservación de la calidad del agua ya que ha sido verificado de acuerdo a la ANSI/NSF 61:02 sin exceder los valores máximos establecidos de aluminio, antimonio, cobre, arsénico, bario, cadmio, cromo, plomo, mercurio, níquel, selenio y plata. Además, la resina de PVC con que se fabrica ha sido certificada de tal forma que el cloruro de vinilo monómero residual es menor a 3,2mg/kg.

Los Tubosistemas PVC presión de PAVCO WAVIN son fabricados para ser unidos con cemento solvente. Los tubos vienen de extremo liso y los accesorios con campana.

Normas

Los Tubosistemas PVC Presión PAVCO WAVIN son fabricados bajo las normas NTC 382 Versión 2018-11-21, tubos de Policloruro de Vinilo (PVC) clasificados según la presión (serie RDE), NTC 1339 Versión 2016-07-13, accesorios de (Poli Cloruro de Vinilo) (PVC) Schedule 40 y NTC 576 Versión 2021-12-16, cemento solvente para sistemas de tubos plásticos de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC).

VENTAJAS:

Menores pérdidas de presión

La superficie interior de los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN es lisa, reduciendo considerablemente las pérdidas de presión por fricción. (Véase la Tabla de Pérdida de Presión).

Facilidad de Instalación

El sistema de unión de los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN consiste en conexiones soldadas. Este sistema de unión por medio de soldadura líquida, forma un conjunto homogéneo que desarrolla máxima resistencia en un mínimo de tiempo.

Como consecuencia la instalación es muy sencilla, rápida y segura. El equipo necesario es mínimo, no se necesitan tarrajas y basta una segueta o un serrucho para hacer los cortes.

Vida útil

La vida útil estimada es de 50 años.

Esta información no es garantía de producto dado que PAVCO WAVIN no ejerce control sobre todos los aspectos que se presentan en la instalación y que afectan directamente el desempeño y la vida útil del producto.



Resistencia a la corrosión interna

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN resisten al ataque químico de la mayoría de los ácidos, álcalis, sales y compuestos orgánicos como alcoholes e hidrocarburos alifáticos dentro de los límites de temperatura y presión especificados en este manual, por lo tanto, elimina las desventajas de las tuberías metálicas que requieren revestimiento interno de vidrio o cerámica.

Resistencia a la corrosión externa

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN no son atacados por gases industriales, humedad, agua salada, condiciones climáticas o condiciones del subsuelo.

Inmune a la acción electrolítica

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN son inmunes a los efectos galvánicos o electrolíticos y por lo tanto pueden usarse enterrados o sumergidos, en presencia de metales o conectados a ellos.

Libre de olor, sabor o toxicidad

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN son inodoros, sin sabor y no tóxicos; estas propiedades los hace ideales para ser usados en la conducción de medicamentos y alimentos líquidos.

Químicamente inerte

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN son inertes a la mayoría de los reactivos químicos, eliminando así la posibilidad de contaminación o modificación de las propiedades de los líquidos transportados. Para la conducción de líquidos especiales consulte directamente al Departamento Técnico de PAVCO WAVIN.

Resistencia a la presión

Los tubos y los accesorios no fallarán las pruebas de presión sostenida y de presión de rotura.

Tiempo de fraguado	Esfuerzo cortante		Presión hidrostática	
	Mpa	psi	Mpa	psi
2 Horas	1.7	250	2.8	400
16 Horas	3.4	500		
72 Horas	6.2	900		

Accesorios PVC SCH 40	Presión mínima de rotura 90 segundos	
	Mpa	psi
1/2	13.17	1910
3/4	10.62	1540
1	9.93	1440
1.1/4	8.14	1180
1.1/2	7.31	1060
2	6.14	890
2.1/2	6.69	870
3	5.79	840
4	4.90	710
6	3.86	560

¿Qué es RDE?

Cuando se empezaron a producir las primeras tuberías de PVC en el mundo, las únicas normas que se conocían para tubos eran las de tuberías metálicas, que las clasificaban por calibres, v.gr. Calibre 40, Calibre 80, etc., y lógicamente las tuberías de PVC que salieron al mercado venían clasificadas en la misma forma y con los mismos espesores de pared.

Posteriormente, los productores reconocieron que el sistema de calibres -para los diámetros pequeños- está basado en la profundidad de la rosca. Además, en ese sistema la presión de trabajo permitida disminuye a medida que aumenta el diámetro de la tubería. Estos dos factores impulsaron a los productores, junto con los institutos de normalización, a crear una base de diseño más racional para las tuberías de PVC.

Como resultado, se obtuvo una norma basada en la relación del diámetro del tubo y el espesor de la pared, conocida con el nombre de RDE. En esta norma, la presión de trabajo permitida para la tubería de un RDE dado es constante independientemente del diámetro de la misma. La norma está basada en la fórmula ISO (International Standards Organization) en la cual:

FÓRMULA:

$$\frac{2S}{P} = R - 1 \quad \text{ó} \quad \frac{25}{P} = \frac{D}{t} - 1$$

Material	Presión sostenida 1000 horas		Presión mínima de rotura 90 segundos	
	Mpa	psi	Mpa	psi
Tubería PVC RDE 9	7.25	1050	11.03	1600
Tubería PVC RDE 11	5.80	840	8.82	1250
Tubería PVC RDE 13.5	4.62	670	6.89	1000
Tubería PVC RDE 21	2.90	420	4.34	630
Tubería PVC RDE 26	2.34	340	3.45	500
Tubería PVC RDE 32.5	1.86	270	2.76	400
Tubería PVC RDE 41	1.95	210	2.17	315



DONDE:

- S:** La tensión de trabajo del material
P: La presión hidrostática permitida
D: El diámetro exterior
t: El espesor de la pared del tubo
R: RDE, relación diámetro espesor

Basado en esta fórmula, PAVCO WAVIN produce tuberías de PVC RDE 9 , RDE 11, RDE 13.5, RDE 21 y RDE 26, para presiones de trabajo de 500, 400, 315, 200 y 160 psi (35.15, 28.12, 22.14, 14.06 y 11.25 kg/cm²) respectivamente y accesorios SCH40, cuya presión de trabajo varía con el diámetro del accesorio.

(Ver tabla).

Tuberías PVC presión PAVCO WAVIN



RES 0501

NTC 382

RDE 9 PVC

Presión de trabajo a 23°C: 500 PSI

RDE 11 PVC

Presión de trabajo a 23°C: 400 PSI

RDE 13.5 PVC

Presión de trabajo a 23°C: 315 PSI

RDE 21 PVC

Presión de trabajo a 23°C: 200 PSI

RDE 26 PVC

Presión de trabajo a 23°C: 160 PSI

Diámetro Nominal		Referencia	Peso	Diámetro exterior promedio		Espesor de pared mínimo		Diámetro interior promedio
mm	pulg.			mm	pulg.	mm	pulg.	
21	1/2	2900266	218	21.34	0.84	2.37	0.09	16.60
26	3/4	2900210	304	26.67	1.05	2.43	0.09	21.81
21	1/2	2902449	157	21.34	0.84	1.58	0.06	18.18
33	1	2900213	364	33.40	1.31	2.46	0.09	28.48
26	3/4	2900237	189	26.7	1.05	1.52	0.06	23.63
33	1	2900220	252	33.4	1.31	1.60	0.06	30.20
42	1.1/4	2900225	395	42.2	1.66	2.01	0.08	38.14
48	1.1/2	2902450	514	48.3	1.90	2.29	0.09	43.68
60	2	2902453	811	60.3	2.37	2.87	0.11	54.58
73	2.1/2	2900230	1185	73.0	2.87	3.48	0.14	66.07
88	3	2900233	1761	88.9	3.50	4.24	0.17	80.42
114	4	2900240	2904	114.3	4.50	5.44	0.21	103.42
168	6	2904616	5835	168.3	6.62	8.03	0.32	152.22
60	2	2900246	655	60.3	2.37	2.31	0.09	55.70
88	3	2900251	1438	88.9	3.50	3.43	0.13	82.04

Para tuberías de 8", 10", 12", 14", 16", 18" y 20" de diámetro véase nuestro Manual Técnico Unión Platino.
 La longitud normal de los tramos es de 6mt. La tubería no debe roscarse.

Shedule 40 PVC Tipo 1, Grado 1

Presión nominal de trabajo a 23°C

pulg.	PSI	pulg.	PSI
1/2	600	2	280
3/4	480	2.1/2	300
1	450	3	260
1.1/4	370	4	220
1.1/2	330	6	180

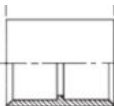


RES 0501

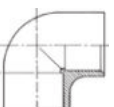
NTC 1339

Accesorios Presión PAVCO WAVIN

Uniones

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.		
21	1/2	2901635	
26	3/4	2901661	
33	1	2901616	
42	1.1/4	2901626	
48	1.1/2	2901621	
60	2	2901642	
73	2.1/2	2901647	
88	3	2901654	
114	4	2901667	

Codos 90°

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.		
21	1/2	2901122	
26	3/4	2901144	
33	1	2901105	
42	1.1/4	2901114	
48	1.1/2	2901110	
60	2	2901127	
73	2.1/2	2901132	
88	3	2901137	
114	4	2901149	

Codos 45°

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.		
21	1/2	2901074	
26	3/4	2901096	
33	1	2901064	
42	1.1/4	2901073	
48	1.1/2	2901069	
60	2	2901083	
73	2.1/2	2901087	
88	3	2901090	
114	4	2901100	

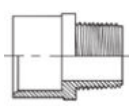
Tees

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.		
21	1/2	2901498	
26	3/4	2901519	
33	1	2901481	
42	1.1/4	2901490	
48	1.1/2	2901486	
60	2	2901503	
73	2.1/2	2901508	
88	3	2901513	
114	4	2901524	

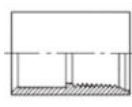
Tees reducidas

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.		
26 x 21	3/4 x 1/2	2901538	
33 x 21	1 x 1/2	2901530	
33 x 26	1 x 3/4	2901532	

Adaptadores macho

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.		
21	1/2	2900779	
26	3/4	2900802	
33	1	2900762	
42	1.1/4	2900771	
48	1.1/2	2900767	
60	2	2900784	
73	2.1/2	2900790	
88	3	2900794	
114	4	2900807	

Adaptadores hembra

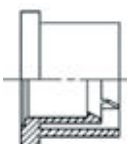
Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.		
21	1/2	2900714	
26	3/4	2900740	
33	1	2900698	
42	1.1/4	2900706	
48	1.1/2	2900702	
60	2	2900724	
73	2.1/2	2900728	
88	3	2900733	
114	4	2900749	

Tapones

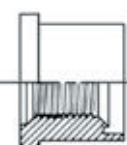
Diámetro nominal		REFERENCIA		 Soldados  Roscados
Mm.	Pulg.	Soldados	Roscados	
21	1/2	2901390	2901388	
26	3/4	2901427	2901425	
33	1	2901359	2901357	
42	1.1/4	2901377	2901375	
48	1.1/2	2901369	2901367	
60	2	2901400	2901398	
73	2.1/2	2901406	2901405	
88	3	2901415	2901414	
114	4	2901435	2901434	

Bujes roscados / soldados

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.	Soldados	Roscados
21 x 17	1/2 x 3/8		2900921
26 x 21	3/4 x 1/2	2900995	2900990
33 x 21	1 x 1/2	2900849	2900846
33 x 26	1 x 3/4	2900858	2900854
42 x 21	1.1/4 x 1/2	2900906	2900903
42 x 26	1.1/4 x 3/4	2900914	2900910
42 x 33	1.1/4 x 1	2900898	2900895
48 x 21	1.1/2 x 1/2	2900882	2900878
48 x 26	1.1/2 x 3/4	2900890	2900887
48 x 33	1.1/2 x 1	2900866	2900863
48 x 42	1.1/2 x 1.1/4	2900875	2900871
60 x 21	2 x 1/2	2900952	2900950
60 x 26	2 x 3/4	2900959	2900956
60 x 33	2 x 1	2900928	2900924
60 x 42	2 x 1.1/4	2900945	2900942
60 x 48	2 x 1.1/2	2900937	2900933
73 x 48	2.1/2 x 1.1/2	2900966	
73 x 60	2.1/2 x 2	2900971	
88 x 60	3 x 2	2900979	2900976
88 x 73	3 x 2.1/2	2900986	
114 x 60	4 x 2	2901003	
114 x 73	4 x 2.1/2	2901009	
114 x 88	4 x 3	2901014	



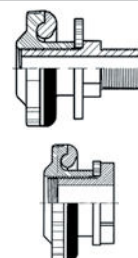
Soldados



Roscados

Kit accesorios tanque almacenamiento

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.		
26	1/2	2901254	
21	1	2901278	



* Para tanques de asbesto - cemento

Accesorios roscados

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Pulg.			
1/2		2901808	
1/2		2901792	
1/2		2901791	
1/2		2901793	



Tee Pre Rosc/Sold PVC



Niple Rosc PVC Presión



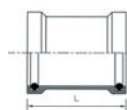
Codo 90° Rosc/Sold PVC



Tapón macho Rosc PVC

Unión de reparación deslizante

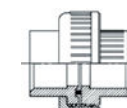
Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.		
21	1/2	2903399	
26	3/4	2903401	
33	1	2903397	
48	1.1/2	2903398	
60	2	2903400	



Clase 200 PSI

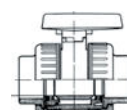
Universales

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.		
21	1/2	2901679	
26	3/4	2901685	
33	1	2901672	
42	1.1/4	2901801	
48	1.1/2	2901802	
60	2	2901800	



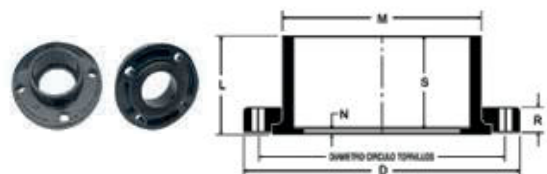
Válvulas universales

Diámetro nominal		REFERENCIA	
Mm.	Pulg.	Soldadas	Roscadas
21	1/2	2903408	2903407
26	3/4	2903414	2903413
33	1	2903403	2903402
48	1.1/2	2903406	2903405
60	2	2903410	2903409



Brida ajustable PVC SCH 80

MANUAL TÉCNICO TUBOSISTEMAS PRESIÓN PVC



Características y ventajas

- Ideal para hacer transiciones de PVC a otros materiales.
- Unión resistente a la tensión.
- Ajustable para fijar el enfrentamiento de los orificios de las bridas a empatar.
- Presión de trabajo 150 psi a 23°C.
- Unión soldable.

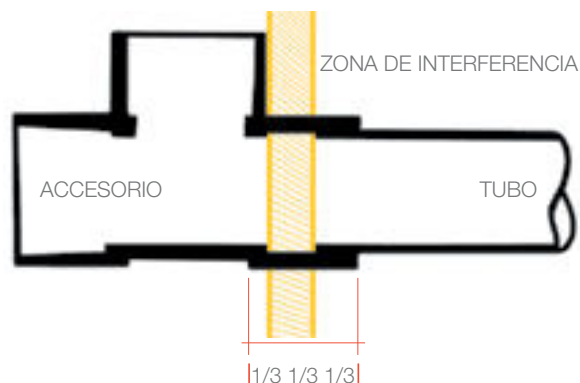
Referencia	Diámetro nominal	D mm	L mm	M mm	N mm	S mm	R mm
2903783	3	188.91	53.98	105.57	3.18	49.21	23.02
2903784	4	229.39	66.68	133.35	3.18	58.74	26.99
2903785	6	278.61	81.76	192.09	3.18	78.58	30.96

Referencia	Diámetro Nominal	Diám. del círculo de los tornillos	Diám. de orificios de los tornillos	Núm. de orificios de los tornillos	Diámetro de los tornillos	Largo mín. de los tornillos*	Peso
		mm	Pulg.	un	Pulg.	Pulg.	kg.
2903783	3	152.40	3/4	4	5/8	3.1/4	0.73
2903784	4	190.50	3/4	8	5/8	3.1/2	1.14
2903785	6	241.30	31/32	8	3/4	4	1.76

* El largo fue calculado usando 2 bridas de PVC, puede variar dependiendo de la otra brida o accesorio

Soldadura PAVCO WAVIN Soldamax PVC

Soldadura líquida PVC



El único sistema para unir tuberías y accesorios PAVCO WAVIN es a base de soldadura líquida que proporciona uniones más seguras y resistentes. Siga las instrucciones:

1. Use la soldadura correcta; Soldadura líquida PAVCO WAVIN para Tuberías de PVC y Soldadura líquida PAVCO WAVIN CPVC para tuberías de agua caliente.

Importante:

No confunda las dos soldaduras.

2. Antes de aplicar la soldadura pruebe la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, pruebe con otro tubo u otro accesorio.
3. No olvide limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador Removedor PAVCO WAVIN. Esto debe hacerse aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
4. Asegúrese de agitar vigorosamente el tarro de soldadura antes de abrirlo, para mezclar de manera homogénea sus componentes.
5. Aplique la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural o con el aplicador que viene en el tarro. No use brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
6. En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo, tenga cuidado de no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
7. Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.
8. Deje secar la soldadura 1 hora antes de mover la tubería y espere 24 horas para PVC y 48 para CPVC antes de someter la línea a la presión de prueba. En el caso de Conduit de PVC, a los 5 minutos de efectuada la unión está listo para usar, aunque la fusión total demora varias horas en realizarse.

Procedimiento de soldado con cemento solvente PVC

9. No haga la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permita que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabaje bajo la lluvia.
10. El tarro de soldadura líquida debe permanecer cerrado excepto cuando se está aplicando la soldadura.
11. Al terminar limpie la brocha en un poco de Limpiador Removedor PAVCO WAVIN. Al reusar, seque bien la brocha antes de introducirla en la soldadura.
12. No diluya la soldadura con limpiador. Son incompatibles. Al terminar de usar el producto, y en caso de tener algún sobrante, almacenarlo en un lugar fresco y ventilado, asegurándose de apretar muy bien la tapa del recipiente, para evitar la pérdida o deterioro.
13. Al instalar tubería de PVC en los calentadores de agua, déjese el paral de tubería metálica a la entrada del calentador.

Soldadura Líquida PVC

Soldadura líquida PVC		*Soldadura líquida para agua caliente		*Limpiador PAVCO WAVIN limpiamax	
Especialmente formulada para soldar tuberías de PVC. Las uniones hechas en soldadura líquida son más resistentes que la misma tubería.		Especialmente formulada para soldar tuberías de CPVC. Importante: No se pueden intercambiar los dos tipos de soldadura.		Especialmente formulado para limpiar y aislar las superficies que se van a soldar. Se utiliza para tuberías de PVC y CPVC.	
Contenido	Referencia	Contenido	Referencia	Contenido	Referencia
1/128 Gal	2909997	1/128 Gal	2909942	28 gr (1/128 Gal.)	2902735
1/64 Gal	2909999	1/64 Gal	2909944	56 gr (1/64 Gal.)	2902738
1/32 Gal	2909998	1/32 Gal	2909943	112 gr (1/32 Gal.)	2902736
1/16 Gal	2910002	1/16 Gal	2909923	300 gr (1/8 Gal.)	2902739
1/8 Gal	2910001	1/8 Gal	2909922	760 gr (1/4 Gal.)	2902737
1/4 Gal	2910000	1/4 Gal	2909921		

* No amparadas bajo sello NTC 576

Rendimiento de soldadura líquida PVC - CPVC por cuarto de galón

Nominal		Número de piezas soldadas		
mm	pulg.	Soldaduras simples	Codos	Tees
21	1/2	760	380	253
26	3/4	430	215	143
33	1	320	160	106
42	1.1/4	230	115	76
48	1.1/2	170	85	56
60	2	90	45	30
73	2.1/2	80	40	26
88	3	65	32	22
114	4	45	22	15
168	6	30		

Procedimiento de soldado con cemento solvente PVC

Soldadura en tuberías PVC presión hasta Ø4"

1. Corte el tubo con una segueta. Asegúrese que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
2. Quite las rebabas y las marcas de la segueta. (Use una lima o papel lija).
3. Limpie bien las superficies que se van a conectar tanto del tubo como del accesorio, con un trapo limpio humedecido en limpiador PAVCO WAVIN LimpiaMax.
4. Aplique generosamente soldadura líquida SoldaMax al exterior del extremo del tubo, por lo menos en un largo igual al de la campana del accesorio.
5. Aplique una pequeña cantidad de soldadura líquida SoldaMax en el interior de la campana o del accesorio.
6. Una el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y dele un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura; mantenga firmemente la unión por 30 segundos.

Soldadura en tuberías PVC presión grandes diámetros

Para tuberías de la línea PVC Presión PAVCO WAVIN de 6" de diámetro o mayores, además de las recomendaciones anteriores, se deben tener en cuenta las siguientes, al momento de realizar el proceso de soldadura con cemento solvente PVC:

1. Por ser tuberías y accesorios de un tamaño y peso considerables, se recomienda realizar este tipo de actividades con cuadrilla de al menos dos trabajadores.
2. Se recomienda utilizar soldadura líquida PVC con una mayor viscosidad que la soldadura SoldaMax PAVCO WAVIN PVC tradicional. Para especificaciones más detalladas, comuníquese con los números que aparecen en la contraportada de este manual, o a través de la página web de PAVCO WAVIN.
3. En la medida de lo posible, trabajar a nivel de piso, en donde las labores de ensamble e inserción puedan realizarse con la fuerza suficiente. Para redes descolgadas, realizar la mayor cantidad de uniones posibles a nivel del suelo y posteriormente izar e instalar los tramos descolgados.
4. Las campanas de este tipo de accesorios tienen una longitud mayor que la de los diámetros debajo de 4". Marque la longitud de la campana en el espigo a soldar y asegúrese de insertar la tubería hasta dicha marca.



Transporte y Almacenamiento

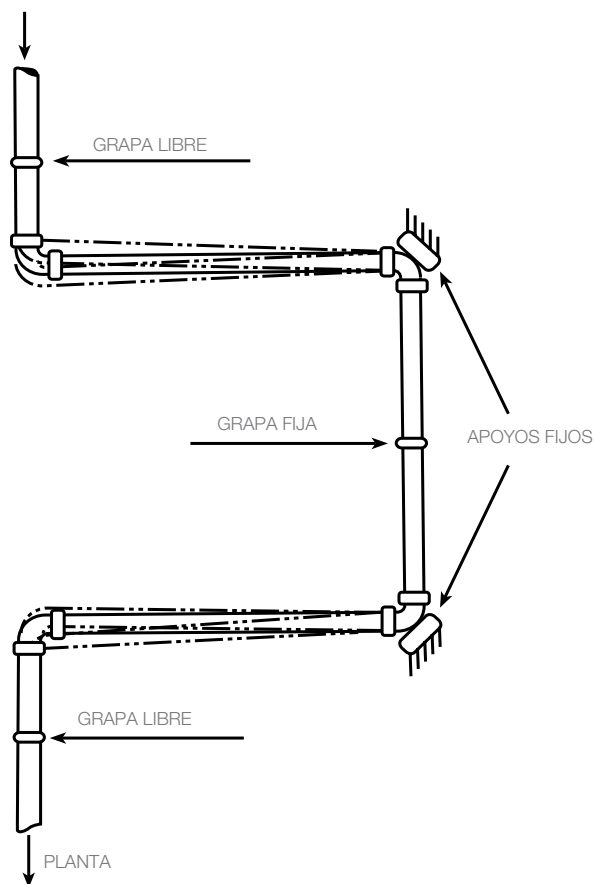
1. Los tramos de tubería deben almacenarse en forma horizontal usando una superficie plana o bloques de madera que permitan que el apoyo sea de 9 cm de ancho y espaciados un máximo de 1.50 m.
2. Durante el transporte los tubos deben amarrarse para protegerlos, usando amarres no metálicos. No debe ponerse carga adicional sobre los tubos.
3. Para almacenamiento en obra deben separarse los tubos por tamaño y arrumarse en alturas de máximo 1.50 m.
4. Cuando la tubería va a estar expuesta al sol, debe protegerse con un material opaco, manteniendo adecuada ventilación.
5. Durante el cargue y descargue de los tubos no los arroje al piso ni los golpee.
6. La soldadura líquida no debe someterse a extremos de calor o de frío y su lugar de almacenamiento debe estar bien ventilado ya que la soldadura es inflamable.

Soportes

El soporte adecuado para la Tubería es muy importante para obtener buenos resultados. En la práctica, la distancia entre soportes depende del tamaño de la tubería, la temperatura, el espesor de la pared del tubo, etc. La tabla siguiente indica el espaciamiento de los soportes recomendados. Los soportes no deben aprisionar la Tubería ni impedir los movimientos longitudinales necesarios debidos a las expansiones térmicas.

La fijación rígida es únicamente aconsejable en las válvulas y los accesorios colocados cerca de los cambios fuertes de dirección. Con excepción de las uniones, todos los accesorios deben soportarse individualmente y las válvulas deben anclarse para impedir el torque en la línea.

Los tramos verticales deben ser guiados con anillos o pernos en U. No debe tenderse una línea de Tubería de PVC o CPVC, contigua a una línea de vapor o a una chimenea.



Distribución soportes deslizantes y fijos en la red.

Tabla de Espaciamiento de Soportes

Distancia en metros entre soportes recomendada para distintas temperaturas

Diámetro nominal		PVC - RDE 21				PVC - RDE 26			
mm	pulg.	15°C	27°C	38°C	50°C	15°C	27°C	38°C	50°C
21	1/2								
26	3/4	1.20	1.05	0.90	0.60				
33	1	1.20	1.20	1.05	0.60				
42	1.1/4	1.35	1.35	1.20	0.75				
48	1.1/2	1.65	1.50	1.35	0.90				
60	2	1.65	1.50	1.35	0.90	1.35	1.20	1.20	0.90
73	2.1/2	2.05	1.90	1.75	1.05	1.50	1.50	1.35	0.90
88	3	2.05	1.90	1.75	1.05	1.65	1.65	1.35	0.90
114	4	2.25	2.10	1.95	1.35	1.80	1.65	1.50	1.05
168	6	2.50				2.30			

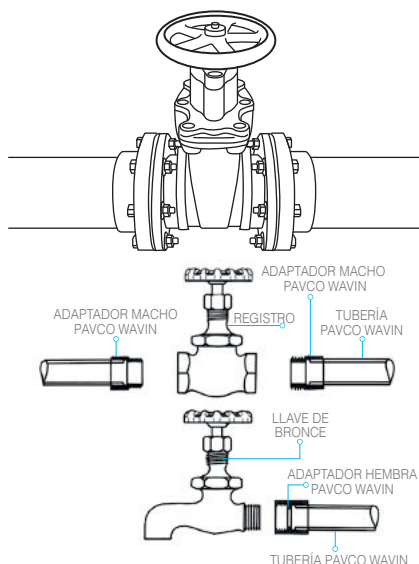
Estos espacios se refieren a tubería sin aislamiento, transportando líquidos con peso específico hasta 1.35g/cm³

Para líneas con aislamiento, redúzcanse los espacios en 20%.

Transición de tuberías PAVCO WAVIN a otros materiales

PAVCO WAVIN ofrece dos tipos de unión a otras clases de tubería: Adaptadores macho o hembra con rosca para unir a tubería y accesorios galvanizados o de cobre. (Ver figura).

Bridas ajustables PVC para conectar a otros materiales.



Instalación subterránea

Proporcione una zanja suficientemente amplia para permitir un relleno apropiado alrededor de la tubería; la profundidad de la zanja no es muy crítica pero se recomienda 60 cms. mínimo. Si el fondo es de roca u otro material duro, debe hacerse una cama de arena gruesa o recebo (sin piedras) de aproximadamente 10 cm de espesor. El fondo de la zanja debe quedar liso y regular para evitar flexiones de la tubería. La zanja debe mantenerse libre de agua durante la instalación y hasta rellenar suficientemente para impedir la flotación de la tubería.

El material de relleno de la zanja debe estar libre de rocas u otros objetos punzantes; debe evitarse el rellenar con materiales que no permitan una buena compactación.

Por lo general es conveniente ensamblar la tubería en secciones al nivel del terreno, del lado opuesto a donde está el material de excavación y luego bajarla al fondo de la zanja. Debe tenderse la línea en forma de zig-zag (un ciclo cada 12 mts. es satisfactorio) para permitir las contracciones, especialmente si se trabaja en un día muy caluroso.

Generalmente se hace la prueba de presión antes de rellenar, si se rellena antes de hacer la prueba deben dejarse todas las uniones expuestas. En todo caso, la prueba no debe hacerse antes de 24 horas de haber soldado las uniones.

Instalación a la interperie

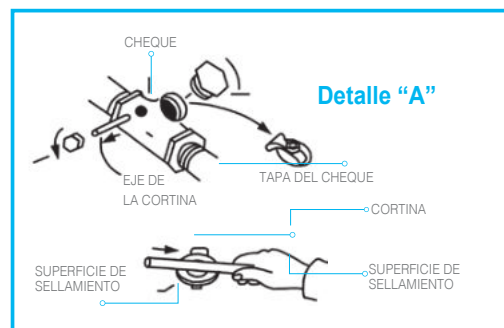
Cuando la tubería va a estar expuesta a la radiación solar, debe cubrirse con un techo opaco o protegerse con una pintura que cumpla con las siguientes características:

1. No debe necesitar solvente o tener base thinner. Esta sustancia no se comporta bien con el PVC.
2. Debe tener un componente reflectivo como el aluminio o similar.
3. Debe asegurarse la adherencia al PVC con la aplicación directa o a través de la aplicación de un "primer".
4. Antes de pintar la tubería debe prepararse la superficie para asegurar la adherencia; lijar suavemente en seco, limpiar con limpiador PAVCO WAVIN y aplicar la pintura.

Instalación de calentador de tanque

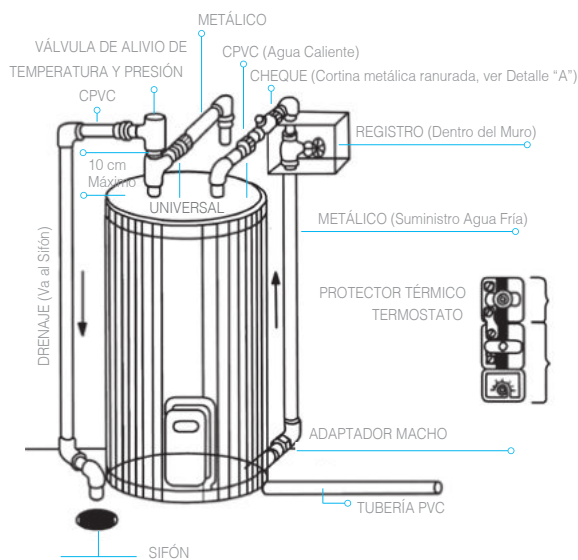
Evite toda posibilidad de explosión en su calentador.

Cerciórese que la instalación tenga los accesorios de seguridad indispensables. (Norma Icontec Código No 888)



Detalle "A":

1. Desarme el cheque que va a la entrada de agua fría del calentador (no necesita desenroscarlo de la tubería).
2. Pase la segueta (sierra) una sola vez por la mitad de la cortina, sobre la superficie de sellamiento de la misma para producir una única y fina ranura.
3. Ensamble el cheque con la cortina ranurada.

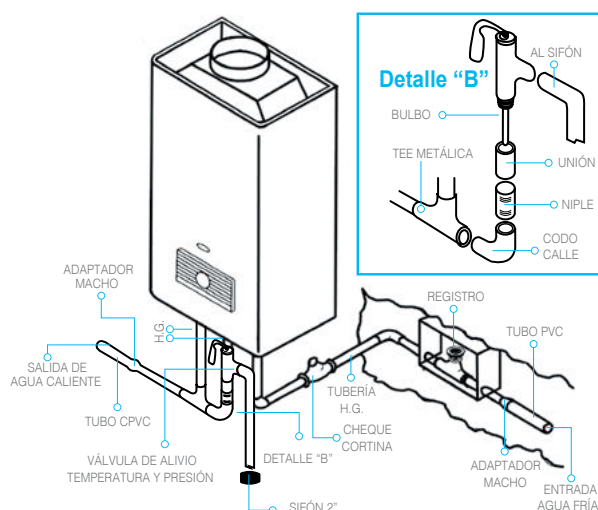


Instalación de calentador de paso a gas

Evite toda posibilidad de daños en su sistema de suministro de agua caliente.

Cerciórese que la instalación tenga los accesorios de seguridad indispensables.

1. El bulbo de la válvula de alivio de presión y temperatura debe estar en contacto con el fluido.
2. Es conveniente prever sifón para permitir el drenaje de la válvula. (Norma Icontec código No 888).



Golpe de ariete

Una columna de líquido moviéndose tiene cierta inercia, que es proporcional a su peso y a su velocidad.

Cuando el flujo se detiene rápidamente, por ejemplo al cerrar una válvula, la inercia se convierte en un incremento de presión. Entre más larga la línea y más alta la velocidad del líquido, mayor será la sobrecarga de presión.

Estas sobrepresiones pueden llegar a ser lo suficientemente grandes para reventar cualquier tipo de tubería. Este fenómeno se conoce con el nombre de "Golpe de ariete".

Las principales causas de este fenómeno son:

1. La apertura y el cierre rápidos de una válvula.
2. El arranque y la parada de una bomba.
3. La acumulación y el movimiento de bolsas de aire dentro de las Tuberías.

Al cerrar una válvula, la sobrepresión máxima que se puede esperar se calcula así:

FÓRMULA:

$$P = \frac{aV}{g} \text{ con } a = \frac{1420}{\sqrt{1+(K/E) (RDE-2)}}$$

DONDE:

- P:** Sobrepresión máxima en metros columna de agua, al cerrar bruscamente la válvula.
- a:** Velocidad de la onda (m/s).
- V:** Cambio de velocidad del agua (m/s).
- g:** Aceleración de la gravedad = 9.81 m/s².
- K:** Módulo de compresión del agua = 2.06x10⁴ Kg/cm².
- E:** Módulo de elasticidad de la tubería. (2.81x10⁴ Kg/cm² para PVC Tipo 1 Grado 1).
- RDE:** Relación diámetro exterior/espesor mínimo.

Valores de “a” en Función del RDE

RDE	a (m/s)
9	573
11	515
13.5	390
21	368
26	330
32.5	294
41	261

Un efecto no muy conocido pero mucho más perjudicial para las tuberías es el del aire atrapado en la línea.

El aire es compresible y si se transporta con el agua en una conducción este puede actuar como un resorte, comprimiéndose y expandiéndose aleatoriamente.

Se ha demostrado que estas compresiones repentinas pueden aumentar la presión en un punto, hasta 10 veces la presión de servicio.

Para disminuir este riesgo se deben tomar las siguientes precauciones:

1. Mantener siempre baja la velocidad, especialmente en diámetros grandes. Durante el llenado de la Tubería, la velocidad no debe ser mayor de 0.3 m/seg. hasta que todo el aire salga y la presión llegue a su valor nominal.
2. Instalar ventosas de doble efecto, en los puntos altos, bajos y a lo largo de tramos rectos, muy largos, para purgar el aire y permitir su entrada cuando se interrumpe el servicio.
3. Durante la operación de la línea, prevenir la entrada del aire en las acometidas, tanques, etc., de manera que el flujo de agua sea continuo.

Comportamiento en condiciones extremas

1. El PVC es un material termoplástico que puede ser fundido aplicando calor, de tal forma que nunca debe instalarse, almacenarse o someterse a una fuente de calor que pueda deformarlo. La temperatura máxima a la que puede transportar agua es de 60°C.
2. No aplique solventes ni someta la tubería a contacto con estos.

3. No someta la tubería a contacto directo con elementos punzantes, tales como herramientas metálicas o piedras angulosas mayores a 3/4”.
4. Consulte con nosotros condiciones especiales no cubiertas por este manual en los teléfonos que aparecen en la contraportada de este manual o a través de la página web de PAVCO WAVIN.

Comportamiento hidráulico

Efecto de la temperatura en la presión de trabajo

Como la resistencia del PVC disminuye a medida que aumenta la temperatura de trabajo, es necesario disminuir la presión de diseño a temperaturas mayores; con tal fin damos a continuación los factores de corrección para las distintas temperaturas.

Temperatura°C (°F)	Factor para multiplicar presión de trabajo a 23°C
27 (80)	0.88
32 (90)	0.75
38 (100)	0.62
43 (110)	0.50
49 (120)	0.40
54 (130)	0.30
60 (140)	0.22

Tomado de Handbook of PVC Pipe Unibell

Dilatación por temperatura del PVC

La fórmula para calcular la expansión o contracción térmica de la tubería de PVC es:

FÓRMULA:

$$\Delta L = C (T_2 - T_1) L$$

DONDE:

- ΔL :** Expansión / Contracción en centímetros.
 C : Coeficiente de expansión 8.5×10^{-5} cm/cm/°C para PVC.
 T_2 : Temperatura final.
 T_1 : Temperatura inicial.
 L : Longitud de la tubería en cm.

EJEMPLO:

¿Cuál es la dilatación que debe esperarse en un tramo de tubería PVC de 45 m de largo instalado a 15°C y trabajando a 25°C?

SOLUCIÓN:

$$\begin{aligned}\Delta L &= 8.5 \times 10^{-5} \times (25 - 15) \times 4500 \\ \Delta L &= 3.825 \text{ cm}\end{aligned}$$

Unión de expansión

Recuerde permitir contracciones cuando la tubería está expuesta a temperaturas mucho más bajas que la temperatura de la instalación.

Cuando el cambio total de temperatura es menor de 15° C no es necesario hacer provisión especial para la expansión térmica, sobre todo cuando la línea tiene varios cambios de dirección y por lo tanto proporciona su propia flexibilidad. Debe tenerse cuidado, sin embargo, cuando la línea tiene conexiones roscadas, pues estas son más vulnerables a las fallas por flexión que las uniones soldadas.

Cuando los cambios de temperatura son considerables, hay varios métodos para proveer la expansión térmica. El más común, es hacer "uniones de expansión" a base de codos y un tramo recto de tubería unidos con Soldadura Líquida. Para diámetros mayores de 2" se puede utilizar la unión de reparación Unión Platino (ver Manual Técnico Unión Platino de PAVCO WAVIN), fijando todos los cambios de dirección.

Pérdida de presión

MANUAL TÉCNICO TUBOSISTEMAS PRESIÓN PVC

Según la ecuación de Hazen & Williams

$$h = 10,674 \cdot \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852} D^{4,871}} \cdot L$$

hf: pérdidas por fricción en columna de agua, m

D: diámetro interno de la tubería, m

L: longitud de la tubería, m

Q: caudal en m³/s

C: coeficiente que depende del materia de la tubería

C (Coeficiente de Hazen Williams)	150	C = 150 para PVC													
Longitud del tramo (m)	1	Para el desarrollo de la presente tabla, las pérdidas son unitarias; esto es, una longitud de tramo de 1m													
Diametro nominal (pulg)	1/2" - RDE 9	1/2" - RDE 13,5	3/4" - RDE 11	3/4" - RDE 21	1" - RDE 13,5	1" - RDE 21	1 1/4" - RDE 21	1 1/2" - RDE 21	2" - RDE 21	2" - RDE 26	2 1/2" - RDE 21	3" - RDE 21	3" - RDE 26	4" - RDE 21	6" - RDE 21
Diametro exterior (mm)	21,34	21,34	26,67	26,67	33,40	33,40	42,20	48,30	60,30	60,30	73,00	88,90	88,90	114,30	168,30
Espesor de pared (mm)	2,37	1,58	2,43	1,52	2,46	1,6	2,01	2,29	2,87	2,31	3,48	4,24	3,43	5,44	8,03
Diametro interior (mm)	16,60	18,18	21,81	23,63	28,48	30,20	38,18	43,72	54,56	55,68	66,04	80,42	82,04	103,42	152,24
Caudal (l/s)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)
0,10	0,0182	0,0117	0,0048	0,0033	0,0013	0,0010									
0,20	0,0657	0,0422	0,0174	0,0118	0,0047	0,0036									
0,30	0,1392	0,0894	0,0368	0,0249	0,0100	0,0075	0,0024	0,0012							
0,40	0,2372	0,1523	0,0628	0,0425	0,0171	0,0129	0,0041	0,0021							
0,50	0,3586	0,2303	0,0949	0,0642	0,0259	0,0194	0,0062	0,0032							
0,60	0,5026	0,3227	0,1330	0,0900	0,0362	0,0272	0,0087	0,0045	0,0015	0,0014					
0,70	0,6686	0,4294	0,1769	0,1197	0,0482	0,0362	0,0116	0,0060	0,0020	0,0018					
0,80	0,8562	0,5499	0,2265	0,1533	0,0618	0,0464	0,0148	0,0077	0,0026	0,0024					
0,90	1,0649	0,6839	0,2818	0,1907	0,0768	0,0577	0,0184	0,0095	0,0032	0,0029					
1,00	1,2944	0,8312	0,3425	0,2318	0,0934	0,0702	0,0224	0,0116	0,0039	0,0036	0,0016				
1,10	1,5443	0,9917	0,4086	0,2765	0,1114	0,0837	0,0267	0,0138	0,0047	0,0043	0,0019				
1,20	1,8143	1,1651	0,4800	0,3249	0,1309	0,0983	0,0314	0,0162	0,0055	0,0050	0,0022				
1,30			0,5567	0,3768	0,1518	0,1141	0,0364	0,0188	0,0064	0,0058	0,0025				
1,40			0,6386	0,4322	0,1741	0,1308	0,0418	0,0216	0,0073	0,0066	0,0029				
1,50			0,7257	0,4911	0,1978	0,1487	0,0474	0,0245	0,0083	0,0076	0,0033	0,0013	0,0011		
1,60			0,8178	0,5535	0,2229	0,1675	0,0535	0,0276	0,0094	0,0085	0,0037	0,0014	0,0013		
1,70			0,9150	0,6192	0,2494	0,1874	0,0598	0,0309	0,0105	0,0095	0,0041	0,0016	0,0014		
1,80			1,0171	0,6884	0,2773	0,2084	0,0665	0,0344	0,0117	0,0106	0,0046	0,0018	0,0016		
1,90			1,1243	0,7609	0,3065	0,2303	0,0735	0,0380	0,0129	0,0117	0,0051	0,0020	0,0018		
2,00			1,2363	0,8367	0,3370	0,2533	0,0808	0,0418	0,0142	0,0129	0,0056	0,0021	0,0019		
2,20					0,4021	0,3022	0,0964	0,0498	0,0169	0,0153	0,0067	0,0026	0,0023		
2,40					0,4724	0,3550	0,1133	0,0586	0,0199	0,0180	0,0079	0,0030	0,0027	0,0009	
2,60					0,5479	0,4117	0,1314	0,0679	0,0231	0,0209	0,0091	0,0035	0,0032	0,0010	
2,80					0,6285	0,4723	0,1507	0,0779	0,0265	0,0240	0,0104	0,0040	0,0036	0,0012	
3,00					0,7141	0,5367	0,1713	0,0885	0,0301	0,0273	0,0119	0,0045	0,0041	0,0013	
3,50					0,9501	0,7140	0,2279	0,1178	0,0400	0,0363	0,0158	0,0061	0,0055	0,0018	
4,00							0,2918	0,1508	0,0513	0,0464	0,0202	0,0077	0,0070	0,0023	
4,50							0,3629	0,1876	0,0638	0,0578	0,0252	0,0096	0,0087	0,0028	
5,00							0,4411	0,2280	0,0775	0,0702	0,0306	0,0117	0,0106	0,0034	
5,50							0,5263	0,2720	0,0925	0,0838	0,0365	0,0140	0,0127	0,0041	
6,00							0,6183	0,3196	0,1086	0,0984	0,0429	0,0164	0,0149	0,0048	0,0007
6,50								0,3707	0,1260	0,1141	0,0497	0,0190	0,0173	0,0056	0,0009
7,00								0,4252	0,1445	0,1309	0,0570	0,0218	0,0198	0,0064	0,0010
7,50									0,1642	0,1488	0,0648	0,0248	0,0225	0,0073	0,0011
8,00									0,1851	0,1677	0,0730	0,0280	0,0254	0,0082	0,0012
8,50									0,2071	0,1876	0,0817	0,0313	0,0284	0,0092	0,0014
9,00									0,2302	0,2085	0,0908	0,0348	0,0316	0,0102	0,0016
9,50									0,2545	0,2305	0,1004	0,0385	0,0349	0,0113	0,0017
10,00									0,2798	0,2535	0,1104	0,0423	0,0384	0,0124	0,0019
11,00									0,3338	0,3024	0,1317	0,0504	0,0458	0,0148	0,0023
12,00											0,1547	0,0593	0,0538	0,0174	0,0026
13,00											0,1795	0,0687	0,0624	0,0202	0,0031
14,00											0,2059	0,0789	0,0716	0,0232	0,0035

Pérdida de presión

MANUAL TÉCNICO TUBOSISTEMAS PRESIÓN PVC

Según la ecuación de Hazen & Williams

$$h = 10,674 \cdot \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852} D^{4,871}} \cdot L$$

hf: pérdidas por fricción en columna de agua, m

D: diámetro interno de la tubería, m

L: longitud de la tubería, m

C: coeficiente que depende del materia de la tubería

C (Coeficiente de Hazen Williams)	C = 150 para PVC														
Longitud del tramo (m)	Para el desarrollo de la presente tabla, las pérdidas son unitarias; esto es, una longitud de tramo de 1m														
Diametro nominal (pulg)	1/2" - RDE 9	1/2" - RDE 13,5	3/4" - RDE 11	3/4" - RDE 21	1" - RDE 13,5	1" - RDE 21	1.1/4" - RDE 21	1.1/2" - RDE 21	2" - RDE 21	2" - RDE 26	2.1/2" - RDE 21	3" - RDE 21	3" - RDE 26	4" - RDE 21	6" - RDE 21
Diametro exterior (mm)	21,34	21,34	26,67	26,67	33,40	33,40	42,20	48,30	60,30	60,30	73,00	88,90	88,90	114,30	168,30
Espesor de pared (mm)	2,37	1,58	2,43	1,52	2,46	1,6	2,01	2,29	2,87	2,31	3,48	4,24	3,43	5,44	8,03
Diametro interior (mm)	16,60	18,18	21,81	23,63	28,48	30,20	38,18	43,72	54,56	55,68	66,04	80,42	82,04	103,42	152,24
Caudal (l/s)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)	hf (m/m)
15,00											0,2339	0,0896	0,0813	0,0263	0,0040
16,00											0,2636	0,1010	0,0916	0,0297	0,0045
17,00											0,2949	0,1130	0,1025	0,0332	0,0050
18,00												0,1256	0,1140	0,0369	0,0056
19,00												0,1388	0,1260	0,0408	0,0062
20,00												0,1526	0,1385	0,0448	0,0068
22,00												0,1821	0,1653	0,0535	0,0081
24,00												0,2140	0,1942	0,0628	0,0096
26,00														0,0729	0,0111
28,00														0,0836	0,0127
30,00														0,0950	0,0144
35,00														0,1264	0,0192
40,00															0,0246
50,00															0,0372
60,00															0,0521
70,00															0,0694
80,00															0,0888
90,00															0,1105
100,00															0,1343
110,00															0,1602
120,00															0,1883



Prueba hidrostática

El propósito de esta prueba es verificar los materiales y la mano de obra.

El sistema en construcción debe probarse por tramos terminados, antes de completar todo el sistema. Debe tenerse en cuenta que el o los tramos a probar deben estar suficientemente cubiertos, los anclajes en accesorios suficientemente curados, 3 días al menos, y debidamente restringido el movimiento en los tapones de los extremos.

Llenado de la tubería:

La tubería debe llenarse lentamente desde el punto más bajo de la línea. Debe calcularse la cantidad de agua necesaria para llenar la línea.

Expulsión de aire:

Todo el aire debe ser expulsado de la línea durante la operación de llenado, antes de iniciar la prueba de presión. Se recomienda instalar válvulas automáticas de expulsión de aire o ventosas en los puntos altos del tramo a probar. La presencia de aire en la línea durante la prueba puede causar presiones excesivas debido a su compresión por el agua causando fallas a la tubería o dar errores en la prueba.

Para saber si una tubería que se está probando tiene aire atrapado, puede hacerse lo siguiente:

1. Presurice con agua a la presión deseada.
2. Permita que la presión se reduzca a un cierto nivel.
3. Mida la cantidad de agua requerida para llegar de nuevo a la presión deseada.
4. Repita los pasos 2 y 3.

Si la cantidad de agua requerida para presurizar la línea la segunda vez es significativamente menor que la requerida la primera vez, hay aire atrapado en la línea. Si no hay una diferencia significativa, hay probable fuga en la línea.

Prueba de presión:

La presión de prueba puede ser del orden del 50% sobre la presión de operación. La presión de prueba no debe exceder la presión de diseño de la tubería, de los accesorios o de los anclajes. La presión debe ser controlada en el punto más bajo del tramo a probar que no debe ser mayor que la de diseño de la tubería.

Limpieza y desinfección

1. Inyectar agua al tramo de la tubería a desinfectar, manteniendo destapada la salida. Dejar drenar para lavar la tubería.
2. Calcular el volumen de agua necesaria para llenar el tramo de tubería a desinfectar y determinar la cantidad de desinfectante a inyectar de tal forma que se garantice una concentración de 50mg/l de Cloro.
3. Inyectar agua potable al tramo a desinfectar, permitiendo que salga por el extremo de salida por unos minutos. Inyectar el desinfectante, bien sea con Cloro líquido o Hipoclorito de Sodio que garantice una concentración de 50mg/l. Este puede diluirse previamente en el agua de llenado o inyectarse separadamente. Dejar salir unos minutos más y taponar la salida y entrada, cuando se garantice la concentración de 50mg/l.
4. Dejar en reposo 24 horas, tiempo en el cual la concentración de Cloro debe estar mínimo en 25mg/l. Si está por debajo de este valor, debe agregarse más desinfectante.
5. Tomar una muestra de agua de la tubería en proceso de desinfección. Al analizarla en un laboratorio calificado para este fin, debe estar libre de microorganismos coliformes.
6. Dejar pasar otras 24 horas y tomar otra muestra haciendo el mismo ensayo.
7. Si los resultados son satisfactorios, debe evacuarse el agua de la desinfección y proceder a hacer la conexión definitiva.

Mantenimiento

El mantenimiento preventivo debe ser el estipulado por la empresa de Servicios Públicos que opera el acueducto. Pueden usarse los equipos de inspección y limpieza usualmente dedicados a estas actividades.

Para mantenimiento correctivo, según sea el caso del daño específico, puede consultarse con PAVCO WAVIN en los teléfonos que aparecen en la contraportada de este manual.

Rotulado

Uso	Presión agua potable						
País de origen y fabricante	PAVCO WAVIN - COLOMBIA						
Material	PVC						
Norma de fabricación	NTC 382						
Diámetro nominal	Por ejemplo IPS 4" (114mm)						
Presión de trabajo	Por ejemplo RDE 21 200 psi (1.38 mPa)						
Código trazabilidad	Planta	año	mes	día	turno	No. máquina	Línea
	1 dígito	2 dígitos	2 dígitos	2 dígitos	1 dígito	- 2 dígitos	2 dígitos
Lote RT	Por ejemplo 001						
Resolución	Por ejemplo 0501						

Identifique el código de trazabilidad impreso en todas nuestras tuberías y cajas de accesorios para acceder a los certificados de calidad PAVCO WAVIN

ESTE MANUAL TÉCNICO HA SIDO REVISADO Y APROBADO POR LA GERENCIA DE PRODUCTO DE PAVCO WAVIN.

PRODUCTO NO BIODEGRADABLE.
NO INCINERE.

HAGA DISPOSICIÓN ADECUADA DE DESPERDICIOS
Edición diciembre de 2023
reemplaza la de 2019



NUESTROS CERTIFICADOS



Certificado C560877
MEXICHEM COLOMBIA S.A.S

Producción y venta de tuberías y accesorios PVC, CPVC y polietileno; accesorios polipropileno; cementos solventes de PVC y CPVC; cámaras y cajas de inspección de polietileno. Prestación de servicios de rehabilitación de redes tubería.

ISO 9001:2015



Certificado C560876
MEXICHEM COLOMBIA S.A.S

Producción y venta de tuberías y accesorios PVC, CPVC y polietileno; accesorios polipropileno; cementos solventes de PVC y CPVC; cámaras y cajas de inspección de polietileno. Prestación de servicios de rehabilitación de redes tubería.

ISO 14001:2015



Certificado C560875
MEXICHEM COLOMBIA S.A.S

Producción y venta de tuberías y accesorios PVC, CPVC y polietileno; accesorios polipropileno; cementos solventes de PVC y CPVC; cámaras y cajas de inspección de polietileno. Prestación de servicios de rehabilitación de redes tubería.

ISO 45001:2018



INGRESA A NUESTRO
SITIO WEB

Síguenos en:

PavcoWavin.co

@PavcoWavinCo

@pavcowavinCo

@pavcowavin.co

Pavco Wavin Colombia

Pavco Wavin Colombia

www.pavcowavin.com.co

Bogotá D.C. Autopista Sur N° 71-75 • **Conmutador:** (601) 7825000

*Aplican términos y condiciones. • 2023



Building &
Infrastructure

1. NOMBRE DEL PRODUCTO

ESTUCOR
ESTUCO PLÁSTICO

2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Masilla acrílica de pre-acabado, lista para usar, desarrollada para tratar las superficies que posteriormente serán pintadas. Mejora las características de textura, apariencia y adherencia de la pintura, y puede utilizarse en aplicaciones interiores o exteriores, siempre y cuando se recubra con una pintura adecuada.

Usos

- Este producto se usa para estucar paredes y cielos sobre soportes como revoque, concreto, placas de cartón-yeso o fibrocemento
- Apropiado en procesos de resanado de superficies ya estucadas y pintadas o morteros con fisuras menores de 5mm sin movimiento (no activas). En fisuras mayores, se deben resanar previamente la aplicación del producto

3. VENTAJAS

- Viene listo para usar, no requiere mezclas previas
- Puede usarse en interiores y exteriores
- Por su blancura y uniformidad de color permite obtener acabados de excelente calidad, economizando en el consumo de pintura
- Posee una alta adherencia al pañete o revoque en comparación con los estucos de yeso y de cemento
- La pintura presenta una alta adherencia sobre la el Estucor Estuco Plástico
- Tiene muy buena compatibilidad tanto con pinturas base agua como base solvente. Estas últimas requieren un muy buen secado antes de ser aplicadas
- Presenta un rápido secado entre capas
- Posee muy buena lijabilidad. No embota la lija
- Por ser un producto listo para usar, facilita el control y la administración de materiales en la obra
- No es necesario consumir la totalidad del producto en una sola aplicación. Una vez utilizada una parte, se puede guardar el sobrante, bien tapado y protegido en su empaque original
- Tiene el respaldo y la garantía de marca Corona®

4. PRESENTACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Estucor Estuco Plástico se presenta en bolsa de 1 kg, en envase plástico de ¼ de galón por 1.5 kg, de galón por 6 kg y cuñete de 33.6 kg.

Se debe almacenar bajo techo, en un lugar fresco y ventilado, separado de las paredes y el piso. Colocar máximo de 1080 bolsas, 432 de 1/4, 120 de galón o 24 cuñetes por estiba. Se sugiere no arrumar más de 2 estibas de altura.

El producto tiene una vida útil de 8 meses a partir de su fabricación, conservado en ambientes cubiertos y en su empaque original. Una vez abierto, si se gasta parcialmente, puede almacenarse hasta por tres meses si no ha sido contaminado. En este caso debe dejarse en el recipiente original bien sellado y en un lugar fresco y cubierto.

5. PROPIEDADES

Tabla de consumo aproximado

Consumo por área intervenida (por mm de espesor)	$4 \pm 1 \text{ m}^2/\text{gl}$ (Consumo de $1,4 \pm 0,5 \text{ kg/ m}^2$)
--	--

(1) El consumo real del producto depende del estado de la superficie sobre la cual se aplique, en particular de la nivelación y textura. Texturas rugosas y porosas

Rendimiento aproximado

Características en estado fresco

Consistencia	cremosa
Color	Blanco
pH	8 a 9.5
Densidad en fresco	$1.82 \pm 0.03 \text{ g/cm}^3$
Temperatura de aplicación	Entre 4°C a 35°C
Adherencia a la pintura	100% (método de la cuadrícula)
Espesor máximo de aplicación	1 mm
% de sólidos	76 ± 1

Nota: Valores típicos sujetos a cambio sin notificación. Los resultados mostrados son típicos para el producto y pueden presentar variaciones. El desempeño en obra dependerá de los soportes sobre los cuales se aplique y de la mano de obra.

6. APLICACIÓN

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE O SOPORTE

Todas las superficies deben estar entre 5 y 30 °C.

Verifique que la superficie se encuentre estructuralmente sólida, firme y bien fraguada, libre de fisuras o partes sueltas, sin polvo, grasa, aceite, o selladores de hormigón y agentes de curado potencialmente nocivos para la adherencia del producto.

ESTUCOR ESTUCO PLÁSTICO

APLICACIÓN DEL PRODUCTO

- Mezcle el producto antes de aplicar, para homogenizar
- Aplique Estucor Estuco Plástico con llana metálica lisa o espátula
- Para lograr una buena superficie se recomienda aplicar de 3 a 4 manos (dependiendo del tipo de acabado y de la planitud de la superficie), combinando el sentido horizontal con el vertical para lograr una buena nivelación; el tiempo de secamiento entre capas debe ser del orden de 2 a 4 horas, según el clima reinante
- Lije la superficie en seco con lija # 200 o superior, una vez esté seco el Estucor Estuco Plástico
- Realice el proceso de pintura 3 días después de aplicado el estuco (para pinturas base agua) o 6 días (para pinturas base aceite)
- Lave las herramientas con agua antes de que el producto haya endurecido

7. PRECAUCIONES Y LIMITACIONES

Estucor Estuco Plástico está garantizado como producto, por lo tanto tenga en cuenta:

- No mezcle Estucor Estuco Plástico con otro producto
- Para evitar la aparición de fisuras y rechupes en el corto plazo, aplique el producto en 2 o 3 capas delgadas con tiempo de secamiento entre ellas
- Proteja de la lluvia los elementos estucados por 5 horas después de la última capa
- En zonas exteriores, pinte el Estucor Estuco Plástico antes de 48h, luego de que haya secado completamente. Adicionalmente proteja de la lluvia hasta que esté pintado. Siempre proteja los muros exteriores con corta-goteras y lagrimales, y en muros en contacto con el suelo que éstos estén correctamente impermeabilizados
- La temperatura mínima de aplicación es de 5 °C. En bajas temperaturas el secado es muy lento y por ello deben aumentarse los tiempos de secado.
- El tiempo de secado del producto está condicionado por la temperatura y la humedad relativa del lugar donde se aplica
- Verifique la calidad del sustrato antes de la aplicación. Si el sustrato presenta fisuras mayores a 0.5 mm, resánelas previamente
- Si el acabado final se realiza con pintura base solvente, el tiempo mínimo de secado es de 6 días
- El resultado final depende de la experiencia y habilidad del aplicador y su correcta orientación

8. PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS

Los siguientes productos Corona Son compatibles con Estucor Estuco Plástico

Familia de Pintura Corona®, para dar acabado a la superficie

Llana lisa para estucar Rubí para la aplicación del producto

9. CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

Producto	Tipología de producto	VOC calculados máximos(*)	Materiales regionales (distancia < 800 km)
Estucor Estuco Plástico	masilla	< 20 g/l	Sabaneta (Ant)
Contenido de materiales post-industriales (% en peso)			0

(*) Calculados con base en la participación de liberadores de VOC's en base húmeda

10. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Toxicidad:

Manténgase fuera del alcance de los niños. Evite el contacto del producto con los ojos. No ingerir.

Durante la manipulación del producto se recomienda el uso de, guantes y gafas. Este producto no es inflamable.

Seguridad Ambiental:

No existen datos ambientales que indiquen nocividad de esta sustancia para el medio ambiente. Con el fin de evitar la contaminación, se debe tener en cuenta lo siguiente:

Suelo

Los desechos o residuos del producto deben disponerse en rellenos sanitarios controlados y/o escombreras autorizadas. El empaque del producto es un residuo reciclable.

Aire:

N/A

Agua:

Evite que el producto sea vertido en el alcantarillado o en fuentes de agua. En caso de existir derrames al alcantarillado, realice una limpieza de éste y termine de retirar los residuos con abundante agua.

Consulte la Hoja de Seguridad del Producto para mayor información sobre medidas de seguridad y manejo ambiental

■ Características:

Fabricados con vaqueta sencilla flexible, con refuerzo de cuero en la palma. Protegen las manos en actividades donde hay exposición a manipulación de elementos pesados, cargas, fresadores, etc.

■ Materiales:

Vaqueta de cuero de res. (vacuno), curtido al cromo color amarillo.

Hilo: poliéster calibre 30, Medida: 21 - 24 cm.

■ Aplicaciones:

Procesos de soldadura, contacto con superficies calientes moderadas, abrasión, corte, penetración, manipulación de herramientas pesadas, construcción, obras.

■ Instrucciones de uso:

Colocación:

- 1) Posicione el equipo en forma en que el puño esté frente a los dedos de la mano.
- 2) Proceda a pasar por el puño los dedos, tirando con la otra mano el puño hacia el antebrazo, hasta pasar totalmente la mano.
- 3) Ajuste los dedos acondicionando el equipo a la mano.

Retiro:

Evitar que la piel de la mano tenga contacto con el contaminante impregnado en el equipo.

■ Reposición:

El equipo de protección personal requerirá ser cambiado cuando termine su vida útil, o cuando ya no ofrece garantías por el desgaste o saturación por las maniobras realizadas. El tiempo de vida útil esta determinado por parámetros como (La operación, el nivel de riesgo, el tiempo de exposición y la forma de uso y/o abuso del EPP.

■ Almacenamiento:

Se recomienda que durante su almacenamiento no se expongan o estén expuestos a la luz solar, mantenerlos empaquetados y libres de exposición a riesgos químicos, físicos (humedad, polvo, cambios bruscos de temperatura y altas o bajas temperaturas) y biológicos.

■ Restricciones:

Prohibido estrictamente su uso en tareas con riesgos químicos (álcalis, ácidos, etc, eléctricos, con exceso de humedad).

■ Limpieza:

Puede ser lavado por un proceso de limpieza industrial.



■ Precauciones:

No es recomendable su uso para maniobras con materiales saturados de líquidos como agua, aceite o grasa excesiva y en operaciones con riesgos químicos y eléctricos.

No se deberá usar este equipo si está mojado, húmedo, roto o descosido ya que se atentaría contra la seguridad personal del usuario.

No usarse en operaciones no recomendadas en el análisis de riesgo, se deberá, consultar al departamento de seguridad de la empresa para diagnosticar y validar sus aplicaciones y usos en forma adecuada

■ Limitaciones:

Este EPP es una especialidad por lo que no se deberá considerar como de uso general, ya que está limitado para proteger únicamente de Chispas de soldadura que salen proyectadas a la región del pecho y Abdomen, La utilización en operaciones donde exista otro tipo de riesgo puede causar lesiones, ser obstáculo en las actividades operaciones y / o deteriorar prematuramente o hasta inutilizar el equipo.

El diseño del equipo otorga protección únicamente el brazo (no las manos)

■ Revisiones:

Una vez que sea verificado que el equipo es confiable para la siguiente jornada de trabajo deberá ser conservado en un lugar libre de riesgos del medio ambiente, evitar almacenar junto con equipos y ropa de trabajo nuevo, alimentos y herramientas.

■ Disposición final:

La materia prima que conforma este EPP permite clasificarlo como un producto no contaminante al medio ambiente. El equipo puede ser segregado como residuo peligroso o no peligroso, dependiendo de las características del proceso en el que fue utilizado y el tipo de contaminación que presenten al término de su vida útil.

La determinación en la disposición final es responsabilidad del depto. De ecología de la empresa, el usuario final, deberá considerar el cumplimiento a los requerimientos legales y de sus lineamientos ambientales internos.

■ Detalles:

Marca: RAC. Color: Gris. Empaque: unidad por empaque.
Talla: Unica.



El Color de la Calidad®

KORAZA®

SOL Y LLUVIA / ANTI HONGOS

Pintura 100% acrílica para exteriores, de máxima protección y alta resistencia a la intemperie.

DESCRIPCIÓN

Pintura en emulsión base agua (látex) de calidad premium. 100% acrílica ideal para exteriores. Hidrorepelente, de acabado mate, con alta resistencia a la intemperie y al ataque de hongos. Excelente cubrimiento, óptima adherencia, lavabilidad y retención del color, sin desprendimientos.

Koraza® ofrece una alta duración en exteriores de hasta mínimo 5 años, alta resistencia a la alcalinidad y buena nivelación siempre y cuando se sigan las recomendaciones de preparación de superficie. Disponible en colores directos y en el Sistema de Colores Pintuco®.



USOS

Recomendada para la protección y decoración de fachadas y cerramientos. En superficies nuevas de concreto, en bloque a la vista o en ladrillo sin esmaltar o vitrificar, enlucidos de cemento, mampostería y láminas de asbesto-cemento.

VENTAJAS Y BENEFICIOS

- ✓ Máxima protección a la intemperie
- ✓ Alta retención de color sin desprendimiento
- ✓ Alta resistencia al ensuciamiento
- ✓ Hidro repelente
- ✓ Resistente al ataque de hongos
- ✓ Disponible en más de 600 colores del Sistema de Color Pintuco®
- ✓ Uso exterior

PRESENTACIONES

1/4 Galón

Galón

Caneca (5 galones)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Propiedad	Valor	Unidad
Viscosidad	100 - 105	KU
Densidad	5,18 – 5,22	Kg / Gal
Cubrimiento	97 - 98	
Sólidos por volumen	44 - 46	%
Método de aplicación	Brocha / Pistola Rodillo / Airless	
Lavabilidad	Alta	
Rendimiento teórico	30 – 35	m2/ gal
Número de manos	2 a 3	
Tipo de dilución	Agua	
Norma INEN 1544	Tipo 1	

INSTRUCCIONES DE USO**Preparación de la Superficie**

La superficie debe estar seca, limpia y libre de polvo, mugre, grasa y pintura deteriorada.

Manchas de hongo y/o mohos, se eliminan con Construcleaner® Limpiador Ecológico Ref. 10341898. Se coloca el producto, dejándolo actuar durante 5 a 10 minutos, se realiza un restregado con un cepillo de cerdas duras y luego se lava con abundante agua y se deja secar completamente.

Se deben eliminar completamente las cales, humedades y pinturas deterioradas.

Las superficies con pinturas brillantes en buen estado se lijan suavemente en seco para eliminar totalmente el brillo. Las pinturas de acabado mate, se limpian y secan bien.

Reparar fisuras que pueden afectar el acabado con Construmastic® Masilla Acrílica Elastomérica Ref. 127080 y fisuras mayores con Empaste Profesional Exteriores Pintuco® Ref. 127060.

En superficies muy alcalinas se les aplica de 1 a 2 manos de Sellomax® Sellador Antialcalino Ref. 110270 o 110272 y se deja secar.



El Color de la Calidad®

Preparación del Producto y Aplicación

Mezclar bien la pintura Koraza® con una espátula limpia para obtener su completa uniformidad.

Los equipos de aplicación se lavan con agua.

Equipos de Aplicación	Koraza®	Cantidad de Agua*
Brocha o Rodillo	1 galón	15% - 25%
Pistola convencional	1 galón	30%
Pistola airless	1 galón	5% - 10%

*Esta proporción de dilución se mantiene para cualquier presentación y/o tamaño del producto.

Se recomienda diluir únicamente la cantidad que se va aplicar.

SECAMIENTO A 25% Y HUMEDAD RELATIVA DEL 50%

Para segundas manos2 horas.

Para limpiezas con agua y jabón de tocador..... 20 a 30 días.

RENDIMIENTO PRÁCTICO APROXIMADO

Obra nueva sobre Empaste Profesional Pintuco®:.....1.5 m² a 20 m²/galón a 2 manos.

En repinte sobre color diferente:.....25 m² a 30 m²/galón a 2 manos.

En repinte sobre color similar:.....30 m² a 35 m²/galón a 2 manos.

ESTABILIDAD DEL PRODUCTO

La estabilidad del producto en el envase es de 24 meses contados a partir de la fecha de fabricación indicada en el código de barras. Pasado este tiempo el producto puede estar en buen estado, pero se recomienda su revisión por parte del Servicio Técnico Pintuco®. Una vez abierto el envase, el producto debe ser utilizado en el menor tiempo posible siguiendo las recomendaciones de almacenamiento.

CONDICIONES DE CONSERVACIÓN

Almacene el producto bajo techo a temperatura de 10°C a 40°C. Este producto no tiene riegos de incendio o explosión. Mantenga el recipiente cerrado cuando no lo use. Utilice solo en zonas bien ventiladas. Mantenga el producto fuera de alcance de los niños. Los envases vacíos deben ser reciclados.



RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

En caso de contacto del envase con fuentes de calor o llama abierta, usar agua o agentes extintores de polvo químico seco. Evite el contacto con la piel y los ojos. Use gafas de seguridad y guantes de nitrilo. En caso de derrame recoja el material en recipientes plásticos o metálicos para evitar la contaminación de las fuentes de agua o alcantarillas y luego lave con agua. Los residuos secos se pueden disponer como residuos ordinarios. Contenido máximo de plomo en base seca 0,01%.

PRIMEROS AUXILIOS

En el caso de contacto con los ojos, lave con agua y busque atención médica. Si el contacto es con la piel, lave con agua y jabón. Si es ingerido, beba abundante agua y busque atención médica de inmediato.

Para emergencias de intoxicación, comuníquese con CIATOX, 1800-83636

INFORMACIÓN Y ASESORÍA

En caso de duda, necesidad de información o asesoría, comunicarse con el departamento de Servicio Técnico de Pintuco® a pintuco@pintuco.com ó con Servicio al cliente al 1800 - Pintuco (746882) - (04) 3731 880.

Elaborado por Pinturas Ecuatorianas S.A.
PINTUCO
Pintuco® Ecuador
Industria Ecuatoriana
Elaborado bajo NTE INEN 1544

Av. Elias Muñoz Vicuña y Orellana Mateus
Telf. (593) 4 -3731880
Fax: (593) 4 -3731880 ext. 7201
www.pintuco.com.ec / Guayaquil -
Ecuador

NOTAS LEGALES:

Toda la información contenida en esta ficha técnica del producto se revisó y actualizó en Septiembre 2016, y se da de buena fe, pero no constituye garantía expresa o implícita sobre el comportamiento del producto porque las condiciones de uso, preparación de superficie, aplicación y almacenamiento están fuera de nuestro control.

MARTILLOS, MARROS, MAZOS Y HACHAS

MARTILLOS

Martillos de bola con mango de fibra de vidrio



- Cabeza de acero forjado para mayor resistencia y durabilidad
- El temple del borde reduce la incidencia del astillado o quiebre
- Cabeza pulida
- Gran rendimiento y resistencia al impacto



EMPAQUE MIN: 6

Martillos de bola con mango de madera



CLAVE	CABEZA	MEDIDA DE MANGO	CARACTERÍSTICAS
TB4005	16oz (453,60gr)	247mm	Es ideal para golpear cinceles, punzones o remachar Mango ergonómico de fibra de vidrio con cubierta antiderrapante
TB4006	24oz (680,38gr)	306mm	
TB4007	32oz (907,18gr)	327mm	
TB4008	40oz (1,13kgr)	331mm	

CLAVE	CABEZA	MEDIDA DE MANGO	CARACTERÍSTICAS
TB4009	16oz (453,60gr)	295mm	Es ideal para golpear cinceles, punzones o remachar
TB4010	24oz (680,38gr)	310mm	
TB4011	32oz (907,18gr)	326mm	
TB4012	40oz (1,13kgr)	348mm	

Martillo de uña curva con mango de fibra de vidrio



EMPAQUE MIN: 6

Martillo de uña curva con mango de madera



CLAVE	CABEZA	MEDIDA DE MANGO	CARACTERÍSTICAS
TB4003	16oz (453,60gr)	273mm	Cuello octogonal Mango ergonómico de fibra de vidrio con cubierta antiderrapante

CLAVE	CABEZA	MEDIDA DE MANGO	CARACTERÍSTICAS
TB4001	16oz (453,60gr)	283mm	Cuello octogonal Mango de madera de alta calidad

MARROS OCTAGONALES

Marros octagonales con mango de fibra de vidrio



- Cabeza de acero forjado para mayor resistencia y durabilidad
- El temple del borde reduce la incidencia del astillado o quiebre
- Cabeza con forma octagonal
- Gran rendimiento y resistencia al impacto



EMPAQUE MIN: 4

Marros octagonales con mango de madera



CLAVE	CABEZA	MEDIDA DE MANGO	CARACTERÍSTICAS
TB4015	2 lb (907,1gr)	213mm	Mango ergonómico de fibra de vidrio con cubierta antiderrapante
TB4016	3 lb (1,3kg)	233mm	
TB4017	4 lb (1,8kg)	232mm	

CLAVE	CABEZA	MEDIDA DE MANGO	CARACTERÍSTICAS
TB4018	2 lb (907,1gr)	260mm	Mango de madera de alta calidad
TB4019	3 lb (1,3kg)	311mm	
TB4020	4 lb (1,8kg)	355mm	

Mazos de nylon con
mango de fibra de vidrio



MAZOS



EMPAQUE MIN: 4

Mazos de hule con
mango de madera



CLAVE	CABEZA	MEDIDA DE MANGO	CARACTERÍSTICAS
TB4030	28mm	230mm	Puntas de nylon intercambiables Mango ergonómico de fibra de vidrio Ideal para superficies de acabados finos Las caras están fabricadas en nylon y son suaves para minimizar daños y evitar estropear la superficies
TB4031	34mm	263mm	
TB4032	44mm	300mm	

CLAVE	CABEZA	MEDIDA DE MANGO	CARACTERÍSTICAS
SP2132	16oz (453,60gr)	230mm	La cabeza de goma minimiza los daños en las superficies Cabeza de goma firmemente montada en el mango de madera Caucho de alta calidad formulado especialmente con alta resistencia al impacto
SP2133	24oz (680,38gr)	263mm	

HACHAS CAZADORAS

- Cabeza de acero forjado para mayor resistencia y durabilidad
- El temple del borde reduce la incidencia del astillado o quiebre
- Protector de goma en el borde
- Excelente rendimiento y resistencia al impacto

Hacha cazadora con
mango de fibra de vidrio



CLAVE: TB4025



EMPAQUE MIN: 4

Hacha cazadora con
mango de madera



CLAVE: TB4026

CLAVE	CABEZA	MEDIDA DE MANGO	CARACTERÍSTICAS
TB4025	1,25 lb (0,566gr)	296mm	Mango ergonómico de fibra de vidrio con cubierta antiderrapante 10
TB4026	1,25 lb (0,566gr)	313mm	Mango de madera de alta calidad

GARANTÍA

Este producto está garantizado contra defectos de fabricación y origen por un periodo de 1 año a partir de la fecha de adquisición por el usuario final. Esta garantía es válida siempre y cuando el producto sea usado en condiciones normales y para lo que fue diseñado: NO CUBRE desgaste natural por uso, variaciones de voltaje, exceso de capacidades, omisión de instrucciones de uso y/o modificaciones de cualquier tipo. Para ser válida la garantía es necesario que presente el producto y su comprobante de compra (factura o ticket impreso) donde fue adquirido el producto o directamente a Herramientas Importadas Monterrey, S.A. de C.V. El producto será enviado al Centro de Servicio y sometido a valoración, el envío hasta el Centro de Servicio deberá ser cubierto por el usuario. Una vez que el producto sea reparado o se apruebe la reposición, éste será enviado al domicilio que nos indique y el costo del envío será cubierto por Herramientas Importadas Monterrey, Centro de Atención Tel. (81) 8374-8812. Más información y detalles en la página www.dogotuls.com en el apartado de garantía.



FICHA TÉCNICA TERMONEVERA		
Termonevera Rectangular - 42 Litros	Código Producto: TNR-42L	Versión 2.0

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:

Termonevera elaborada en poliestireno expandible bajo unos procesos productivos que son automatizados, supervisados y de buenas prácticas, idónea para el transporte de productos comúnmente usados en laboratorios, clínicas, sector farmacéutico, veterinario y conservación de alimentos que requieren cadena de frío.

MATERIA PRIMA:

El Poliestireno Expandido (EPS) es un material plástico espumado utilizado como aislamiento térmico frente al calor o el frío, una de las cualidades más importantes es su higiene al no constituir sustrato nutritivo para microorganismos, es decir, no se pudre ni se descompone, lo que lo convierte en un material idóneo. Otras características reseñables son su ligereza, resistencia a la humedad y capacidad de absorción de los impactos. Aproximadamente un 98% del volumen del material es aire y únicamente un 2% materia sólida (poliestireno).

ORIGEN DE LA MATERIA PRIMA	Taiwan
MARCA MATERIA PRIMA	Ming Dih EPS – Taitacell EPS RESIN
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	0.029 – 0.053 W/m ² °k
ESTABILIDAD FRENTE A LA TEMPERATURA	≤ 85°C = 358°k
ESTRUCTURA DE CELDAS	Cerrada (Absorción de agua mínima entre el 1% - 3%)
DENSIDAD	≥19 kg/m ³
CAPACIDAD	42 Litros
MEDIDAS INTERNAS (Largo x Ancho x Alto)	(500 X 325 X 290) mm
MEDIDAS EXTERNAS (Largo x Ancho x Alto)	(555 X 385 X 375) mm
PESO APARENTE (Tapa, Caja y Reata)	584.5 g +/- 5
ESPESOR DE PARED	30 mm
CADENA DE FRIO POR DEBAJO DE 8°C	+24 Horas
EMBALAJE	Paquete por 12 unidades
PRESENTACIÓN	Esta nevera lleva reata ajustada por medio de remaches, pero si el cliente lo desea no se pone reata y se cortan las orejas de la nevera.
ALMACENAMIENTO Y SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none">• Temperatura de almacenamiento no mayor a 30°C• No Fumar• No almacenar junto a disolventes, aceites, pinturas, combustibles y todo elemento que pueda llegar a generar combustión.• Almacenamiento libre de fuentes de ignición (cableado eléctrico, carga electrostática, chispas de soldadura, llama abierta, chispas eléctricas)

Nota: Lo anterior es una guía para la utilización del producto, Icopores de Occidente sas no asume ninguna responsabilidad por el mal uso de esta información.

1. Especificación No (18.1.10)	VALVULA DE CHEQUE HORIZONTAL PVC UNIVERSAL X UNIVERSAL . Ø1-1/2"
3. UNIDAD DE MEDIDA	UND-UNIDAD
4. DESCRIPCIÓN Suministro e instalación de Válvula de cheque horizontal pvc universal x UNIVERSAL. Ø1-1/2" conforme con los trazados y dimensiones establecidos en los planos de diseño.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN <ul style="list-style-type: none"> • Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. • Consultar Planos de Detalles. • Alistar la tubería correspondiente para conectar. • Determinar el equipo para el levantamiento, altura de carga, elementos de soporte o sujeción y posición para descarga. • Verificar si la tubería esta lista para conexión de los accesorios. • Comprobar que la especificación del equipo está de acuerdo a los códigos que rigen la instalación. • Comprobar las presiones y temperaturas de servicio (ver límites de operación en la Documentación Técnica y etiqueta de la válvula). Asegurar que las características de la válvula y sus materiales de construcción son adecuados para el servicio. • Considerar la interacción del equipo en el sistema. Evitar golpes de ariete producidos por aperturas o cierres súbitos de la válvula. Prever elementos para amortiguar vibraciones y dilataciones de la tubería así como guías, anclajes y soportes adecuados en función del peso de cada componente. • El sistema debe ser diseñado para evitar turbulencias que generan fuerzas hidrodinámicas y resultan en un incremento de par de la válvula. Asimismo, se deben evitar velocidades elevadas; como referencia, • procurar velocidades inferiores a 4,5 m/s en líquido • Dejar al menos una distancia de 5 ó 6 veces el diámetro nominal de la válvula (5 ó 6xDN) si la válvula se instala aguas abajo de una bomba, válvula, codo, bifurcación o reducción. • Dejar al menos una distancia 2xDN si la válvula se instala justo antes de una bomba, válvula, codo, bifurcación o reducción. No conectar directamente a otras válvulas o equipos. • Prever espacio suficiente para las operaciones de instalación y mantenimiento. • Retirar los elementos de protección con sumo cuidado para no dañar las válvulas y en especial sus partes blandas. • Asegurar que los internos de la válvula y el circuito están libres de suciedad, restos de trabajo de instalación u otras impurezas. Colocar filtros adecuados para proteger los elementos del sistema de impurezas en funcionamiento. <p>Nota:</p> <p>El contratista deberá asegurar todas las medidas de protección personal y cumplir con las normas de seguridad industrial, demostrando la calidad y capacitación del personal involucrado durante la instalación; de acuerdo con los requerimientos de los equipos ofrecidos.</p>	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN La actividad debe en todos los casos, cumplir con lo establecido en los planos generales de diseño y con lo determinado en los anexos de diseño respectivos. Adicionalmente, se deberá cumplir con las exigencias generales y específicas sugeridas por el interventor de obra, además de las establecidas con el respectivo contrato de la obra.	
7. ENSAYOS A REALIZAR <ul style="list-style-type: none"> • Prueba estanqueidad, • Probar operación normal. 	

<ul style="list-style-type: none"> Revisión, pruebas y aceptación 			
8. MATERIALES <ul style="list-style-type: none"> ADAP.M PRS PVC 1.1/2" VAL DE CHEQUE HORIZONTAL PVC UNIVERSAL X UNIVERSAL. Ø1-1/2" CINTA TEFLON 10 MTS CARRETE DE 10 METROS DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACION 			
9. EQUIPO <ul style="list-style-type: none"> Herramienta menor 			
10. DESPERDICIOS Incluidos X Sí No		11. MANO DE OBRA Incluidos X Sí No	
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES <ul style="list-style-type: none"> Verificación por parte de la interventoría del cumplimiento del ítem. 			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidad (UND) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: <ul style="list-style-type: none"> Materiales Equipos y herramientas. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra. Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra. 			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			



ColmenaConduit

Línea EMT Electrical Metallic Tubing

Tubos conduit de acero galvanizados según la norma UL 797; NTC-105; ANSI C 80.3

Los tubos conduit galvanizados EMT (Electrical Metallic Tubing), marca ColmenaConduit, comercializados por Tenaris TuboCaribe Ltda., cuentan con el respaldo y la experiencia de muchos años tanto en el mercado nacional, como en los mercados internacionales.

El tubo Conduit EMT está diseñado para proteger cables eléctricos en instalaciones industriales, comerciales y en general en todo tipo de instalaciones no residenciales. Los tubos EMT pueden instalarse embebidos o a la vista garantizando plenamente la exposición de los mismos al medio ambiente.

Los tubos EMT comercializados por Tenaris TuboCaribe Ltda., se fabrican con aceros e insumos cuidadosamente seleccionados, aplicando procesos productivos de la más alta tecnología, que garantizan la calidad del tubo durante el tiempo de almacenamiento, así como también durante su vida útil.

Los tubos conduit EMT cuentan con la certificación UL 797, se fabrican en instalaciones certificadas por ISO 9001-2000 y cumplen con todos los requisitos técnicos exigidos para las instalaciones eléctricas.

La prioridad de Tenaris TuboCaribe Ltda., es garantizar la rentabilidad de los proyectos de sus clientes, brindándoles un óptimo servicio, con productos de la más alta calidad.



SUMINISTROS

Los tubos se suministran de acuerdo con las especificaciones de la siguiente tabla:

Diámetro nominal (NPS)	Diámetro exterior (Pulg.)	Espesor pared (Pulg.)	Peso mínimo (Kg.)
1/2"	0.706"	0.042	1.29
3/4"	0.922"	0.049	1.97
1"	1.163"	0.057	2.90
1 1/4"	1.510"	0.065	4.31
1 1/2"	1.740"	0.065	4.99
2"	2.197"	0.065	6.35
2 1/2"	2.875"	0.072	9.30
3"	3.500"	0.072	11.34
3 1/2"	4.000"	0.083	14.74
4"	4.500"	0.083	16.78

- Los tubos se entregan con una longitud de 3.048 m, unión incluida. Otras longitudes se pueden suministrar previo acuerdo entre las partes.
- El peso teórico tabulado está calculado a la longitud dada en la norma de fabricación y no incluye el peso de la unión.

TOLERANCIAS DE FABRICACIÓN

Sobre el largo	+/- 0,250"
Sobre el diámetro exterior: Para tubos de 1/2" hasta 2"	+/- 0.005
Para tubos de 2 1/2"	+/- 0.010
Para tubos de 3"	+/- 0.015
Para tubos de 3 1/2" y 4"	+/- 0.020
Sobre el espesor	El mínimo calculado para cumplir con el peso tabulado

MATERIAL DE FABRICACIÓN

Los tubos se fabrican con acero galvanizado según normas ASTM A 653, JISG 3302 – SGPPC, NTC 4011 o cualquier otro acero equivalente con la siguiente composición química:

Carbono	0,15% Máximo
Manganeso	0,60% Máximo
Fósforo	0,045% Máximo
Azufre	0,045% Máximo

PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ACERO

Esfuerzo de fluencia	25.000 psi mínimo
Esfuerzo de tensión	30.000 psi mínimo
Porcentaje de elongación	20% aproximadamente

TERMINADO INTERIOR

Para evitar que filos cortantes puedan romper o rasgar el aislamiento de los cables eléctricos, los extremos de los tubos se desbordan interiormente y el cordón de soldadura es poco pronunciado y libre de aristas cortantes.

PRUEBAS

- Prueba de abocardado:** Según norma NTC – 103
- Prueba de doblez:** Según normas UL 797, ANSI C 80.3 (NTC 105)
- Prueba de espesor de capa:** Según normas UL 797

GALVANIZACIÓN

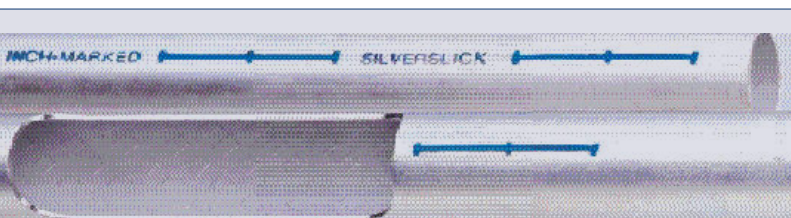
Se realiza por el proceso de inmersión en caliente, asegurando la protección interior y exterior del tubo con una capa de zinc de mínimo 20 µm perfectamente adherida y razonablemente lisa. La calidad del zinc para el revestimiento se garantiza según la norma ASTM B6 SHG (Special High Grade).

EXTREMOS

Para facilitar la colocación de los accesorios, los tubos se entregan con extremos lisos cepillados, los que se protegen con pintura a base de zinc, para evitar la corrosión.

IDENTIFICACIÓN

Los tubos son identificados con la palabra EMT en bajo relieve y una etiqueta o esténcil que describe el nombre del fabricante y tipo de producto.





CARACTERÍSTICAS

- Conexión de PVC (Policloruro de vinilo) IPS (Dimensiones del acero) C-40.
- Unión por fusión en frío con cemento solvente de dos pasos (a partir de 3"), y con transición roscable NPT.
- Resistente a la corrosión, oxidación e incrustación.
- Conducción de agua potable fría.
- Para uso habitacional, no habitacional e industrial.
- Temperatura de operación -20°C a 30°C.

CÓDIGO	DIÁM.NOM	BOLSA	MASTER
615395	1/2" (13 mm)	100	900
615396	3/4" (19 mm)	100	500
615397	1" (25 mm)	50	300
615398	1 1/4" (32 mm)	25	250
615399	1 1/2" (38 mm)	50	150
615400	2" (50 mm)	25	110
616091	3" (75 mm)	1	50
616092	4" (100 mm)	1	20

PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO

3.92 Mpa (39.23 bar) @40.0 kgf/cm²(569 psi)

CÓDIGOS Y ESTÁNDARES QUE CUMPLE:

ASTM D 1784	Requerimientos físicos de materiales de PVC
ASTM D 1785	Dimensiones y requerimientos de pruebas para tuberías Céd-40 PVC
NMX-E-145/1	Especificaciones conexiones hidráulicas PVC unión cementar serie inglesa.

APLICACIÓN

Las conexiones hidráulicas de PVC Cedula 40 se fabrican en sistema ingles IPS (Iron Pipe Size), con resina virgen, temperatura máxima de -20°C a 30°C y de ablandamiento de 60°C.

- Sistemas de riego.
- Tratamiento de agua.
- Torres de enfriamiento
- Líneas de distribución de agua
- Conducción de disoluciones químicas
- Plantas de ciclo combinado
- Industria petroquímica
- Hospitales

VENTAJAS

- Durabilidad para aplicaciones en donde se requiere de resistencia química, excelente para ácidos y bases.
- Económicas, el uso de PVC representa un ahorro significativo en el costo final por su fácil y rápida instalación de unión cementada y roscada.
- Bajo Peso el PVC es ligero y facilita las maniobras de almacenaje, transporte e instalación.
- Bajo o nulo mantenimiento, gracias a su larga vida útil y alta resistencia al impacto e intemperismo garantiza en condiciones normales de operación hasta por 50 años.
- Producto inflamable, requiere 60% de oxígeno para poder arder o hacer combustión, cuenta con retardante de flama.
- Su baja rugosidad permite un flujo continuo, no produce incrustación por sarro.
- Reduce el golpe de ariete, producto silencioso.

PREGUNTAS FRECUENTES:

¿Cómo puedo unir el sistema PVC con acero o Cu?

El PVC C-40 IUSA es compatible y fácil de unir con cualquier otro material a través de una transición roscar hembra o macho NPT en cualquier diámetro. La resina de PVC C-40 es diferente a la resina de CPVC C-40 no deben cementarse una con otra, por sus diámetros pueden ser empalmadas y cementadas, al momento de aplicar presión o temperatura al sistema fugara al no haber fusión por ser resinas diferentes.

¿Qué significa IPS?

Por sus siglas en ingles IPS significa (Iron Pipe Size) tubería de las mismas dimensiones que la tubería de acero; en este caso las conexiones de PVC C-40 IUSA son sistema IPS.

¿Puedo pintar las conexiones de PVC C-40 IUSA?

Las conexiones de PVC C-40 IUSA están diseñadas para instalaciones de uso rudo, donde su formulación de aditivos cuenta con protector UV que le dan una alta resistencia a la intemperie y ambientes corrosivos y con exposición prolongada al sol, para pintar, utilice pintura base agua o vinílica.

¿En qué procesos no se recomienda el uso de válvulas PVC C-40?

No debe usarse para transportar líquidos orgánicos polares -incluyendo varios disolventes- es decir, hidrocarburos clorados o aromáticos, esteres o cetonas.

¿Qué me recomiendan para hacer la prueba de hermeticidad?

Espere 30 minutos para realizar la prueba de hermeticidad, antes de operar la línea después de 12 horas (1/2"-2") y 24 horas en medidas mayores.





CARACTERÍSTICAS

- Conexión de PVC (Policloruro de vinilo) IPS (Dimensiones del acero) C-40.
- Unión por fusión en frío con cemento solvente de dos pasos (a partir de 3"), y con transición roscable NPT.
- Resistente a la corrosión, oxidación e incrustación.
- Conducción de agua potable fría.
- Para uso habitacional, no habitacional e industrial.
- Temperatura de operación -20°C a 30°C.

CÓDIGO	DIÁM.NOM	BOLSA	MASTER
615395	1/2" (13 mm)	100	900
615396	3/4" (19 mm)	100	500
615397	1" (25 mm)	50	300
615398	1 1/4" (32 mm)	25	250
615399	1 1/2" (38 mm)	50	150
615400	2" (50 mm)	25	110
616091	3" (75 mm)	1	50
616092	4" (100 mm)	1	20

PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO

3.92 Mpa (39.23 bar) @40.0 kgf/cm²(569 psi)

CÓDIGOS Y ESTÁNDARES QUE CUMPLE:

ASTM D 1784	Requerimientos físicos de materiales de PVC
ASTM D 1785	Dimensiones y requerimientos de pruebas para tuberías Céd-40 PVC
NMX-E-145/1	Especificaciones conexiones hidráulicas PVC unión cementar serie inglesa.

APLICACIÓN

Las conexiones hidráulicas de PVC Cedula 40 se fabrican en sistema ingles IPS (Iron Pipe Size), con resina virgen, temperatura máxima de -20°C a 30°C y de ablandamiento de 60°C.

- Sistemas de riego.
- Tratamiento de agua.
- Torres de enfriamiento
- Líneas de distribución de agua
- Conducción de disoluciones químicas
- Plantas de ciclo combinado
- Industria petroquímica
- Hospitales

VENTAJAS

- Durabilidad para aplicaciones en donde se requiere de resistencia química, excelente para ácidos y bases.
- Económicas, el uso de PVC representa un ahorro significativo en el costo final por su fácil y rápida instalación de unión cementada y roscada.
- Bajo Peso el PVC es ligero y facilita las maniobras de almacenaje, transporte e instalación.
- Bajo o nulo mantenimiento, gracias a su larga vida útil y alta resistencia al impacto e intemperismo garantiza en condiciones normales de operación hasta por 50 años.
- Producto inflamable, requiere 60% de oxígeno para poder arder o hacer combustión, cuenta con retardante de flama.
- Su baja rugosidad permite un flujo continuo, no produce incrustación por sarro.
- Reduce el golpe de ariete, producto silencioso.

PREGUNTAS FRECUENTES:

¿Cómo puedo unir el sistema PVC con acero o Cu?

El PVC C-40 IUSA es compatible y fácil de unir con cualquier otro material a través de una transición roscar hembra o macho NPT en cualquier diámetro. La resina de PVC C-40 es diferente a la resina de CPVC C-40 no deben cementarse una con otra, por sus diámetros pueden ser empalmadas y cementadas, al momento de aplicar presión o temperatura al sistema fugara al no haber fusión por ser resinas diferentes.

¿Qué significa IPS?

Por sus siglas en ingles IPS significa (Iron Pipe Size) tubería de las mismas dimensiones que la tubería de acero; en este caso las conexiones de PVC C-40 IUSA son sistema IPS.

¿Puedo pintar las conexiones de PVC C-40 IUSA?

Las conexiones de PVC C-40 IUSA están diseñadas para instalaciones de uso rudo, donde su formulación de aditivos cuenta con protector UV que le dan una alta resistencia a la intemperie y ambientes corrosivos y con exposición prolongada al sol, para pintar, utilice pintura base agua o vinílica.

¿En qué procesos no se recomienda el uso de válvulas PVC C-40?

No debe usarse para transportar líquidos orgánicos polares -incluyendo varios disolventes- es decir, hidrocarburos clorados o aromáticos, esteres o cetonas.

¿Qué me recomiendan para hacer la prueba de hermeticidad?

Espere 30 minutos para realizar la prueba de hermeticidad, antes de operar la línea después de 12 horas (1/2"-2") y 24 horas en medidas mayores.





CARACTERÍSTICAS

- Conexión de PVC (Policloruro de vinilo) IPS (Dimensiones del acero) C-40.
- Unión por fusión en frío con cemento solvente de dos pasos (a partir de 3"), y con transición roscable NPT.
- Resistente a la corrosión, oxidación e incrustación.
- Conducción de agua potable fría.
- Para uso habitacional, no habitacional e industrial.
- Temperatura de operación -20°C a 30°C.

CÓDIGO	DIÁM.NOM	BOLSA	MASTER
615395	1/2" (13 mm)	100	900
615396	3/4" (19 mm)	100	500
615397	1" (25 mm)	50	300
615398	1 1/4" (32 mm)	25	250
615399	1 1/2" (38 mm)	50	150
615400	2" (50 mm)	25	110
616091	3" (75 mm)	1	50
616092	4" (100 mm)	1	20

PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO

3.92 Mpa (39.23 bar) @40.0 kgf/cm²(569 psi)

CÓDIGOS Y ESTÁNDARES QUE CUMPLE:

ASTM D 1784	Requerimientos físicos de materiales de PVC
ASTM D 1785	Dimensiones y requerimientos de pruebas para tuberías Céd-40 PVC
NMX-E-145/1	Especificaciones conexiones hidráulicas PVC unión cementar serie inglesa.

APLICACIÓN

Las conexiones hidráulicas de PVC Cedula 40 se fabrican en sistema ingles IPS (Iron Pipe Size), con resina virgen, temperatura máxima de -20°C a 30°C y de ablandamiento de 60°C.

- Sistemas de riego.
- Tratamiento de agua.
- Torres de enfriamiento
- Líneas de distribución de agua
- Conducción de disoluciones químicas
- Plantas de ciclo combinado
- Industria petroquímica
- Hospitales

VENTAJAS

- Durabilidad para aplicaciones en donde se requiere de resistencia química, excelente para ácidos y bases.
- Económicas, el uso de PVC representa un ahorro significativo en el costo final por su fácil y rápida instalación de unión cementada y roscada.
- Bajo Peso el PVC es ligero y facilita las maniobras de almacenaje, transporte e instalación.
- Bajo o nulo mantenimiento, gracias a su larga vida útil y alta resistencia al impacto e intemperismo garantiza en condiciones normales de operación hasta por 50 años.
- Producto inflamable, requiere 60% de oxígeno para poder arder o hacer combustión, cuenta con retardante de flama.
- Su baja rugosidad permite un flujo continuo, no produce incrustación por sarro.
- Reduce el golpe de ariete, producto silencioso.

PREGUNTAS FRECUENTES:

¿Cómo puedo unir el sistema PVC con acero o Cu?

El PVC C-40 IUSA es compatible y fácil de unir con cualquier otro material a través de una transición roscar hembra o macho NPT en cualquier diámetro. La resina de PVC C-40 es diferente a la resina de CPVC C-40 no deben cementarse una con otra, por sus diámetros pueden ser empalmadas y cementadas, al momento de aplicar presión o temperatura al sistema fugara al no haber fusión por ser resinas diferentes.

¿Qué significa IPS?

Por sus siglas en ingles IPS significa (Iron Pipe Size) tubería de las mismas dimensiones que la tubería de acero; en este caso las conexiones de PVC C-40 IUSA son sistema IPS.

¿Puedo pintar las conexiones de PVC C-40 IUSA?

Las conexiones de PVC C-40 IUSA están diseñadas para instalaciones de uso rudo, donde su formulación de aditivos cuenta con protector UV que le dan una alta resistencia a la intemperie y ambientes corrosivos y con exposición prolongada al sol, para pintar, utilice pintura base agua o vinílica.

¿En qué procesos no se recomienda el uso de válvulas PVC C-40?

No debe usarse para transportar líquidos orgánicos polares -incluyendo varios disolventes- es decir, hidrocarburos clorados o aromáticos, esteres o cetonas.

¿Qué me recomiendan para hacer la prueba de hermeticidad?

Espere 30 minutos para realizar la prueba de hermeticidad, antes de operar la línea después de 12 horas (1/2"-2") y 24 horas en medidas mayores.





Manual Técnico Tubosistemas PRESIÓN PVC



Tubosistemas Presión PVC PAVCO WAVIN

Descripción	5
Normas	5
Ventajas	5
Propiedades Químicas	6
Resistencia a la Presión	6
¿Qué es RDE?	6
Portafolio de Producto	7
Tuberías Presión PAVCO WAVIN	7
Accesorios Presión PAVCO WAVIN	7
Soldadura PAVCO WAVIN Solda Max PVC	10
Construcción y Distribución de Agua Recuperada	12
Tubería Presión Ultratemp CPVC Plus PAVCO WAVIN	13
Accesorios Presión Ultratemp CPVC Plus PAVCO WAVIN	13
Guía de instalación	14
Transporte y almacenamiento	14
Soportes	14
Transición de tuberías PAVCO WAVIN a otros materiales	15
Instalación subterránea	15
Instalación a la intemperie	16
Instalación de calentador de tanque	16
Instalación de calentador de paso a gas	16
Golpe de ariete	17
Comportamiento en condiciones extremas	17
Comportamiento hidráulico	18
Puesta en servicio	20
Rotulado	21

Descripción

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN son fabricados de PVC (Policloruro de Vinilo).

Los Tubosistemas PVC Presión PAVCO WAVIN están diseñados para transportar agua para consumo humano a presión.

Este material garantiza la conservación de la calidad del agua ya que ha sido verificado de acuerdo a la ANSI/NSF 61 sin exceder los valores máximos establecidos de aluminio, antimonio, cobre, arsénico, bario, cadmio, cromo, plomo, mercurio, níquel, selenio y plata. Además la resina de PVC con que se fabrica ha sido certificada de tal forma que el cloruro de vinilo monómero residual es menor a 3,2mg/kg.

Los Tubosistemas PVC presión de PAVCO WAVIN son fabricados para ser unidos con cemento solvente. Los tubos vienen de extremo liso y los accesorios con campana.

Normas

Los Tubosistemas PVC Presión PAVCO WAVIN son fabricados bajo las normas NTC 382, Tubos de Policloruro de Vinilo (PVC) clasificados según la Presión (serie RDE), NTC 1339 Accesorios de (Poli Cloruro de Vinilo) (PVC) Schedule 40 y NTC 576 Cemento Solvente para Sistemas de Tubos plásticos de tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC).

Ventajas

Además de las ventajas de los Tubosistemas PAVCO WAVIN, en la línea presión PVC PAVCO WAVIN se encuentran las siguientes ventajas:

Menores pérdidas de presión

La superficie interior de los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN es lisa, reduciendo considerablemente las pérdidas de presión por fricción. (Véase la Tabla de Pérdida de Presión).

Facilidad de Instalación

El sistema de unión de los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN consiste en conexiones soldadas. Este sistema de unión por medio de soldadura líquida, forma un conjunto homogéneo que desarrolla máxima resistencia en un mínimo de tiempo.

Como consecuencia la instalación es muy sencilla, rápida y segura. El equipo necesario es mínimo, no se necesitan tarrajas y basta una segueta o un serrucho para hacer los cortes.

Vida Útil:

La vida útil estimada es de 50 años.

Esta información no es garantía de producto dado que PAVCO WAVIN no ejerce control sobre todos los aspectos que se presentan en la instalación y que afectan directamente el desempeño y la vida útil del producto.



Propiedades Químicas

Resistencia a la Corrosión Interna

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN resisten al ataque químico de la mayoría de los ácidos, álcalis, sales y compuestos orgánicos como alcoholes e hidrocarburos alifáticos dentro de los límites de temperatura y presión especificados en este manual por lo tanto elimina las desventajas de las tuberías metálicas que requieren revestimiento interno de vidrio o cerámica.

Resistencia a la Corrosión Externa

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN no son atacados por gases industriales, humedad, agua salada, condiciones climáticas o condiciones del subsuelo.

Inmune a la acción electrolítica

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN son inmunes a los efectos galvánicos o electrolíticos y por lo tanto pueden usarse enterrados o sumergidos, en presencia de metales o conectados a ellos.

Libre de Olor, Sabor o Toxicidad

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN son inodoros, sin sabor y no tóxicos; estas propiedades los hace ideales para ser usados en la conducción de drogas y alimentos líquidos.

Químicamente Inerte

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN son inertes a la mayoría de los reactivos químicos, eliminando así la posibilidad de contaminación o modificación de las propiedades de los líquidos transportados. Para la conducción de líquidos especiales consulte directamente el Departamento Técnico de PAVCO WAVIN.

Resistencia a la presión

Los tubos y los accesorios no fallarán las pruebas de presión sostenida y de presión de rotura.

Material	Presión Sostenida 1000 horas		Presión Mínima de Rotura 90 segundos	
	Mpa	psi	Mpa	psi
Tubería PVC RDE 9	7.25	1050	11.03	1600
Tubería PVC RDE 11	5.80	840	8.82	1250
Tubería PVC RDE 13.5	4.62	670	6.89	1000
Tubería PVC RDE 21	2.90	420	4.34	630
Tubería PVC RDE 26	2.34	340	3.45	500
Tubería PVC RDE 32.5	1.86	270	2.76	400
Tubería PVC RDE 41	1.95	210	2.17	315

Tiempo de Fraguado	Esfuerzo Cortante		Presión Hidrostática	
	Mpa	psi	Mpa	psi
2 Horas	1.7	250	2.8	400
16 Horas	3.4	500		
72 Horas	6.2	900		

Accesorios PVC SCH 40	Presión Mínima de Rotura 90 segundos	
	Mpa	psi
1/2	13.17	1910
3/4	10.62	1540
1	9.93	1440
1.1/4	8.14	1180
1.1/2	7.31	1060
2	6.14	890
2.1/2	6.69	870
3	5.79	840
4	4.90	710
6	3.86	560

¿Que es RDE?

Cuando se empezaron a producir las primeras tuberías de PVC en el mundo las únicas normas que se conocían para tubos eran las de tuberías metálicas, que las clasificaban por calibres. V. gr. calibre 40 o calibre 80, etc., y lógicamente las tuberías de PVC que salieron al mercado venían clasificadas en la misma forma y con los mismos espesores de pared.

Posteriormente, los productores reconocieron que el sistema de calibres -para los diámetros pequeños- está basado en la profundidad de la rosca. Además, en ese sistema la presión de trabajo permitida disminuye a medida que aumenta el diámetro de la tubería. Estos dos factores impulsaron a los productores, junto con los institutos de normalización, a crear una base de diseño más racional para las tuberías de PVC.

Como resultado, se obtuvo una norma basada en la relación del diámetro del tubo y el espesor de la pared, conocida con el nombre de la RDE. En esta norma, la presión de trabajo permitida para la tubería de un RDE dado es constante independientemente del diámetro de la misma. La norma está basada en la fórmula ISO (International Standards Organization) en la cual:

Fórmula:

$$\frac{2S}{P} = R - 1 \quad \text{ó} \quad \frac{25}{P} = \frac{D}{t} - 1$$

Portafolio de Producto

Donde:

- S: La tensión de trabajo del material
P: La presión hidrostática permitida
D: El diámetro exterior
t: El espesor de la pared del tubo
R: RDE, relación diámetro espesor

Basados en esta fórmula, PAVCO WAVIN S.A. produce tuberías de PVC RDE 9, RDE 11, RDE 13.5, RDE 21, RDE 26, RDE 32.5 y RDE 41 para presiones de trabajo de 35.15, 28.12, 22.14, 14.06, 11.25, 8.79 y 7.03 kg/cm² respectivamente, y accesorios de PVC RDE 21 para 14.06 kg/cm² a 22°C.



Tuberías Presión PAVCO WAVIN

RDE 9 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 500 PSI

RDE 11 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 400 PSI

RDE 13.5 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 315 PSI

RDE 21 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 200 PSI

RDE 26 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 160 PSI

RDE 32.5 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 125 PSI

RDE 41 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 100 PSI

Diámetro Nominal		Referencia	Peso	Diámetro Exterior Promedio		Espesor de Pared Mínimo		Diámetro Interior Promedio
mm	pulg.		g/m	mm	pulg.	mm	pulg.	mm
21	1/2	2900266	218	21.34	0.84	2.37	0.09	16.60
26	3/4	2900210	304	26.67	1.05	2.43	0.09	21.81
21	1/2	2902449	157	21.34	0.84	1.58	0.06	18.18
33	1	2900213	364	33.40	1.31	2.46	0.09	28.48
26	3/4	2900237	189	26.7	1.05	1.52	0.06	23.63
33	1	2900220	252	33.4	1.31	1.60	0.06	30.20
42	1.1/4	2900225	395	42.2	1.66	2.01	0.08	38.14
48	1.1/2	2902450	514	48.3	1.90	2.29	0.09	43.68
60	2	2902453	811	60.3	2.37	2.87	0.11	54.58
73	2.1/2	2900230	1185	73.0	2.87	3.48	0.14	66.07
88	3	2900233	1761	88.9	3.50	4.24	0.17	80.42
114	4	2900240	2904	114.3	4.50	5.44	0.21	103.42
168	6	2904616	5835	168.3	6.62	8.03	0.32	152.22
60	2	2900246	655	60.3	2.37	2.31	0.09	55.70
73	2.1/2	2900248	964	73.0	2.87	2.79	0.11	67.45
88	3	2900251	1438	88.9	3.50	3.43	0.13	82.04
114	4	2900254	2376	114.3	4.50	4.39	0.17	105.52
168	6	2904617	4759	168.3	6.62	6.48	0.25	155.32
88	3	2900256	1157	88.9	3.50	2.74	0.11	83.42
114	4	2900258	1904	114.3	4.50	3.51	0.14	107.28
114	4	2900261	1535	114.3	4.50	2.79	0.11	108.72

Para Tuberías de 8", 10", 12", 14", 16", 18" y 20" de diámetro véase nuestro Manual Técnico Unión Platino. La longitud normal de los tramos es de 6mt. La Tubería no debe roscarse.

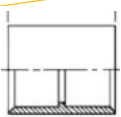
Accesorios Presión PAVCO WAVIN



Shedule 40 PVC Tipo 1, Grado 1

Presión Nominal de Trabajo a 23°C

pulg.	PSI	pulg.	PSI
1/2	600	2	280
3/4	480	2.1/2	300
1	450	3	260
1.1/4	370	4	220
1.1/2	330	6	180



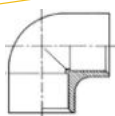
Uniones

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia
21	1/2	2901635
26	3/4	2901661
33	1	2901616
42	1.1/4	2901626
48	1.1/2	2901621
60	2	2901642
73	2.1/2	2901647
88	3	2901654
114	4	2901667
168	6	2904613



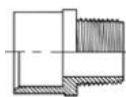
Tees Reducidas

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia
26 x 21	3/4 x 1/2	2901538
33 x 21	1 x 1/2	2901530
33 x 26	1 x 3/4	2901532



Codos 90°

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia
21	1/2	2901122
26	3/4	2901144
33	1	2901105
42	1.1/4	2901114
48	1.1/2	2901110
60	2	2901127
73	2.1/2	2901132
88	3	2901137
114	4	2901149
168	6	2904611



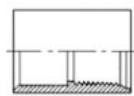
Adaptadores Macho

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia
21	1/2	2900779
26	3/4	2900802
33	1	2900762
42	1.1/4	2900771
48	1.1/2	2900767
60	2	2900784
73	2.1/2	2900790
88	3	2900794
114	4	2900807



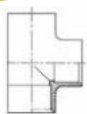
Codos 45°

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia
21	1/2	2901074
26	3/4	2901096
33	1	2901064
42	1.1/4	2901073
48	1.1/2	2901069
60	2	2901083
73	2.1/2	2901087
88	3	2901090
114	4	2901100
168	6	2904612



Adaptadores hembra

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia
21	1/2 x 1/4	2900717
21	1/2 x 3/8	2900719
21	1/2	2900714
26	3/4	2900740
33	1	2900698
42	1.1/4	2900706
48	1.1/2	2900702
60	2	2900724
73	2.1/2	2900728
88	3	2900733
114	4	2900749



Tees

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia
21	1/2	2901468
26	3/4	2901519
33	1	2901481
42	1.1/4	2901490
48	1.1/2	2901486
60	2	2901503
73	2.1/2	2901508
88	3	2901513
114	4	2901524
168	6	2904610



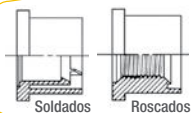
Soldados



Roscados

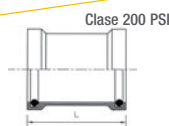
Tapones

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia	
		Soldados	Roscados
21	1/2	2901390	2901388
26	3/4	2901427	2901425
33	1	2901359	2901357
42	1.1/4	2901377	2901375
48	1.1/2	2901369	2901367
60	2	2901400	2901398
73	2.1/2	2901406	2901405
88	3	2901415	2901414
114	4	2901435	2901434
168	6	2904615	



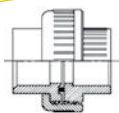
Bujes Roscados / Soldados

Diámetro Nominal mm	Diámetro Nominal pulg	Referencia Soldados	Referencia Roscados
21 x 13	1/2 x 1/4		2900918
21 x 17	1/2 x 3/8		2900921
26 x 21	3/4 x 1/2	2900995	2900990
33 x 21	1 x 1/2	2900849	2900846
33 x 26	1 x 3/4	2900858	2900854
42 x 21	1.1/4 x 1/2	2900906	2900903
42 x 26	1.1/4 x 3/4	2900914	2900910
42 x 33	1.1/4 x 1	2900898	2900895
48 x 21	1.1/2 x 1/2	2900882	2900878
48 x 26	1.1/2 x 3/4	2900890	2900887
48 x 33	1.1/2 x 1	2900866	2900863
48 x 42	1.1/2 x 1.1/4	2900875	2900871
60 x 21	2 x 1/2	2900952	2900950
60 x 26	2 x 3/4	2900959	2900956
60 x 33	2 x 1	2900928	2900924
60 x 42	2 x 1.1/4	2900945	2900942
60 x 48	2 x 1.1/2	2900937	2900933
73 x 48	2.1/2 x 1.1/2	2900966	2900964
73 x 60	2.1/2 x 2	2900971	2900969
88 x 60	3 x 2	2900979	2900976
88 x 73	3 x 2.1/2	2900986	2900984
114 x 60	4 x 2	2901003	2901001
114 x 73	4 x 2.1/2	2901009	2901007
114 x 88	4 x 3	2901014	2901011
168 x 114	6x4	2904614	



Unión de reparación deslizante

Diámetro Nominal mm	Diámetro Nominal pulg	Referencia
21	1/2	2903399
26	3/4	2903401
33	1	2903397
48	1.1/2	2903398
60	2	2903400



Universales

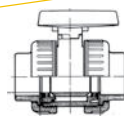
Diámetro Nominal mm	Diámetro Nominal pulg	Referencia
21	1/2	2901679
26	3/4	2901685
33	1	2901672
42	1.1/4	2901801
48	1.1/2	2901802
60	2	2901800



* Válvula de Pie

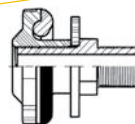
Diámetro Nominal mm	Diámetro Nominal pulg	Referencia
42	1.1/4	2901708

* No amparadas bajo sello NTC 1339



Válvulas Universales

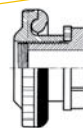
Diámetro Nominal mm	Diámetro Nominal pulg	Referencia Soldada	Referencia Roscada
21	1/2	2903408	2903407
26	3/4	2903414	2903413
33	1	2903403	2903402
48	1.1/2	2903406	2903405
60	2	2903410	2903409



Entrada de Tanque

Diámetro Nominal mm	Diámetro Nominal pulg	Referencia
*21	1/2	2901253
21	1/2	2901254

* Para tanques de asbesto - cemento



Salida de Tanque

Diámetro Nominal mm	Diámetro Nominal pulg	Referencia
*33	1	2901277
21	1	2901278

* Para tanques de asbesto - cemento

Accesorios Roscados



Tee Pre Rosc/Sold PVC

Diámetro Nominal Pulg	Referencia
1/2	2901808



Niple Rosc PVC Presión

Diámetro Nominal Pulg	Referencia
1/2	2901792



Codo 90° Rosc/Sold PVC

Diámetro Nominal Pulg	Referencia
1/2	2901791



Tapón macho Rosc PVC

Diámetro Nominal Pulg	Referencia
1/2	2901793

Cinta Sellante

Medida (mm)	Referencia
12 x 12	2908186
18 x 20	2908187
18 x 50	2909556
24 x 50	2909557

Brida Ajustable de PVC SCH 80



Características y Ventajas

- Ideal para hacer transiciones de PVC a otros materiales.
- Unión resistente a la tensión.
- Ajustable para fijar el enfrentamiento de los orificios de las bridas a empatar.
- Presión de trabajo 150 psi a 23°C.
- Unión soldable.

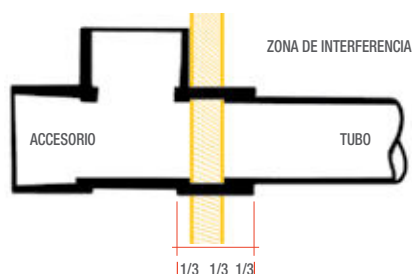
Referencia	Diámetro Nominal	D mm	L mm	M mm	N mm	S mm	R mm
2903783	3	188.91	53.98	105.57	3.18	49.21	23.02
2903784	4	229.39	66.68	133.35	3.18	58.74	26.99
2903785	6	278.61	81.76	192.09	3.18	78.58	30.96

Referencia	Diámetro Nominal	Diám. del círculo de los tornillos mm	Diám. del orificio de los tornillos pulg.	Núm. de los orificios de los tornillos un	Diámetro de los tornillos pulg.	Largo mín. de los tornillos* pulg.	Peso kg.
2903783	3	152.40	3/4	4	5/8	3.1/4	0.73
2903784	4	190.50	3/4	8	5/8	3.1/2	1.14
2903785	6	241.30	31/32	8	3/4	4	1.76

* El largo fue calculado usando 2 bridas de PVC, puede variar dependiendo de la otra brida o accesorio

Soldadura PAVCO WAVIN Soldamax PVC

Soldadura Líquida PVC



El único sistema para unir Tuberías y Accesorios PAVCO WAVIN es a base de soldadura líquida que proporciona uniones más seguras y resistentes. Siga las instrucciones:

1. Use la soldadura correcta; Soldadura líquida PAVCO WAVIN para Tuberías de PVC y Soldadura Líquida PAVCO WAVIN CPVC para Tuberías de agua caliente.

Importante:

No confunda las dos soldaduras.

2. Antes de aplicar la soldadura pruebe la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, pruebe con otro tubo u otro accesorio.
3. No olvide limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador Removedor PAVCO WAVIN. Esto debe hacerse aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
4. Aplique la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural o con el aplicador que viene en el tarro. No use brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
5. En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo tenga cuidado de no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
6. Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.
7. Deje secar la soldadura 1 hora antes de mover la Tubería y espere 24 horas para PVC y 48 para CPVC antes de someter la línea a la presión de prueba. En el caso de Conduit de PVC, a los 5 minutos de efectuada la unión está listo para usar, aunque la fusión total demora varias horas en realizarse.
8. No haga la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permita que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabaje bajo la lluvia.

9. El tarro de soldadura líquida debe permanecer cerrado excepto cuando se está aplicando la soldadura.
10. Al terminar limpie la brocha en un poco de Limpiador Removedor PAVCO WAVIN. Al reusar seque bien la brocha antes de introducirla en la soldadura.
11. No diluya la soldadura con limpiador. Son incompatibles.
12. Al instalar Tubería de PVC en los calentadores de agua, déjese el paral de tubería metálica a la entrada del calentador.

Soldadura Líquida PVC

Soldadura Líquida PVC		*Soldadura Líquida para Agua Caliente		*Limpiador PAVCO WAVIN Limpimax	
Especialmente formulada para soldar Tuberías de PVC. Las uniones hechas en soldadura líquida son más resistentes que la misma Tubería.		Especialmente formulada para soldar Tuberías de CPVC. Importante: No se pueden intercambiar los dos tipos de soldadura.		Especialmente formulada para limpiar y aislar las superficies que se van a soldar. Se utiliza para Tuberías de PVC y CPVC.	
Contenido	Referencia	Contenido	Referencia	Contenido	Referencia
1/128 Gal.	2902802	1/128 Gal.	2902791	28 gr (1/128 Gal.)	2902735
1/64 Gal.	2902810	1/64 Gal.	2902799	56 gr (1/64 Gal.)	2902738
1/32 Gal.	2902805	1/32 Gal.	2902795	112 gr (1/32 Gal.)	2902736
1/16 Gal.	2902806	1/16 Gal.	2902793	300 gr (12 Onzas)	2902739
1/8 Gal.	2902812	1/8 Gal.	2902801	760 gr (1/4 Gal.)	2902737
1/4 Gal.	2902808	1/4 Gal.	2902797		

*No amparadas bajo sello NTC 576

Rendimiento de Soldadura Líquida PVC-CPVC por cuarto de galón

Nominal		Número de piezas soldadas		
mm	pulg.	Soldaduras simples	Codos	Tees
21	1/2	760	380	253
26	3/4	430	215	143
33	1	320	160	106
42	1.1/4	230	115	76
48	1.1/2	170	85	56
60	2	90	45	30
73	2.1/2	80	40	26
88	3	65	32	22
114	4	45	22	15
168	6	30		

Conducción y Distribución de Agua Recuperada

El agua, el componente fundamental de la vida

Nuestro planeta esta formado por tres cuartas partes de agua pero solo el 0.1% es disponible para el consumo humano.

El principal objetivo de recolectar aguas pluviales es estimular el consumo inteligente del agua en el interior de las construcciones. El uso de aguas grises proporciona un método de reciclaje que puede ser de gran ayuda para reducir el gasto de agua. De esta manera se alivia la presión sobre los servicios municipales, ahorrando dinero y recursos naturales.

Los sistemas de aguas recuperadas son una opción eficiente para una gran variedad de aplicaciones. El agua es recolectada desde lavaderos, duchas, lavamanos, lavadoras y cubiertas; es almacenada en un tanque de retención donde pasa por un proceso de filtrado y luego se distribuye a través de una clase de tubería de color púrpura (el estándar de la industria para sistemas de agua reciclada) que esta diseñada para esta aplicación, como agua recuperada no potable para el lavado de ropa, aseo y sistemas de riego entre otras aplicaciones. Así se suple más del 50% de la demanda de agua potable en baños, lavaderos e irrigación.

Portafolio de Productos

Tubería agua recuperada extremo liso (tubos de 6m).

Portafolio de Productos			
Referencia	Diámetro	RDE	UNIDAD
2905818	1/2	9	6 m
2905812	3/4	11	6 m
2905813	1	13.5	6 m
2905814	1.1/4	21	6 m
2905815	1.1/2	21	6 m
2905816	2	21	6 m

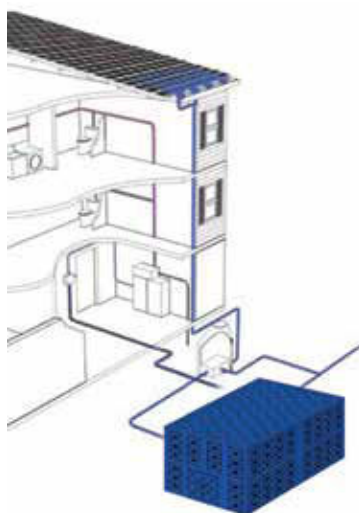
Accesorios

Para el sistema de conducción de aguas recuperadas aplican los mismos accesorios de la línea tubosistemas presión PAVCO WAVIN.



Principales usos y aplicaciones del agua recuperada

- Irrigación de campos de golf, parques, propiedades residenciales y otras áreas verdes.
- Irrigación agrícola.
- Usos industriales, incluyendo lavados de equipos, agua para enfriamiento y procesamiento de agua.
- Sanitarios.
- Limpieza de zonas duras y pisos.



Los profesionales de plomería pueden instalar un sistema completo de aguas recuperadas usando las mismas herramientas que utilizan en la aplicación de los tubosistemas PAVCO WAVIN, con la misma facilidad de diseño e instalación.

A largo plazo este reciclaje de agua representa un beneficio a la comunidad ya que pueden continuar creciendo mientras minimizan su impacto en los recursos hídricos disponibles.

Transporte y Almacenamiento

- Los tramos de tubería deben almacenarse en forma horizontal usando una superficie plana o bloques de madera que permitan que el apoyo sea de 9 cm de ancho y espaciados un máximo de 1.50 m.
- Durante el transporte los tubos deben amarrarse para protegerlos, usando amarres no metálicos. No debe ponerse carga adicional sobre tubos.
- Para almacenamiento en obra deben separarse los tubos por tamaño y arrumarse en alturas de máximo 1.50 m de alto.
- Cuando la tubería va a estar expuesta al sol, debe protegerse con un material opaco, manteniendo adecuada ventilación.
- Durante el cargue y descargue de los tubos no los arroje al piso ni los golpee.
- La soldadura líquida no debe someterse a extremos de calor o de frío y el sitio debe estar bien ventilado ya que la soldadura es inflamable.

Los tramos verticales deben ser guiados con anillos o pernos en U. No debe tenderse una línea de Tubería de PVC o CPVC, contigua a una línea de vapor o a una chimenea.

Tabla de Espaciamento de Soportes

		Distancia en metros entre soportes recomendada para distintas temperaturas							
Diámetro Nominal		PVC - RDE 21				PVC - RDE 26			
mm	pulg.	15°C	27°C	38°C	50°C	15°C	27°C	38°C	50°C
21	1/2								
26	3/4	1.20	1.05	0.90	0.60				
33	1	1.20	1.20	1.05	0.60				
42	1.1/4	1.35	1.35	1.20	0.75				
48	1.1/2	1.65	1.50	1.35	0.90				
60	2	1.65	1.50	1.35	0.90	1.35	1.20	1.20	0.90
73	2.1/2	2.05	1.90	1.75	1.05	1.50	1.50	1.35	0.90
88	3	2.05	1.90	1.75	1.05	1.65	1.65	1.35	0.90
114	4	2.25	2.10	1.95	1.35	1.80	1.65	1.50	1.05
168	6	2.50			2.30				

Estos espacios se refieren a tubería sin aislamiento, transportando líquidos con peso específico hasta 1.35g/cm³

Para líneas con aislamiento, redúzcanse los espacios en 20%

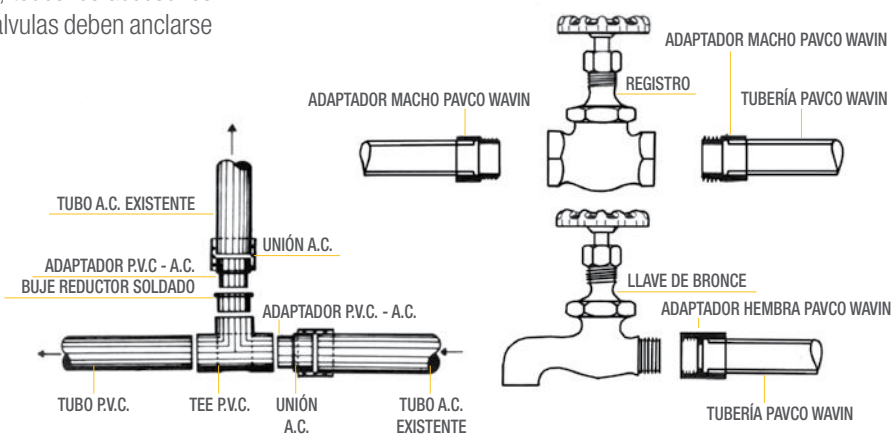
Soportes

El soporte adecuado para la Tubería es muy importante para obtener buenos resultados. En la práctica, la distancia entre soportes depende del tamaño de la tubería, la temperatura, el espesor de la pared del tubo, etc. La tabla siguiente indica el espaciamento de los soportes recomendados. Los soportes no deben aprisionar la Tubería e impedir los movimientos longitudinales necesarios debidos a las expansiones térmicas.

La fijación rígida es únicamente aconsejable en las válvulas y los accesorios colocados cerca de los cambios fuertes de dirección. Con excepción de las uniones, todos los accesorios deben soportarse individualmente y las válvulas deben anclarse para impedir el torque en la línea.

Transición de Tuberías PAVCO WAVIN a otros materiales

PAVCO WAVIN ofrece dos tipos de unión a otras clases de tubería: Adaptadores macho o hembra con rosca para unir a tubería y accesorios galvanizados o de cobre. (Ver figura). Adaptadores PVC AC para conectar a tuberías de asbesto - cemento.



Instalación Subterránea

Proporcione una zanja suficientemente amplia para permitir un relleno apropiado alrededor de la tubería; la profundidad de la zanja no es muy crítica pero se recomienda 60 cms. mínimo. Si el fondo es de roca u otro material duro, debe hacerse una cama de arena gruesa o recebo (sin piedras) de 10 cms. El fondo de la zanja debe quedar liso y regular para evitar flexiones de la tubería. La zanja debe mantenerse libre de agua durante la instalación y hasta rellenar suficientemente para impedir la flotación de la misma.

El material de relleno de la zanja debe estar libre de rocas u otros objetos punzantes; debe evitarse el rellenar con materiales que no permitan una buena compactación.

Por lo general es conveniente ensamblar la tubería en secciones al nivel del terreno, del lado opuesto a donde está el material de excavación y luego bajarla al fondo de la zanja. Debe tenderse la línea en forma de zig-zag (un ciclo cada 12 mts. es satisfactorio) para permitir las contracciones, especialmente si se trabaja en un día muy caluroso.

Generalmente se hace la prueba de presión antes de rellenar, si se rellena antes de hacer la prueba deben dejarse todas las uniones expuestas. En todo caso, la prueba no debe hacerse antes de 24 horas de haber soldado las uniones.

Instalación a la Interperie

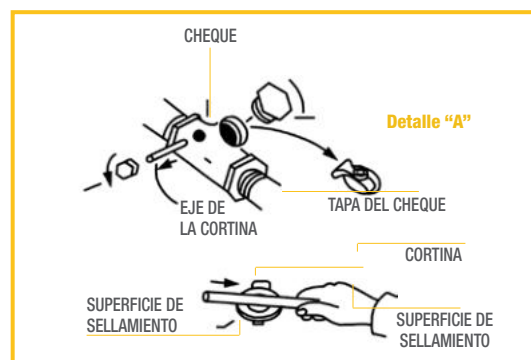
Cuando la tubería va a estar expuesta a la radiación solar, debe cubrirse con un techo opaco o protegerse con una pintura que cumpla con las siguientes características:

- No debe necesitar solvente o tener base thinner. Esta sustancia no se comporta bien con el PVC
- Debe tener un componente reflectivo como el aluminio o similar
- Debe asegurarse la adherencia al PVC con la aplicación directa o a través de la aplicación de un "primer"
- Antes de pintar la tubería debe prepararse la superficie para asegurar la adherencia; lijar suavemente en seco, limpiar con limpiador PAVCO WAVIN y aplicar la pintura.

Instalación de Calentador de Tanque

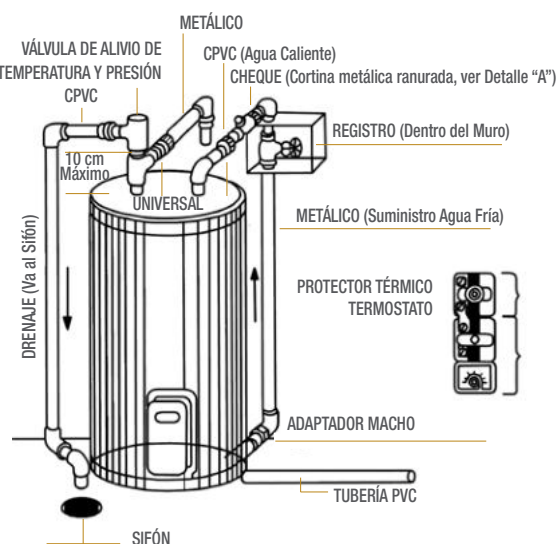
Evite toda posibilidad de explosión en su calentador.

Cerciórese que la instalación tenga los accesorios de seguridad indispensables. (Norma Icontec Código N° 888)



Detalle "A":

1. Desarme el cheque que va a la entrada de agua fría del calentador (No necesita desenroscarlo de la Tubería).
2. Pase la segueta (sierra) una sola vez por la mitad de la cortina, sobre la superficie de sellamiento de la misma para producir una única y fina ranura.
3. Ensamble el cheque con la cortina ranurada.

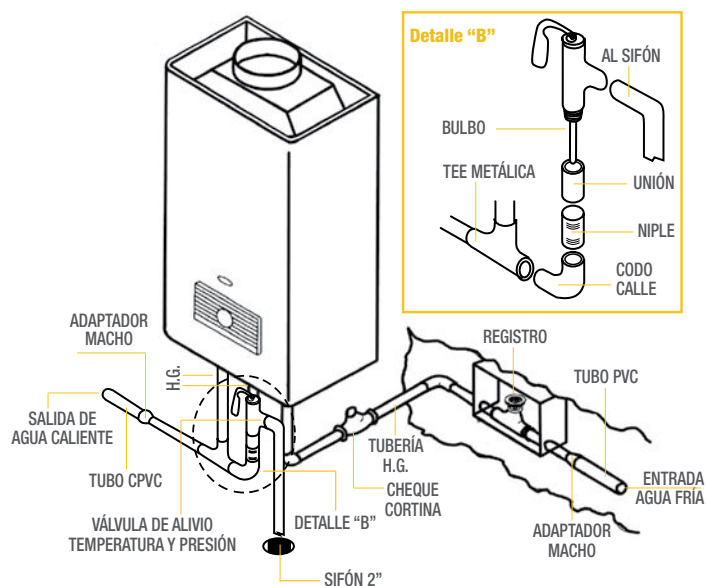


Instalación de Calentador de Paso a Gas

Evite toda posibilidad de daños en su sistema de suministro de agua caliente.

Cerciórese que la instalación tenga los accesorios de seguridad indispensables.

- El bulbo de la válvula debe estar en contacto con el fluido.
- Es conveniente prever sifón para permitir el drenaje de la válvula. (Norma Icontec Código N° 888)



Golpe de Ariete

Una columna de líquido moviéndose tiene cierta inercia, que es proporcional a su peso y a su velocidad.

Cuando el flujo se detiene rápidamente, por ejemplo al cerrar una válvula, la inercia se convierte en un incremento de presión. Entre más larga la línea y más alta la velocidad del líquido, mayor será la sobrecarga de presión.

Estas sobrepresiones pueden llegar a ser lo suficientemente grandes para reventar cualquier tipo de Tubería. Este fenómeno se conoce con el nombre de "Golpe de Ariete".

Las principales causas de este fenómeno son:

1. La apertura y el cierre rápidos de una válvula.
2. El arranque y la parada de una bomba.
3. La acumulación y el movimiento de bolsas de aire dentro de las Tuberías.

Al cerrar una válvula, la sobrepresión máxima que se puede esperar se calcula así:

Fórmula:

$$P = \frac{aV}{g} \quad \text{con: } a = \frac{1420}{\sqrt{1+(K/E) \text{ (RDE-2)}}}$$

Donde:

P: Sobre presión máxima en metros de columna de agua, al cerrar bruscamente la válvula

a: Velocidad de la onda (m/s)

V: Cambio de velocidad del agua (m/s)

g: Aceleración de la gravedad = 9.81 m/s²

K: Módulo de compresión del agua = 2.06 x 10⁴ Kg/cm²

E: Módulo de elasticidad de la tubería
(2.81 x 10⁴ Kg/cm² para PVC Tipo 1 Grado 1)

RDE: Relación diámetro exterior/espesor mínimo.

Valores de "a" en Función del RDE

RDE	a (m/s)
9	573
11	515
13.5	390
21	368
26	330
32.5	294
41	261

Un efecto no muy conocido pero mucho más perjudicial para las tuberías es el del aire atrapado en la línea.

El aire es compresible y si se transporta con el agua en una conducción este puede actuar como un resorte, comprimiéndose y expandiéndose aleatoriamente.

Se ha demostrado que estas compresiones repentinas pueden aumentar la presión en un punto, hasta 10 veces la presión de servicio.

Para disminuir este riesgo se deben tomar las siguientes precauciones:

- 1. Mantener siempre baja la velocidad, especialmente en diámetros grandes. Durante el llenado de la Tubería, la velocidad no debe ser mayor de 0.3 m/seg. hasta que todo el aire salga y la presión llegue a su valor nominal.
- 2. Instalar ventosas de doble efecto, en los puntos altos, bajos y a lo largo de tramos rectos, muy largos, para purgar el aire y permitir su entrada cuando se interrumpe el servicio.
- 3. Durante la operación de la línea, prevenir la entrada del aire en las bocatomas, rejillas, etc., de manera que el flujo de agua sea continuo.

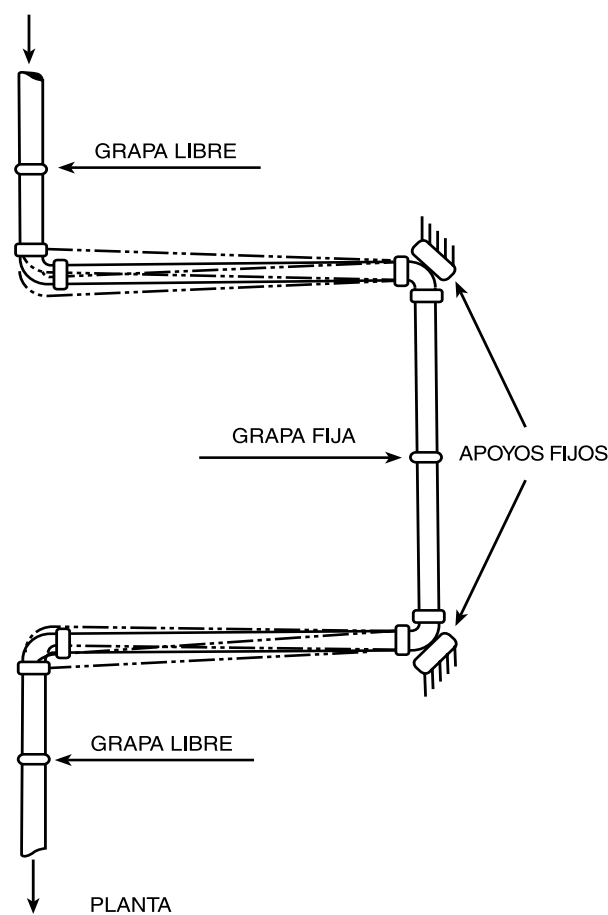
Comportamiento en condiciones extremas

- El PVC es un material termoplástico que puede ser fundido aplicando calor, de tal forma que nunca debe instalarse, almacenarse o someterse a una fuente de calor que pueda deformarlo. La temperatura máxima a que puede transportar agua es de 60°C.
- No aplique solventes ni someta la tubería a contacto con estos.
- No someta la tubería a contacto directo con elementos punzantes, tales como herramientas metálicas o piedras angulosas mayores a 3/4".
- Consulte con nosotros condiciones especiales no cubiertas por este manual en los teléfonos que aparecen en la contraportada de este manual.

Comportamiento Hidráulico

Efecto de la temperatura en la presión de trabajo

Como la resistencia del PVC disminuye a medida que aumenta la temperatura de trabajo es necesario disminuir la presión de diseño a temperaturas mayores, con tal fin damos a continuación los factores de corrección para las distintas temperaturas.



Unión de Expansión

Temperatura °C (°F)	Factor para multiplicar presión Trabajo 23°C
27 (80)	0.88
32 (90)	0.75
38 (100)	0.62
43 (110)	0.50
49 (120)	0.40
54 (130)	0.30
60 (140)	0.22

Tomado de Handbook of PVC Pipe Unibell

Dilatación de la temperatura de PVC

La fórmula para calcular la expansión de la tubería de PVC es:

Fórmula:

$$\Delta L = C (T_2 - T_1) L$$

Donde:

- ΔL : Expansión en centímetros
- C : Coeficiente de expansión 8.5×10^{-5} cm/cm/°C para PVC
- T_2 : Temperatura máxima
- T_1 : Temperatura mínima
- L : Longitud de la tubería en cm

Ejemplo:

¿Cual es la dilatación que debe esperarse en un tramo de tubería PVC de 45 m de largo instalado a 15°C y trabajando a 25°C?

Solución:

$$\Delta L = 8.5 \times 10^{-5} \times (25 - 15) \times 4500$$

$$\Delta L = 3.825 \text{ cm}$$

Recuerde permitir contracciones cuando la tubería está expuesta a temperaturas mucho más bajas que la temperatura de la instalación.

Cuando el cambio total de temperatura es menor de 15°C no es necesario hacer provisión especial para la expansión térmica, sobre todo cuando la línea tiene varios cambios de dirección y por lo tanto proporciona su propia flexibilidad. Debe tenerse cuidado, sin embargo, cuando la línea tiene conexiones roscadas, pues estas son más vulnerables a las fallas por flexión que las uniones soldadas.

Cuando los cambios de temperatura son considerables, hay varios métodos para proveer la expansión térmica. El más común, es hacer "uniones de expansión" a base de codos y un tramo recto de tubería unidos con Soldadura Líquida. Para diámetros mayores de 2" se puede utilizar la unión de reparación Unión Platino (ver Manual Técnico Unión Platino de PAVCO WAVIN), fijando todos los cambios de dirección.

Pérdida de Presión

Según la ecuación
de Hazen & Williams

$$h_f = 10,64 \frac{LQ^{1,85}}{D^{4,86} C^{1,85}}$$

hf: pérdidas por fricción
en columna de agua, m

D: diámetro interno de la tubería, m
Q: Caudal en m³/s

L: longitud de la tubería, m
C: coeficiente que depende del material de la tubería

Pérdidas por Fricción m/m

Pérdidas por Fricción m/m

	1/2" RDE		3/4" RDE		1" RDE		1.1/4" RDE	1.1/2" RDE	2" RDE		2.1/2" RDE		3" RDE			4" RDE			6" RDE			
Q	9	13.5	11	21	13.5	21	21	21	21	26	21	26	21	26	32.5	41	21	26	32.5	41	21	26
0,1	0,0188	0,0184	0,0050	0,0034	0,0014	0,0010																
0,2	0,0679	0,0663	0,0180	0,0122	0,0049	0,0037																
0,3	0,1437	0,1404	0,0380	0,0257	0,0104	0,0078	0,0025	0,0022														
0,4	0,2448	0,2391	0,0648	0,0438	0,0177	0,0133	0,0043	0,0033														
0,5	0,3698	0,3613	0,0979	0,0662	0,0267	0,0201	0,0064	0,0047														
0,6	0,5182	0,5062	0,1371	0,0928	0,0374	0,0281	0,0090	0,0062	0,0021	0,0019												
0,7	0,6892	0,6733	0,1824	0,1235	0,0497	0,0374	0,0120	0,0079	0,0027	0,0024												
0,8	0,8823	0,8619	0,2335	0,1581	0,0637	0,0479	0,0154	0,0099	0,0033	0,0030												
0,9	1,0972	1,0718	0,2904	0,1965	0,0792	0,0595	0,0191	0,0120	0,0041	0,0037												
1,0	1,3333	1,3024	0,3529	0,2388	0,0962	0,0723	0,0232	0,0143	0,0048	0,0044	0,0019	0,0017										
1,1	1,5904	1,5536	0,4209	0,2849	0,1148	0,0863	0,0277	0,0168	0,0057	0,0051	0,0022	0,0020										
1,2	1,8681	1,8249	0,4944	0,3346	0,1348	0,1013	0,0325	0,0195	0,0066	0,0060	0,0026	0,0023										
1,3			0,5733	0,3880	0,1563	0,1175	0,0377	0,0223	0,0075	0,0068	0,0030	0,0027										
1,4			0,6576	0,4451	0,1793	0,1348	0,0432	0,0254	0,0086	0,0078	0,0034	0,0031										
1,5			0,7471	0,5057	0,2037	0,1531	0,0491	0,0286	0,0097	0,0088	0,0038	0,0034	0,0015	0,0013	0,0012	0,0003						
1,6			0,8418	0,5698	0,2295	0,1725	0,0554	0,0320	0,0108	0,0098	0,0043	0,0039	0,0016	0,0015	0,0014	0,0004						
1,7			0,9417	0,6374	0,2568	0,1930	0,0619	0,0356	0,0120	0,0109	0,0047	0,0043	0,0018	0,0017	0,0015	0,0004						
1,8			1,0468	0,7085	0,2854	0,2145	0,0688	0,0393	0,0133	0,0120	0,0052	0,0047	0,0020	0,0018	0,0017	0,0005						
1,9			1,1569	0,7830	0,3155	0,2371	0,0761	0,0432	0,0146	0,0132	0,0058	0,0052	0,0022	0,0020	0,0018	0,0005						
2,0			1,2720	0,8610	0,3469	0,2607	0,0836	0,0515	0,0174	0,0158	0,0069	0,0062	0,0026	0,0024	0,0022	0,0006						
2,2					0,4137	0,3110	0,0998	0,0605	0,0205	0,0185	0,0081	0,0073	0,0031	0,0028	0,0026	0,0007						
2,4					0,4860	0,3653	0,1172	0,0702	0,0237	0,0215	0,0094	0,0085	0,0036	0,0033	0,0030	0,0008	0,0011	0,0010	0,0009	0,0008		
2,6					0,5636	0,4236	0,1359	0,0805	0,0272	0,0246	0,0107	0,0097	0,0041	0,0037	0,0034	0,0009	0,0012	0,0011	0,0010	0,0009		
2,8					0,6464	0,4858	0,1559	0,0915	0,0309	0,0280	0,0122	0,0110	0,0047	0,0042	0,0039	0,0011	0,0014	0,0012	0,0012	0,0011		
3,0					0,7344	0,5519	0,1771	0,1217	0,0411	0,0372	0,0162	0,0147	0,0062	0,0057	0,0052	0,0014	0,0018	0,0017	0,0015	0,0014		
3,5					0,9767	0,7341	0,2355	0,1558	0,0526	0,0477	0,0208	0,0188	0,0080	0,0072	0,0067	0,0018	0,0023	0,0021	0,0020	0,0018		
4,0							0,3015	0,1937	0,0655	0,0593	0,0258	0,0233	0,0099	0,0090	0,0083	0,0023	0,0029	0,0026	0,0024	0,0023		
4,5							0,3749	0,2354	0,0795	0,0720	0,0314	0,0284	0,0120	0,0109	0,0101	0,0028	0,0035	0,0032	0,0030	0,0028		
5,0							0,4556	0,2808	0,0949	0,0859	0,0374	0,0338	0,0144	0,0130	0,0120	0,0033	0,0042	0,0038	0,0035	0,0033		
5,5							0,5435	0,3298	0,1114	0,1010	0,0440	0,0397	0,0169	0,0153	0,0141	0,0039	0,0050	0,0045	0,0041	0,0039		
6,0							0,6384	0,3824	0,1292	0,1171	0,0510	0,0461	0,0196	0,0178	0,0164	0,0045	0,0057	0,0052	0,0048	0,0045	0,0009	0,0008
6,5								0,4386	0,1482	0,1343	0,0585	0,0529	0,0224	0,0204	0,0188	0,0052	0,0066	0,0060	0,0055	0,0052	0,0010	0,0009
7,0								0,4984	0,1684	0,1525	0,0664	0,0601	0,0255	0,0231	0,0213	0,0059	0,0075	0,0068	0,0063	0,0059	0,0011	0,0010
7,5									0,1898	0,1719	0,0748	0,0677	0,0287	0,0261	0,0240	0,0066	0,0084	0,0077	0,0071	0,0066	0,0013	0,0012
8,0									0,2123	0,1923	0,0837	0,0757	0,0321	0,0292	0,0269	0,0074	0,0094	0,0086	0,0079	0,0074	0,0014	0,0013
8,5									0,2360	0,2137	0,0931	0,0842	0,0357	0,0324	0,0299	0,0082	0,0105	0,0095	0,0088	0,0082	0,0016	0,0014
9,0									0,2608	0,2362	0,1029	0,0930	0,0395	0,0358	0,0330	0,0091	0,0116	0,0105	0,0097	0,0091	0,0018	0,0016
9,5									0,2867	0,2597	0,1131	0,1023	0,0434	0,0394	0,0363	0,0100	0,0128	0,0116	0,0107	0,0100	0,0019	0,0018
10,0									0,3420	0,3098	0,1349	0,1220	0,0518	0,0470	0,0433	0,0119	0,0152	0,0138	0,0127	0,0119	0,0023	0,0021
11,0									0,4018	0,3639	0,1585	0,1433	0,0608	0,0552	0,0509	0,0140	0,0179	0,0162	0,0150	0,0140	0,0027	0,0025
12,0									0,1837	0,1662	0,0706	0,0640	0,0590	0,0162	0,0207	0,0188	0,0173	0,0162	0,0032	0,0029		
13,0									0,2107	0,1906	0,0809	0,0734	0,0677	0,0186	0,0238	0,0216	0,0199	0,0186	0,0036	0,0033		
14,0									0,2394	0,2165	0,0919	0,0834	0,0769	0,0212	0,0270	0,0245	0,0226	0,0212	0,0041	0,0037		
15,0									0,2698	0,2440	0,1036	0,0940	0,0867	0,0239	0,0304	0,0276	0,0255	0,0239	0,0046	0,0042		
16,0									0,3018	0,2729	0,1159	0,1052	0,0970	0,0267	0,0340	0,0309	0,0285	0,0267	0,0052	0,0047		
17,0									0,3355	0,3034	0,1288	0,1169	0,1078	0,0297	0,0378	0,0343	0,0317	0,0297	0,0058	0,0052		
18,0											0,1424	0,1292	0,1191	0,0328	0,0418	0,0379	0,0350	0,0328	0,0064	0,0058		
19,0											0,1565	0,1421	0,1310	0,0361	0,0460	0,0417	0,0385	0,0361	0,0070	0,0063		
20,0											0,1867	0,1694	0,1562	0,0430	0,0549	0,0497	0,0459	0,0430	0,0084	0,0076		
22,0											0,2193	0,1990	0,1835	0,0505	0,0644	0,0584	0,0539	0,0505	0,0098	0,0089		
24,0											0,2543	0,2308	0,2128	0,0586	0,0747	0,0678	0,0625	0,0586	0,0114	0,0103		
26,0																0,0857	0,0777	0,0717	0,0672	0,0130	0,0118	
28,0																0,0974	0,0883	0,0815	0,0763	0,0148	0,0134	
30,0																0,1295	0,1174	0,1083	0,1015	0,0197	0,0179	
35,0																0,1658	0,1503	0,1387	0,1300	0,0252	0,0229	
40,0																				0,0381	0,0346	
50,0																				0,0534	0,0484	
60,0																				0,0711	0,0644	
70,0																				0,0910	0,0825	
80,0						</																

Prueba Hidrostática

El propósito de esta prueba es verificar los materiales y la mano de obra.

El sistema en construcción debe probarse por tramos terminados, antes de completar todo el sistema. Debe tenerse en cuenta que el o los tramos a probar deben estar suficientemente cubiertos, los anclajes en accesorios suficientemente curados, 3 días al menos, y debidamente restringido el movimiento en los tapones de los extremos.

Llenado de la Tubería:

La tubería debe llenarse lentamente desde el punto más bajo de la línea. Debe calcularse la cantidad de agua necesaria para llenar la línea.

Expulsión de Aire:

Todo el aire debe ser expulsado de la línea durante la operación de llenado, antes de iniciar la prueba de presión. Se recomienda instalar válvulas automáticas de expulsión de aire o ventosas en los puntos altos del tramo a probar. La presencia de aire en la línea durante la prueba puede causar presiones excesivas debido a su compresión por el agua causando fallas a la tubería o dar errores en la prueba.

Para saber si una tubería que se está probando tiene aire atrapado, puede hacerse lo siguiente:

1. Presurice con agua a la presión deseada
2. Permita que la presión se reduzca a un cierto nivel
3. Mida la cantidad de agua requerida para llegar de nuevo a la presión deseada.
4. Repita los pasos 2 y 3.

Si la cantidad de agua requerida para presurizar la línea la segunda vez es significativamente menor que la requerida la primera vez, hay aire atrapado en la línea. Si no hay una diferencia significativa, hay probable fuga en la línea.

Prueba de Presión:

La presión de prueba puede ser del orden del 50% sobre la presión de operación. La presión de prueba no debe exceder la presión de diseño de la tubería, de los accesorios o de los anclajes. La presión debe ser controlada en el punto más bajo del tramo a probar que no debe ser mayor que la de diseño de la tubería.

Prueba de Hermeticidad

El propósito de esta prueba es verificar que no haya fugas en las uniones, conexiones a accesorios y otros elementos del tramo a probar.

La presión de trabajo del tramo puede ser la presión de prueba. Se mantiene esta presión por un período determinado de tiempo. El ajuste en volumen de agua necesario para mantener esa presión debe estar dentro de los valores permitidos por la ecuación siguiente:

Fórmula:

$$L = (N * D * P^{0.5}) / 7400$$

Donde:

- L: Permisibilidad de la prueba, gal/hr
N: Número de uniones en el tramo, de tubería y accesorios
D: Diámetro nominal de la tubería, pulgadas
P: Presión promedio de la prueba, psi

El valor de L no es una aceptación de fugas, es un valor en el que se considera variables tales como aire atrapado en el tramo, asentamiento de los hidrosellos, pequeños embombamientos de la tubería, variaciones de temperatura, etc. Todas las fugas visibles deben ser reparadas.

Limpieza y Desinfección

1. Inyectar agua al tramo de la tubería a desinfectar, manteniendo destapada la salida. Dejar drenar para lavar la tubería.
2. Calcular el volumen de agua necesaria para llenar el tramo de tubería a desinfectar y determinar la cantidad de desinfectante a inyectar de tal forma que se garantice una concentración de 50mg/l de Cloro.
3. Inyectar agua potable al tramo a desinfectar, permitiendo que salga por el extremo de salida por unos minutos. Inyectar el desinfectante, bien sea con Cloro líquido o Hipoclorito de Sodio que garantice una concentración de 50mg/l. Este puede diluirse previamente en el agua de llenado o inyectarse separadamente. Dejar salir unos minutos más y taponar la salida y entrada, cuando se garantice la concentración de 50mg/l.

- ## Mantenimiento

Para mantenimiento correctivo, según sea el caso del daño específico, puede consultarse con PAVCO WAVIN en los teléfonos que aparecen en la contraportada de este manual.

Rotulado

Uso	Presión Agua Potable						
País de origen y fabricante	PAVCO WAVIN - COLOMBIA						
Material	PVC						
Norma de fabricación	NTC 382						
Diámetro nominal	Por Ejemplo IPS 4" (114mm)						
Presión de trabajo	Por ejemplo RDE 21 200 psi (1.38 mPa)						
Código trazabilidad	Planta	año	mes	día	turno	No. Máquina	Línea
	1 dígito	2 dígitos	2 dígitos	2 dígitos	1 dígito	- 2 dígitos	2 dígitos
Lote RT	Por ejemplo 001						
Resolución	Por ejemplo 0501						



Accesorios de PVC
SCHEDULE 40 marca
PAVCO

NTC 1339 : 2006



Tubos y curvas de Poli
(cloruro de vinilo) (PVC)
para conducción de agua
a presión marca PAVCO
clasificados según la
presión (Serie RDE)

NTC 382 : 2011

ESTE MANUAL TÉCNICO HA SIDO REVISADO Y APROBADO
POR LA GERENCIA DE PRODUCTO DE PAVCO WAVIN.

PRODUCTO NO BIODEGRADABLE.
NO INCINERE.
HAGA DISPOSICIÓN ADECUADA DE DESPERDICIOS.

Edición
Febrero de 2020
reemplaza a la de julio de 2019



Certificado No. SC 036 - 1

Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polietileno; accesorios polipropileno; cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno. Servicio de Rehabilitación de tuberías existentes

NTC ISO 9001 : 2015



Certificado No. SA 057 - 1

Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polietileno de accesorios de PVC y CPVC y polipropileno, cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno y Rehabilitación de tuberías existentes

NTC ISO 14001 : 2015



Certificado No. OS 033 - 1

Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polipropileno de cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno y Rehabilitación de tuberías existentes

NTC OHSAS 18001 : 2007

BOGOTÁ

Autopista sur N°. 71-75 Bogotá D.C.
Conmutador: (57 1) 782 5000
Ext. 1101
Fax: (57 1) 782 5020

BARRANQUILLA

Conmutador: (57 5) 375 8100
Servicliente: 312 332 0041

CALI - YUMBO

Calle 10 N°. 31A - 153
Zona Industrial Arroyohondo
Conmutador: (57 2) 442 3444
Fax: (57 2) 666 4118, Yumbo

EJE CAFETERO

Carrera 17 N°. 5 - 58
Oficina 304, Pereira
Servicliente: 312 332 0025

MEDELLÍN - BELLO

Medellín Itagui
CALLE 27# 41-80
Centro Logístico Entrada Norte
Conmutador: (57 4) 325 6660

BUCARAMANGA

Calle 30 N°. 22 - 129
Oficina 1802, Floridablanca
Servicliente: 314 330 2331

Estamos cerca de nuestros clientes

01 8000 912 286

Síguenos en:



PavcolWavin.co



@PavcoWavinCo



@pavcowavin.co



Pavco Wavin Colombia



PAVCO WAVIN COLOMBIA

www.pavcowavin.com.co

Alambre Negro Recocido



**ACEROS
AREQUIPA**

**LA SEGURIDAD
DE UN FIERRAZO**

Alambre Negro Recocido

DENOMINACIÓN:

ALAMBRE NEGRO RECOCIDO

DESCRIPCIÓN:

Es un alambre de acero de bajo carbono, obtenido por trefilación y con posterior tratamiento térmico de recocido, que le otorga excelente ductilidad conservando suficiente resistencia mecánica para trabajar óptimamente en las aplicaciones señaladas.

USOS:

Se usa en la industria de la construcción para amarres de fierro corrugado en todo tipo de estructuras. Asimismo, en la preparación de fardos y embalajes en general.

NORMAS TÉCNICAS:

Composición Química: SAE J403 N°1008

PROPIEDADES MECÁNICAS:

Resistencia a la Tracción: 35 a 42 kg/mm²

PRESENTACIÓN:

Rollos de 100 kg.

DIMENSIONES, TOLERANCIAS DIMENSIONALES Y PESOS NOMINALES:

DIÁMETRO NOMINAL DEL ALAMBRE		PESO DEL ROLLO
DESIGNACIÓN N°	mm	kg
08	4.20	100
16	1.65	100

TRABAJABILIDAD Y DUCTILIDAD:

Por su bajo contenido de carbono y su recocido a altas temperaturas, tiene gran trabajabilidad y ductilidad. Cada rollo de alambre tiene peso y medidas exactas, dando como resultado más metros por kilo.

QCQA01-F209/03 / NOV 18



ISO 9001:2015

CERTIFICATE N° 57219



ISO 14001:2015

CERTIFICATE N° 57220



ISO 45001:2018

CERTIFICATE N° 57221

PERÚ

LIMA: Av. Antonio Miró Quesada N.° 425, piso 17, Magdalena del Mar. Tel. (51-01) 517 1800.

PISCO: Panamericana Sur Km. 240, Ica. Tel. (51-056) 58 0830.

AREQUIPA: Variante de Uchumayo Km. 5.5, Cerro Colorado, Arequipa. Tel. (51-01) 517 1800.

BOLIVIA

LA PAZ:

-Calle E, Lote 14, manzano A-08 Urbanización Cervecería Boliviana Nacional - Bellavista Viacha.

-Av. Hilbo N.° 100, Zona El Kenko. Tel. (591) 75555819 / 77641658. E-mail: contactobolivia@caa.com.bo

SANTA CRUZ: Urb. Parque Industrial Latinoamericano, Unidad Industrial UI 06, Mz. 1, lote 4 - Warnes.

Tel. (591) 75555819 / 77303688. E-mail: contactobolivia@caa.com.bo

Encuétranos en:



www.acerosarequipa.com



FICHA DE PRODUCTO



NOMBRE DEL PRODUCTO: BOLSAS PARA BASURA ECONÓMICAS 70X90 10U- IMPEKE

INFORMACIÓN COMERCIAL

DESCRIPCIÓN		INFORMACIÓN DEL PRODUCTO	
BOLSAS PARA BASURA TRADICIONAL TAMAÑO 70x90 10 UNIDADES POR ROLLO. FABRICADAS CON MATERIAL 100% RECICLADO Y RECICLABLE, RESISTENTES AL PESO, PUNCIÓN Y DESGARRO. RECOMENDADAS PARA COCINA, BAÑO, OFICINA.		EAN 13	7806810800761
		DUN14	17806810800768
		DUN INTERMEDIO	
		CÓDIGO	1880076
		FRACCIÓNAMIENTO	30
		SUBFRACCIÓNAMIENTO	
		GRUPO / FAMILIA	FV500
		COMPRADO / MANUFACTURADO	RTS
		PAÍS ORIGEN	CHL
		ORIGEN FABRICACIÓN	
CARACT. TÉCNICAS		PARTIDA ARANCELARIA	*
RECOMENDACIONES DE USO		DURACIÓN DEL PRODUCTO	

BOLSA 70x90 DE PDBD 100% RECICLADO COLOR NEGRA. CAPACIDAD DE 70 LITROS. 16 MICRAS DE ESPESOR (+/-5%). RESISTE HASTA 16 KILOS.

IDEAL PARA USO EN COCINA, BAÑO Y OFICINAS DE HASTA 55-60 LITROS

COMPONENTES



IMAGEN DEL PRODUCTO



DIMENSIONES GENERALES DEL PRODUCTO

	Con Packaging	Sin Packaging
Largo	52	900
Ancho	52	700
Alto	175	,16
Peso	197	19,6

LISTA DE COMPONENTES

1 Bolsa para basura

LISTA DE PARTES

N	Código SP	Descripción	Alto(mm)	Ancho(mm)	Largo(mm)	Espesor(mm)	Material	Peso(gr)	Color	Terminación
1		Bolsa	0.16	700	900	,16	PEBD	19.6	negro	

NOTAS:

HOJA
1 de 6

FICHA DE PRODUCTO



NOMBRE DEL PRODUCTO: BOLSAS PARA BASURA ECONÓMICAS 70X90 10U- IMPEKE

SERIOGRAFÍA U OTROS DETALLES DEL PRODUCTO TERMINADO

NOT APPLY

NOTAS:

HOJA
2 de 6

FICHA DE PRODUCTO



NOMBRE DEL PRODUCTO: BOLSAS PARA BASURA ECONÓMICAS 70X90 10U- IMPEKE

ESPECIFICACIONES PACKAGING

PACKAGING UNITARIO	DESCRIPCIÓN MATERIAL DE ENVASE
	Packaging
	Material
	Reciclable
	Largo(cm)
	Ancho (cm)
	Alto (cm)
	Peso(gr.)
	Faja
	Papel kraft engomado
	0
	0
	232
	60
	1



		Producto/Product name: BOLSAS PARA BASURA ECONÓMICAS 70X90 10U		Código PT/Internal code: 1880076
Ean 13: 7806810800761	Dun 14: 17806810800768	Fecha/Date: 20.05.19		
Código MP/MP Code: 5400466	Dimensiones/Dimensions (mm): 232x60 mm			
Sustrato/Printing Material: FAJA PAPEL KRAFT ENGOMADO				

NOTAS LAS ACTIVIDADES DEBEN SER REALIZADAS:

La información de nuestro software fue realizada por medio de una herramienta de gestión de datos por el Departamento de Diseño y Packaging. No debe ser utilizada para otros fines, además de los que se indican en el presente.

Estados de Registro / Printing status:

D&P

Diseño y Packaging

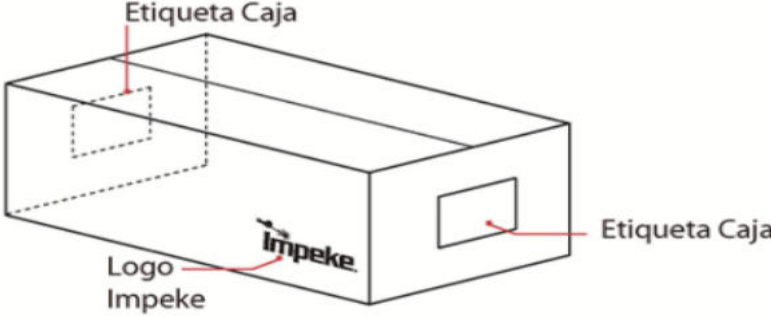
NOTAS:

FICHA DE PRODUCTO



NOMBRE DEL PRODUCTO: BOLSAS PARA BASURA ECONÓMICAS 70X90 10U- IMPEKE

INFORMACIÓN LOGÍSTICA

CAJA INNER	INFORMACIÓN CAJA INNER	
	Cód. Caja	
	Tipo Caja (RRP SI/NO)	Bolsa M
	Largo(mm)	191
	Ancho (mm)	471
	Alto (mm)	106
	Peso Caja (kg)	0.04
	Peso Neto (kg)	5.58
	Peso Bruto (kg)	5.62
INFORMACION DEL PALETIZADO		
	Base	6
	Alto	13

ETIQUETA INTERIOR



NOTAS:

FICHA DE PRODUCTO



NOMBRE DEL PRODUCTO: BOLSAS PARA BASURA ECONÓMICAS 70X90 10U- IMPEKE

ESPECIFICACIONES DE ENVÍO

CUCHILLO SANTOKU 18CM NERO

CHILE				COLOMBIA			
Main Mark (1)	Side Mark	Main Mark (2)	Side Mark	Main Mark (1)	Side Mark	Main Mark (2)	Side Mark
PO No.: OC				PO No.: OC			
Product Code: ...Units				Product Code:			
Quantity:				Quantity: ...Units			
N.W:				N.W:			
G.W:				G.W:			
Port Departure:				Port Departure:			
Port Destination: Valparaiso or San Antonio				Port Destination:			
Importado por VIRUTEX ILKO S.A				Importado por Ilko Arcoaseo S.A.S			
Rut 93550000-1				NIT 800.228.878-1			
Chile				MOSQUERA, CUNDINAMARCA - COLOMBIA			
Hecho en Chile				Hecho en Chile			
MEXICO				PERU			
Main Mark (1)	Side Mark	Main Mark (2)	Side Mark	Main Mark (1)	Side Mark	Main Mark (2)	Side Mark
PO No.: OC				PO No.: OC			
Product Code:				Product Code:			
Quantity: ..Units				Quantity: ..Units			
N.W:				N.W:			
G.W:				G.W:			
Port Departure:				Port Departure:			
Port Destination: MANZANILLO				Port Destination: CALLAO			
Importado por VIRUTEX ILKO S.A DE C.V				Importado por ILKO PERU S.A.C			
NIT VIR050923D68				Ruc 20289907743			
MANZANILLO MEXICO				LIMA PERU			
Hecho en Chile				Hecho en Chile			

NOTAS:

FICHA DE PRODUCTO



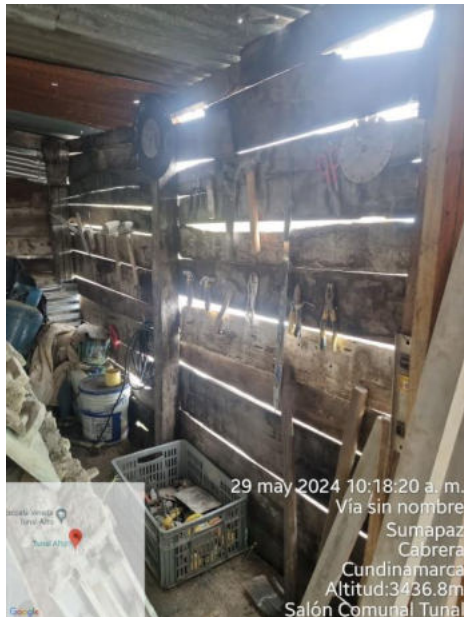
NOMBRE DEL PRODUCTO: BOLSAS PARA BASURA ECONÓMICAS 70X90 10U- IMPEKE

INFORMACIÓN CONTROL DE CALIDAD

NOTAS:

HOJA
6 de 6

REGISTRO FOTOGRAFICO INGRESO DE MATERIAL





28 may. 2024 9:03:25 a. m.
Vía sin nombre
Sumapaz
Bogotá
Altitud: 3060.5m
Velocidad: 1.5km/h
Salon comunal Auras



28 may. 2024 9:03:24 a. m.
Vía sin nombre
Sumapaz
Bogotá
Altitud: 3060.2m
Velocidad: 1.4km/h
Salon comunal Auras



23 may. 2024 12:37:52 p. m.
Vía sin nombre
Sumapaz
Cabrera
Cundinamarca
Altitud: 3426.0m



24 may. 2024 7:18:58 a. m.
Altitud: 3037.6m
Velocidad: 0.8km/h
salón comunal auras



24 may. 2024 9:05:34 a. m.
Vía sin nombre
Sumapaz
Cabrera
Cundinamarca
Altitud: 3435.3m
Velocidad: 0.0km/h
Salón Comunal Tunal



24 may. 2024 8:18:19 a. m.
Altitud: 3333m
Salón Comunal Tunal



24 may 2024 11:42:11 a. m.
Sumapaz
Bogotá
Altitud:3285.0m
Velocidad:3.8km/h
salón comunal auras



24 may 2024 12:15:26 p. m.
Sumapaz
Bogotá
Altitud:2971.1m
Velocidad:0.0km/h
salón comunal auras



29 may 2024 9:42:58 a. m.
Altitud:3345m
Salón Comunal Tunal



29 may 2024 10:16:30 a. m.
Via sin nombre
Sumapaz
Cabrera
Cundinamarca
Altitud:3434.9m
Velocidad:0.0km/h
Salón Comunal Tunal



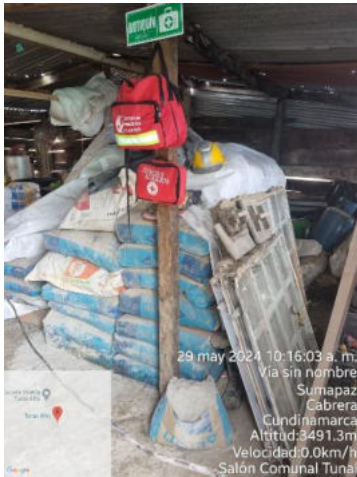
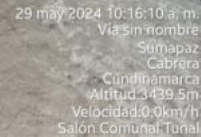
29 may 2024 10:16:10 a. m.
Via sin nombre
Sumapaz
Cabrera
Cundinamarca
Altitud:3439.5m
Velocidad:0.0km/h
Salón Comunal Tunal



29 may 2024 10:16:06 a. m.
Via sin nombre
Sumapaz
Cabrera
Cundinamarca
Altitud:3443.1m
Velocidad:0.0km/h
Salón Comunal Tunal



29 may 2024 10:16:03 a. m.
Via sin nombre
Sumapaz
Cabrera
Cundinamarca
Altitud:3491.3m
Velocidad:0.0km/h
Salón Comunal Tunal





24 may. 2024 7:18:58 a. m.
Altitud: 3037.6m
Velocidad: 0.8km/h
salón comunal auras



24 may. 2024 12:37:52 p. m.
Vía sin nombre
Sumapaz
Cabrera
Cundinamarca
Altitud: 3426.0m



29 may. 2024 10:18:20 a. m.
Vía sin nombre
Sumapaz
Cabrera
Cundinamarca
Altitud: 3436.8m
Salón Comunal Tunja



28 may. 2024 9:03:24 a. m.
Vía sin nombre
Sumapaz
Bogotá
Altitud: 3060.2m
Velocidad: 1.4km/h
Salon comunal Auras



28 may. 2024 9:03:25 a. m.
Vía sin nombre
Sumapaz
Bogotá
Altitud: 3060.5m
Velocidad: 1.5km/h
Salon comunal Auras



10 may. 2024 4:39:12 p. m.
Vía sin nombre
Sumapaz
Bogotá
Altitud: 3140.4m
Velocidad: 0.9km/h



8 may. 2024 10:38:31 a. m.
Vía sin nombre
Sumapaz
Bogotá
Altitud: 3118.2m
Velocidad: 1.3km/h
Salon comunal Betania



8 may, 2024 10:38:23 a. m.
Vía sin nombre
Sumapaz
Bogotá
Altitud: 3105.7m
Velocidad: 0.4km/h
Salon comunal Betania



8 may, 2024 10:38:21 a. m.
Vía sin nombre
Sumapaz
Bogotá
Altitud: 3115.9m
Velocidad: 1.6km/h
Salon comunal Betania

8 may, 2024 10:24:32 a. m.
Vía sin nombre
Sumapaz
Bogotá
Altitud: 3147.2m
Velocidad: 1.8km/h
Salon comunal Betania



30 may, 2024 1:05
Vía sin
Cundi
Altitud:
Velocidad:
Salon comun



30 may, 2024 1:05
Vía sin
Cundi
Altitud:
Velocidad:
Salon comun



30 may, 2024 1:05
Vía sin
Cundi
Altitud:
Velocidad:
Salon comun



30 may, 2024 1:05



30 may, 2024 1:05
Vía sin
Cundi
Altitud:
Velocidad:
Salon comun