

Proyecto de instalación de tuberías principales desde la etapa de evaporación al almacenamiento de aroma y zumo en el proceso de fabricación de zumo de manzana

2.Anexos

Autor: Marcos Esteban del Villar
Directora: Ana Cristina Royo Sánchez
06/06/2023
Grado de Ing. Química

Índice Anexos

2.1	Documentación de partida.....	4
2.2	Proceso de Concentración de Zumo de Manzana.....	4
2.3	Mercado y Materias Primas	5
2.3.1	Consumo Interno.....	5
2.3.2	Comercio Internacional.....	6
2.3.3	El mercado español de zumos y néctares por sabores	7
2.3.4	Justificación de la Producción	7
2.3.5	Diagrama de Flujo	9
2.3.6	Revisión de tipos de concentración	10
2.3.7	Tipos de Evaporadores	11
2.3.8	Configuración de los Evaporadores.....	14
2.3.9	Pre-Concentración.....	15
1.1.1	Evaporadores.....	19
2.3.10	Ultrafiltración	21
2.3.11	Intercambiadores de Calor	22
2.3.12	E-002.....	25
2.3.13	E-004.....	26
2.3.14	E-005.....	27
2.3.15	Material de tuberías.....	28
2.4	Cálculos	31
2.4.1	Cálculo de diámetro y pérdidas de carga de tuberías de zumo	31
2.4.2	Elección y pérdidas de carga en Intercambiadores de calor.....	37
2.4.3	Elección de válvulas y pérdidas de carga en elementos	38
2.4.4	Válvula de compuerta	38
2.5	Válvulas de Mariposa	39
2.5.1	Composición y funcionamiento.....	39
2.5.2	Características	39
2.5.3	Aplicaciones.....	39
2.5.4	Pérdidas de carga en válvulas Mariposa	40
2.5.5	Elección de altura de bomba según pérdidas de carga y cavitación.....	42
2.6	Catálogo de Equipos.....	44

2.1 Documentación de partida

2.2 Proceso de Concentración de Zumo de Manzana

Las manzanas se descargan diariamente en la nave. Estas manzanas están sucias y deben lavarse en un depósito con agua y ascender por una cinta transportadora.

Una vez limpias las manzanas deberán ser desmenuzadas en un molino, para convertirse en pulpa.

A continuación, comienza la extracción del zumo. Primero licuefacción enzimática y después centrifugación.

En la licuefacción enzimática se añaden unas enzimas que tras un tiempo de reacción, el zumo retenido en el bagazo (residuo) es menor y así resulta más fácil separar los sólidos residuales del zumo.

Seguidamente, la pulpa extraída de la licuefacción, es bombeada para realizar la centrifugación obteniéndose el “zumo 1” (Rto. del 70-80 %). El bagazo que proviene de la parte de la fruta que no se ha licuefactado con la acción de las enzimas, es lavado con agua (1:1) y bombeado a una segunda centrifugación, obteniéndose el “zumo 2” y como residuo el bagazo será eliminado.

El “zumo 1” y el “zumo 2” se mezclan para obtener el zumo resultante que debe contener menos del 1% de sólidos que es un valor aceptable dentro del rango deseado para los zumos comerciales.

Una vez se tiene el zumo, hay que concentrarlo. En este proceso se almacenarán el aroma y el zumo concentrado de forma separada, adicionándolos al concentrado antes del embotellado. Esto se hace para que el aroma se puede almacenar fácilmente en forma líquida a una temperatura de entre 9 y 10°C. Si los aromas se añaden al concentrado de zumo para su almacenamiento, éste debe mantenerse a la temperatura de congelación, unos -12°C aproximadamente.

Para separar el zumo concentrado y el aroma se realizará primero una preconcentración, dado que al evaporar el agua del zumo de fruta hay una serie de compuestos orgánicos volátiles que se evaporan al mismo tiempo, se conectará, durante la evaporación, un sistema para recuperar estos compuestos orgánicos en el agua condensada de los vahos. Esto se hace mediante destilación fraccionada, así se concentra el aroma en forma líquida en depósitos de aroma.

El zumo concentrado, tiene un aspecto desagradable debido a las pectinas que provienen de las paredes celulares y que flotan en agrupaciones de aspecto mucilaginoso (las pectinas no son perjudiciales para la salud). Para eliminarlas existen varias técnicas como la tradicional y la de membrana, sin embargo, ésta última tiene la ventaja de combinar la clarificación propiamente dicha y la filtración en una sola etapa.

Dentro de esta técnica, se utilizará un Sistema de Ultrafiltración que consiste, en una serie de tubos conteniendo las membranas a través de las cuales pasa el zumo. Conforme el zumo fluye por los tubos se produce la filtración y el líquido que no pasa se devuelve al tanque de alimentación para recircularlo. El proceso continúa hasta que las sustancias retenidas se

concentran demasiado y se vacían. El sistema se limpia en contracorriente y se esteriliza para preparar el próximo filtrado.

El zumo ya ultrafiltrado, es evaporado de nuevo a fin de concentrarse. Por último, el concentrado de zumo es conducido hacia la instalación de enfriamiento para su almacenamiento.

2.3 Mercado y Materias Primas

2.3.1 Consumo Interno

El sector español de zumos y néctares comercializó en 2009 un total de 1.078 millones de litros en el mercado nacional, lo que representa una progresión del 1,9% respecto al año anterior, según los datos facilitados por la European Fruit Juice Association en su último informe sobre el mercado europeo de zumos y néctares (Álvarez, 2011).

Tabla 1. El Sector Español de zumos y néctares

El sector español de zumos y néctares

	MILLONES DE LITROS	MILLONES DE EUROS
Comercialización nacional	1.078	600
Importación	210	198
Exportación	635	470

Datos de 2009.

Evolución del mercado español. Millones de litros



Figura 1. Evolución del mercado Español

2.3.2 Comercio Internacional

En el importante comercio exterior reseñado anteriormente, el principal mercado de destino para zumos y néctares españoles es nuestra vecina Francia, que recibe casi la mitad del zumo exportado (un significativo 47,5% de 2009), mientras que el principal suministrador al mercado español son los Países Bajos, con un 22% del total, seguidos de Alemania y Austria.

Tabla 2. Exportaciones españolas de zumos y néctares en 2009

Exportaciones españolas de zumos y néctares en 2009

PAÍS	PESO (MILES DE KG)	VALOR (MILES DE EUROS)
Francia	301.232,8	195.968,0
Reino Unido	78.330,0	56.947,2
Portugal	62.647,6	35.955,8
Alemania	56.698,3	42.580,9
Países Bajos	29.657,1	24.615,4
Italia	9.958,4	8.809,9
Bélgica	9.894,7	10.063,4
Noruega	5.418,8	7.495,3
Grecia	5.329,3	3.866,1
China	3.701,0	4.457,3
Estados Unidos de América	3.612,1	2.853,4
Austria	3.559,6	3.393,4
Taiwán	3.394,8	3.650,7
Libia	3.305,4	2.748,9
Japón	3.173,5	4.596,1
Corea del Sur	3.075,1	4.068,9
Guinea Ecuatorial	3.010,0	3.166,6
Arabia Saudí	2.999,2	3.658,3
Canadá	2.963,4	3.729,0
Argelia	2.719,9	2.810,1
TOTAL	634.770,8	470.121,9

FUENTE: Elaboración propia con datos de AEAT e ICEX.

Evolución del comercio exterior de zumos. Tm

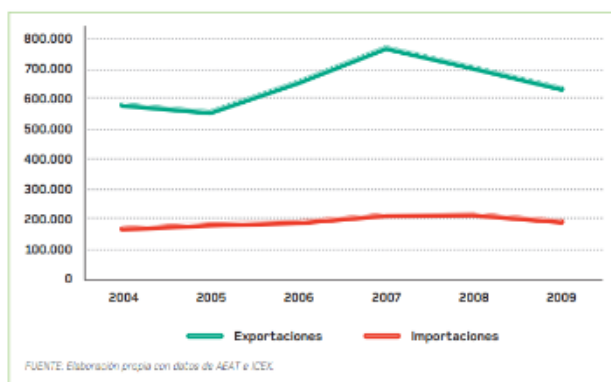


Figura 3. Evolución del comercio exterior de zumos. Tm

Evolución del comercio exterior de zumos. Millones de euros

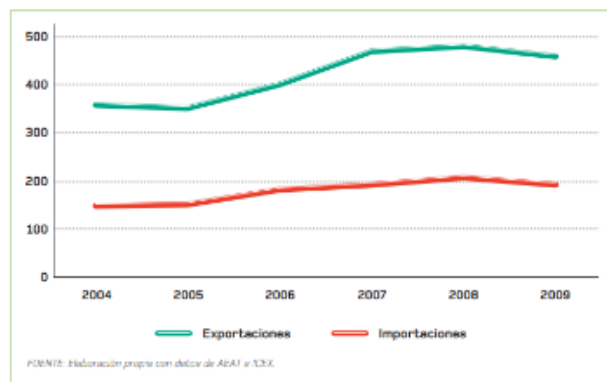


Figura 2. Evolución del comercio exterior de zumos. Millones de Euros

2.3.3 El mercado español de zumos y néctares por sabores

En España, el mercado de zumos y néctares está concentrado fundamentalmente en tres sabores, que captan el 75% del consumo total y que crecen por encima de la media sectorial en el último año, excepto en el caso del melocotón.

El zumo de naranja es el rey de la categoría, con un 26% del mercado y un 3% de progresión durante 2009, seguido de la piña (con una cuota del 25%) y el citado melocotón (23%). Hay que destacar el desarrollo que están experimentando los productos que combinan varias frutas en su composición, que crecieron el pasado año un espectacular 10%.

Tabla 3.El mercado español de zumos y néctares por sabores. Millones de Litros

El mercado español de zumos y néctares por sabores. Millones de litros

	2005	2006	2007	2008	2009	% 08-09
TOTAL ZUMOS Y NÉCTARES	1.014	1.026	1.069	1.058	1.078	+1,9
Naranja	270	269	275	273	281	+3,0
Manzana	40	39	41	39	38	-3,7
Mezclas	35	49	67	67	73	+9,9
Piña	256	254	261	259	265	+2,3
Uva	88	88	90	88	85	-3,1
Melocotón	254	252	258	251	252	+0,6
Otros	72	74	78	81	83	+1,9

FUENTE: European Fruit Juice Association (AJUN).

2.3.4 Justificación de la Producción

En este proyecto se ha calculado el proceso para una producción de aproximadamente 70.000 L/día de concentrado de zumo de manzana, que es el volumen de concentrado producido en los meses de campaña (Septiembre - Octubre - Noviembre)

En estos meses se trabajará los 7 días de la semana, las 24 h, en turnos de 8h. El resto de los meses se trabajará sólo un día a la semana pudiéndose variar la producción según expectativas del mercado. El mes de Agosto se utilizará para limpiar a fondo, revisar, cambiar o hacer alguna modificación sustancial de la maquinaria, instalaciones y edificio.

Una vez elaborado el concentrado, el 40% se venderá en España a las empresas envasadoras de zumo antes mencionadas y el 60% se exportará a Alemania, Holanda, Reino Unido, Japón y EE.UU. grandes importadores de este producto.

Se ha elegido este producto frente a otros por su alto potencial de mercado y por la posibilidad de adaptabilidad que ofrece el proceso productivo ya que permite procesar otras frutas sin apenas variación de las instalaciones, lo que posibilitaría en un futuro una ampliación de los productos a ofertar por la fábrica.

Se decidió procesar concentrado de zumo de manzana en lugar de concentrado de zumo de naranja, a pesar de ser este último el más demandado por los consumidores, por considerar este sector del mercado saturado por la oferta y porque:

- Es un producto que va a la baja ya que cualquiera puede hacerse el zumo de naranja en su casa (y esta es la tendencia actual de los consumidores, porque los prefieren a los elaborados a partir de concentrados, ya que estos, no pueden competir con las propiedades de sabor, textura y aroma de los recién hechos), mientras que el zumo de manzana es más difícil de elaborar por uno mismo.
- La materia prima (manzanas) es más barata, más fácil de conseguir, hay más variedad y no tiene problemas de almacenamiento si se le trata en las condiciones adecuadas. Frente al concentrado de zumo de piña (que es el siguiente más demandado por los consumidores después del de naranja), las ventajas que ofrece el de manzana son:
 - La materia prima (las manzanas se recolectan en toda la península, no es una fruta tropical).
 - La facilidad de procesado, la piña requiere unas técnicas especiales.
 - La existencia de bastantes empresas que ya elaboran zumo de piña.
- Es el concentrado que tiene mayor demanda internacional y hay que tener en cuenta que el mercado internacional es más importante en el campo de los zumos que el mercado nacional.

2.3.5 Diagrama de Flujo

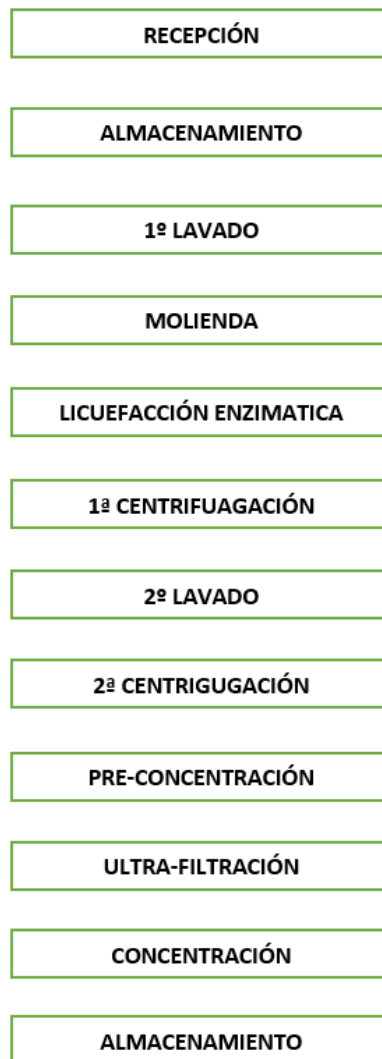


Figura 4. Esquema resumido de Diagrama de flujo.

2.3.6 Revisión de tipos de concentración

- **Concentración por congelación con cristalizadores enfriados indirectamente**

Consiste en la eliminación del agua por congelación.

Este tipo de concentración presenta varias ventajas frente a concentración por evaporación (método más común para la concentración de zumos de frutas). En términos de consumo de energía, éste es mucho menor en la concentración por congelación.

Se concentra el producto junto con los aromas de forma muy cuidadosa y prácticamente sin pérdida de compuestos aromáticos. Por otro lado, las desventajas que presenta son pérdidas de zumo con el hielo y altos costes del equipo y de operación. Este tipo de concentrado con aproximadamente 40 a 50ºBrix, exige unas condiciones muy severas para su almacenamiento.

La utilización de este procedimiento en la industria de la fruta se ha limitado hasta ahora, solamente en aquellos productos de un alto valor, muy sensibles a la temperatura y muy ricos en aroma.

- Concentración por ósmosis inversa.

En la concentración por ósmosis inversa, el agua es eliminada del zumo porque fluye a través de una membrana hacia una solución menos concentrada por la diferencia de presión existente. La mayor presión es ejercida en el zumo a concentrar.

Sobre las posibles pérdidas de aroma no existen hasta el momento datos cuantitativos. Igualmente se tienen pocos conocimientos en cuanto a la estabilidad microbiológica del concentrado, tiempos de producción y exigencias en cuanto al almacenamiento de un producto concentrado prácticamente hasta la mitad de su volumen final (concentración de 20 a 25º Brix).

Como proceso de preconcentración no se le ve de gran utilidad, ni para la concentración mediante congelación ni para una posterior concentración mediante evaporadores, ya que en uno y otro proceso cualquiera de las combinaciones resultaría extremadamente cara.

- Concentración por evaporación

La evaporación es una operación unitaria que consiste en la concentración del zumo por evaporación del agua. Se aprovecha la diferente volatilidad entre el agua y los solutos para unas condiciones de presión y temperaturas dadas.

Es el proceso más extendido en la industria de zumos de frutas. El desarrollo continuo de los componentes de estas instalaciones, así como los nuevos conceptos de interconexión de los cuerpos de evaporación, han hecho que este proceso tenga el mayor número de ventajas respecto a las restantes alternativas.

Dado que al evaporar el agua del zumo de fruta hay una serie de componentes aromáticos volátiles que se evaporan al mismo tiempo, se conecta, bien antes o después de la evaporación, un sistema para recuperar estos componentes aromáticos en el agua condensada de los vahos.

2.3.7 Tipos de Evaporadores

Todos los evaporadores se componen de tres elementos básicos:

La calandria, es el intercambiador de vapor en el que se produce la transferencia de calor entre el fluido calefactor, normalmente vapor saturado en la industria alimentaria, y el fluido a concentrar, en este caso el zumo de frutas.

Un separador, en el que el vapor producido por la evaporación del agua en el zumo, se separa del zumo concentrado.

Un condensador, para condensar el vapor y eliminar el condensado del sistema.

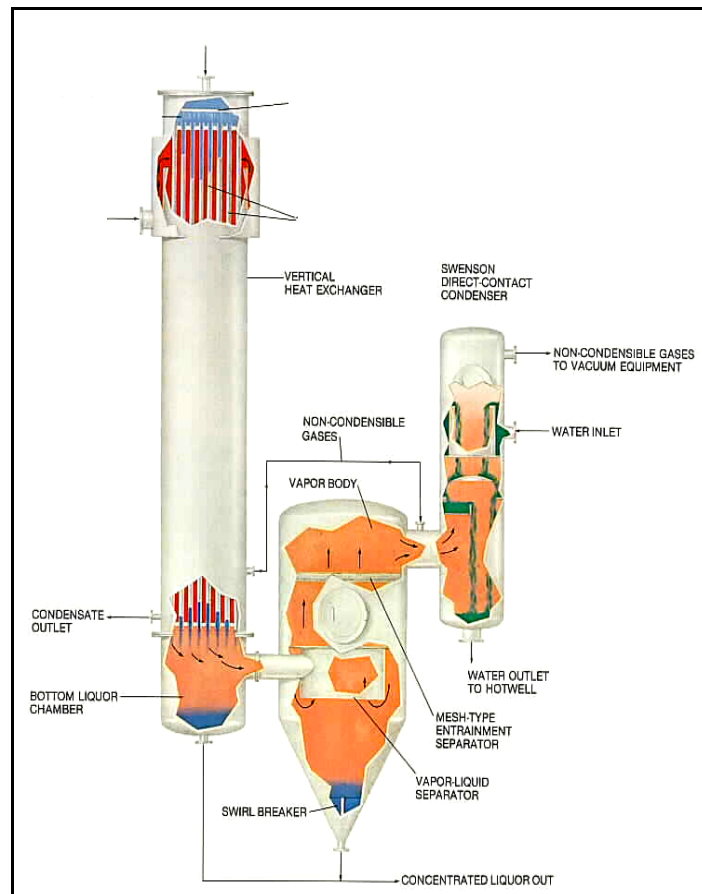


Ilustración 1. Elementos básicos de un Evaporador

La mayoría de los evaporadores funcionan en continuo. En general, para seleccionar un evaporador se tienen en cuenta las siguientes condiciones:

- Capacidad de eliminar selectivamente el agua para que el producto pueda ser reconstituido con la simple adición de agua.
- Capacidad de eliminar la cantidad de agua necesaria para alcanzar el grado de concentración necesario.

- Capacidad de lograr los puntos anteriores a las condiciones de presión y temperatura que exija el producto, para conseguir las menores pérdidas de calidad y tener una operación tan económica como sea posible.
- Posibilidad de recuperación de aromas.
- Facilidad de operación, limpieza y mantenimiento.
- Costes de adquisición y compra del evaporador para la capacidad de producción deseada.

Teniendo en cuenta todo esto se han elegido evaporadores con intercambiadores de calor de haz tubular de película descendente. El evaporador de haz tubular de película descendente está formado por un haz de tubos largos en el interior de la calandria. El zumo penetra por la parte superior del haz de tubos, distribuyéndose de modo que fluya hacia abajo por acción de la gravedad en forma de película en ebullición, resbalando por la superficie interna de los tubos (calentados con vapor de agua en su parte exterior) y sale por el fondo.

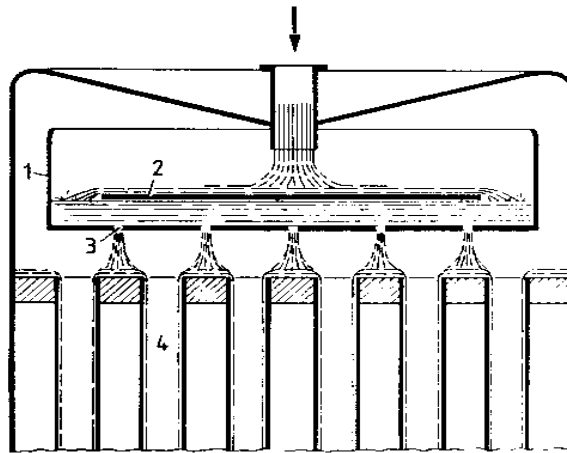


Ilustración 2. Distribución de líquido en tubos de la Calandria

Como el líquido desciende por el interior de los tubos por la acción de la gravedad y, si opera correctamente, no hay carga hidrostática de líquido en los tubos, se puede mantener una temperatura de ebullición baja y uniforme. Si las condiciones reinantes en el lado del vapor están cuidadosamente elegidas, la escasa caída de presión y la constancia de la temperatura del sistema, al lado del producto, permiten su uso con diferencias de temperatura de 2°C. Con estas diferencias de temperatura tan bajas, no se deposita costra y se facilita la limpieza y la instalación de múltiples efectos y, por tanto, el ahorro de energía. La alta velocidad del núcleo de vapor y la cantidad mínima de líquido que moja las superficies de los tubos permiten tiempos de residencia cortos.

Resumiendo, los evaporadores de haz tubular de película descendente tienen las siguientes ventajas frente a otros tipos de evaporadores:

- Reducidos tiempos de residencia del producto a temperaturas altas, y por lo tanto, reducida degradación organoléptica del mismo.
- Reducidos consumos de energía eléctrica.

- Alta eficiencia térmica, derivada de la elevada velocidad del producto que se obtiene en los tubos de intercambio térmico, en consecuencia, de la formación de vapor en dichos tubos.

Por otro lado, los aspectos negativos de este tipo de evaporador son:

- Imposibilidad de funcionar en modo satisfactorio con producto que contenga una proporción considerable de sólidos en suspensión. En este caso, en efecto, es muy difícil mantener en los tubos intercambiadores la película necesaria de producto que debe mojar la pared del tubo, porque la capa se rompe y los tubos de intercambio se ensucian rápidamente.

La utilización de evaporadores de múltiple efecto, es decir, utilizar varios evaporadores de manera que el vapor de salida de un evaporador sea utilizado como vapor de calentamiento del siguiente.

Naturalmente la temperatura de ebullición del producto del segundo evaporador debe ser inferior a la del primero. De manera que la presión de operación del siguiente evaporador será inferior al anterior y así sucesivamente. Es decir, los evaporadores trabajan a depresión.

Posteriormente se aprovechan los vapores del ultimo evaporador comprimiéndolos y aportando desde caldera el vapor necesario para el primer evaporador.

En general, cuanto mayor sea el número de efectos, mayor es la economía del vapor (kg de vapor consumido/ kg de vapor producido). El precio a pagar por esta economía de vapor es el incremento en los costos de instalación a medida que aumenta el número de evaporadores.

El costo de "n" evaporadores es aproximadamente "n" veces el de un evaporador simple y, por tanto, el costo de instalación de una planta se eleva rápidamente, al aumentar el número de evaporadores. Por eso, el número de evaporadores óptimo es aquel en que se equilibran la reducción de los costos de operación y el aumento del coste de instalación.

El número de evaporadores se ve también limitado por la diferencia global de temperatura entre el vapor del primer evaporador y el agua del condensador. Al aumentar el número de evaporadores, las diferencias entre la temperatura de condensación del vapor y de ebullición en cada efecto va progresivamente decreciendo.

Esto significa que la superficie de transmisión de calor, para una determinada capacidad, tiene que aumentar y, por tanto, los costos de instalación se incrementan.

Normalmente no se instalan más de 5 o 6 efectos.

2.3.8 Configuración de los Evaporadores

Las instalaciones de múltiples efectos se pueden disponer de diversas maneras:

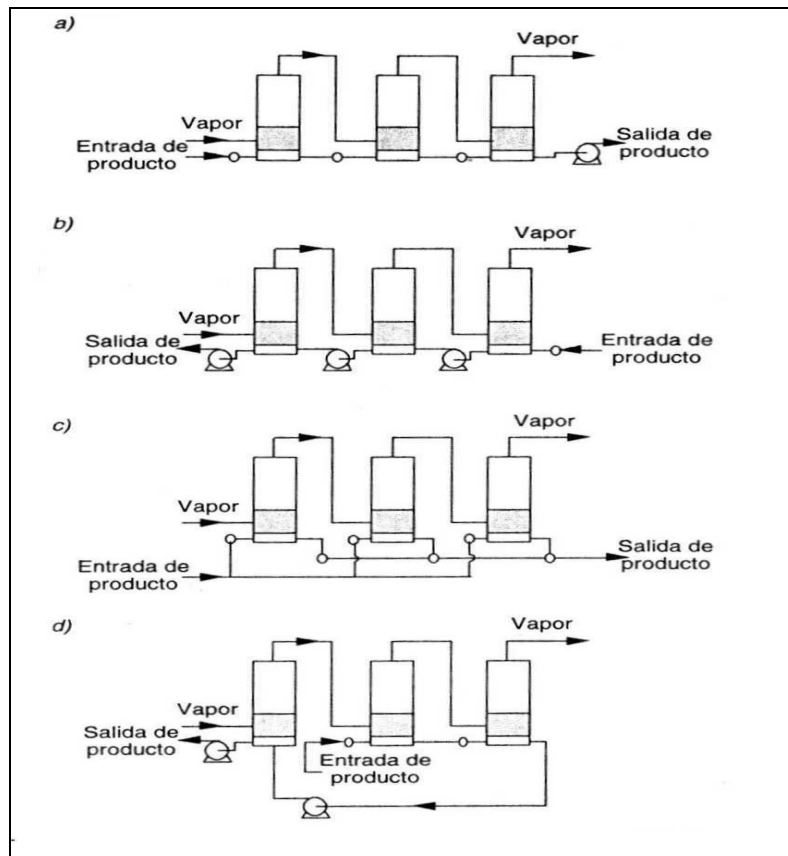


Ilustración 3. Configuración de Evaporadores

(a) **Alimentación concurrente**, tiene como principales ventajas la facilidad de manejo, la temperatura de operación de cada evaporador es menor a medida que el producto avanza por la instalación (lo que reduce el riesgo de sobrecalentamiento en el concentrado). Entre sus principales inconvenientes destaca la utilización del vapor de más calidad en las primeras etapas de concentración, cuando se podría utilizar vapor de menor poder calorífico.

(b) **Alimentación en contracorriente**, en este caso se utiliza el vapor de mayor calidad en los últimos evaporadores, cuando es más difícil concentrar el producto. Su mayor inconveniente es la necesidad de utilizar bombas entre los evaporadores para hacer circular el producto.

(c) **Alimentación en paralelo**, es la más habitual cuando se desea cristalizar el producto. Con este tipo de alimentación se evita el tener que alimentar los evaporadores con soluciones muy concentradas de alta viscosidad.

(d) **Alimentación mixta**, se utiliza en aquellos procesos con evaporadores de muchos efectos. Tratan de utilizar las ventajas de la alimentación en contracorriente y de la alimentación concurrente, haciendo que algunos de los efectos funcionen con el primer tipo de alimentación y el resto con el otro tipo.

Se ha elegido alimentación concurrente siguiendo el criterio de obtener la mejor calidad del producto.

Se concentra el zumo que procede de las centrifugas, desde 9ºBrix hasta 18ºBrix. El zumo llega al evaporador a 50 °C de temperatura.

La preconcentración tiene lugar en los dos primeros evaporadores de 5 en total con circulación concurrente. Para ello, se va a utilizar como fluido calefactor vapor a 2 bares, que se introduce en la cámara de condensación a su temperatura de saturación (120,2 °C).

La evaporación es a depresión, es decir, la presión de operación en cada evaporador es menor que la del evaporador anterior.

En la preconcentración se utilizarán evaporadores pero denominaremos preconcentrador U-001 y U-002 a los dos primeros evaporadores ya que concentran el zumo para posteriormente extraer el aroma en la columna de destilación (T-001)

Tabla 4. Dimensiones generales de los Pre-Concentradores U-001 y U-002.

Características de Evaporadores	
Evaporadores de película descendente de tubo largo	
Capacidad Evaporativa	15.714 kg/h de vapor
Consumo de vapor	10.576 kg/h de vapor
Longitud de los tubos	12 m
Diámetro tubo	58,8 mm
Número de tubos	43 tubos

2.3.9 Pre-Concentración

2.3.9.1 Pre-concentrador U-001

La temperatura y presión de trabajo del primer evaporador (U-001) son 98,5 °C y 0,95 bares respectivamente, mientras que en el segundo evaporador (U-002) y estos valores han disminuido hasta 81,3°C y 0,5 bares.

El vapor generado en el U-001 (7.601 kg/h) se divide en dos corrientes, la mayor parte (7.455 kg/h) continúa su trayecto a U-002 y una pequeña porción (146 kg/h) se hace pasar a través de una T-001.

Una proporción elevada (9.565 kg/h) del condensado de vapor de U-001 se utiliza como medio calefactor para el calentamiento de la pulpa de manzana previo al proceso de licuefacción, el resto (1.011 kg/h) se recircula junto con vapor procedente de la caldera y vapor comprimido a U-001. El condensado de vapor generado en U-002 se hace pasar por T-001 en contracorriente con el vapor de U-001 que circula a través de ella. Este condensado se recoge aguas abajo (7.601 kg/h) a una temperatura de 98,5 °C y será utilizado como medio calefactor para calentar el agua empleada en las centrifugas 3 y 4.

Temperatura y presión de trabajo: 98,5°C y 0,95 bar

2.3.9.2 Columna de Destilación T-001

Las manzanas producen compuestos químicos volátiles que son responsables del aroma característico del fruto. Éstos compuestos son de interés porque tienen gran influencia en la calidad de la manzana, ya que determinan su aroma. La tecnología actual ha permitido conocer cerca de 400 compuestos volátiles presentes en la manzana. Su biosíntesis involucra enzimas tales como lipoxigenasa (LOX), alcohol deshidrogenasa (ADH), alcohol acil-transferasa (AAT) y substratos tales como carbohidratos, proteínas y lípidos, siendo estos últimos los principales precursores de compuestos volátiles en la manzana. La composición y concentración de los compuestos volátiles en la manzana puede variar dependiendo de la variedad, condiciones de cultivo, de cosecha y de almacenamiento. (Orozco, 2011)

Es por esto que se extraen estos aromas del zumo antes o durante la evaporación, recuperándose por destilación fraccionada, concentrándose en forma líquida y conservándose separadamente del concentrado, ya que, si se añaden al concentrado de zumo para su almacenamiento, éste debe mantenerse a la temperatura de congelación -12°C aproximadamente.

A temperatura ambiente los componentes volátiles más activos químicamente se pierden a consecuencia de la mayor velocidad en los cambios químicos a elevada concentración y esto, es perjudicial para las características olfato-gustativas de algunos zumos.

Durante la evaporación, en el primer 10% de los vahos producidos se encuentran la mayoría de los aromas, por tanto, para la recuperación de aromas es muy frecuente la utilización de los vahos de la preconcentración.

En el presente proyecto se utilizarán los vahos producidos en U-001 y el condensado obtenido en U-002. Parte de los vahos producidos en U-001 son ricos en aroma que serán enviados a T-001.

Los vahos de U-001 en contracorriente con el condensado aromático de U-002, se ponen en contacto las dos fases y se distribuyen en función del equilibrio. Determinado por las concentraciones en las dos fases a la entrada de T-001. La velocidad de transferencia de materia. Y el contacto entre las fases (m^2 superficie interfacial/ m^3 equipo).

De esta manera, conseguimos alcanzar una buena concentración de aroma por cabeza de T-001 y un residuo de aguas de cola, que servirán como líquido de servicio en el Intercambiador de calor 2 (E-002).

Las columnas de destilación recomendadas para recuperación de aromas son las de "stripping" con platos. El tratamiento de distintas cantidades y la posibilidad de tomas a distintas alturas de la columna debe ser posible sobre todo cuando en la misma instalación se procesan diversos tipos de fruta, por esto actualmente la mayoría de las columnas se equipan con platos, realizándose las tomas del concentrado de aroma de fruta a distintas alturas.

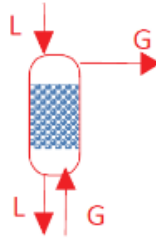
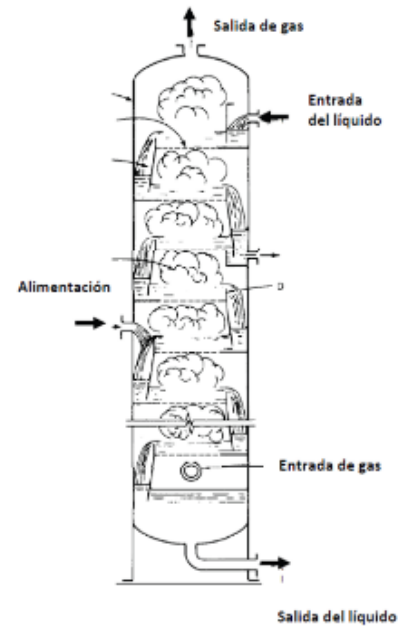


Figura 5.Stripping- Desorción



Debido a la falta de datos sobre el equilibrio líquido-vapor para el zumo de manzana no se ha podido calcular la columna de destilación.

Ilustración 4."Separation Process Principles", Ed.John Wiley.

Para poder obtener las características de este tipo de columnas, nos hemos puesto en contacto con diversas industrias del sector que nos han facilitado los datos técnicos necesarios.

La columna para una producción de 31.428 kg/h de zumo (9ºBrix) tiene las siguientes características:

Tabla 5.Características de columna de destilación.

Características de columna de destilación	
Número de platos	20
Separación entre platos (mm)	350
Diámetro de la columna (mm)	400
Tipo de plato	Borboteo (seta invertida)
Material	AISI-316

2.3.9.3 Condensador

El condensador elegido es de tipo espiral. Las principales ventajas que presenta este tipo de condensador frente a otros son sus altos coeficientes de transmisión de calor y su reducido tamaño, siendo esta última característica determinante a la hora de su elección ya que el condensador se encuentra situado encima de la columna de destilación.

El tipo de condensador esférico seleccionado es el de flujo espiral-flujo transversal.

En este tipo de condensador esférico (fig. 6.8.8), el agua (fluido que va a absorber el calor cedido en la condensación) fluye a través de unas láminas concéntricas en torno al eje longitudinal del

condensador, que se encuentran soldadas por ambos lados (superior e inferior), mientras que el vapor de aroma (fluido que se va a condensar) fluye longitudinalmente a través de los canales formados entre estas láminas.

Se ha elegido este tipo de condensador espiral debido a las bajas caídas de presión que origina en los fluidos y a que permite trabajar con bajas presiones de vapor (en nuestro caso 0,97 bares). Además, presenta poca tendencia al "fouling" o ensuciamiento de los canales y un fácil acceso a todas las partes del condensador simplemente abriendo las compuertas.

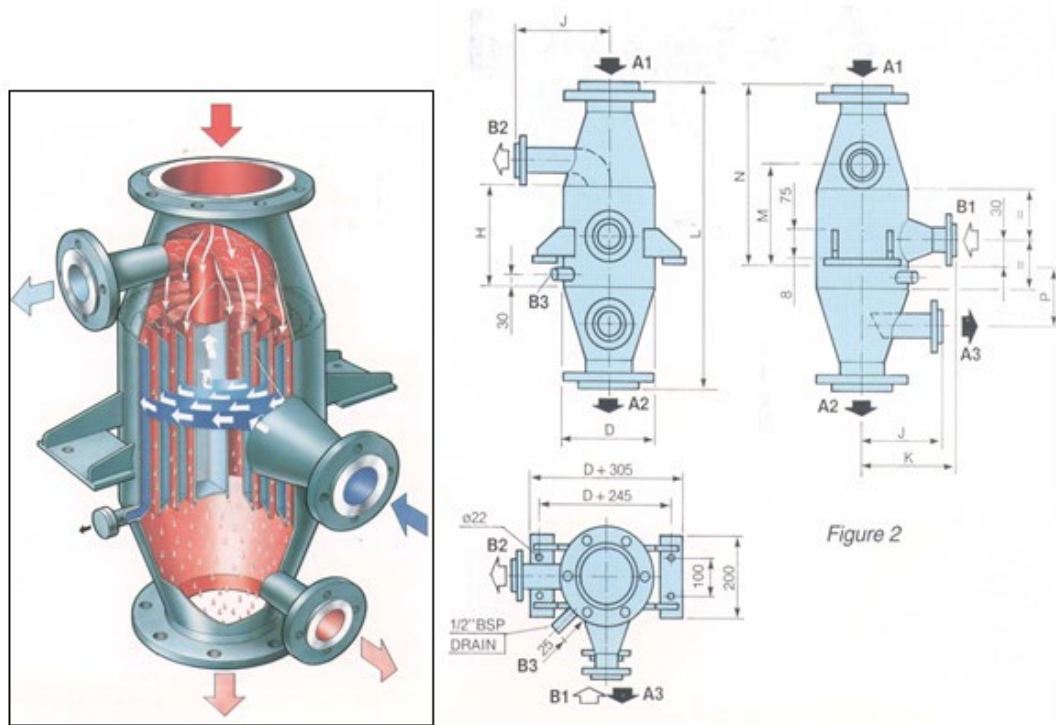


Ilustración 5. Esquema de diseño de condensador Alfa-Laval tipo espiral-flujo modelo 222

Tabla 6. Características del Condensador 222

Características del Condensador 222	
Superficie de transferencia de calor, m ²	2,36
Capacidad de flujo espiral de agua (caída de presión de 1bar), m ³ /h	9
Capacidad de condensación de vapor a 1 bar (flujo cruzado) kg/h	550
Capacidad de enfriamiento de agua a 20°C en flujo espiral, m ³ /h	9
Presión de trabajo	1 bar
Peso (kg)	90
Volumen (L)	700

V _A (mm)	40
V _B (mm)	8
Diámetro del cilindro, D (mm)	355
Anchura del cilindro, H (mm)	200
Separación entre canales	5
B1/B2 (mm)	40
A1/A2 (mm)	254
A3 (mm)	50
L (mm)	800
J (mm)	250
K (mm)	310
P (mm)	220
M (mm)	280
N (mm)	430
H (mm)	935
Material de las partes en contacto con los fluidos	AISI-316

2.3.9.4 Preconcentrador U-002

En cuanto a las entradas

El zumo de 12ºBrix procedente de U-001 con un caudal de 23.827 Kg/h se introduce por cabeza. Por otro lado, se suministra vapor a la calandria de U-002 a razón de 7.455Kg/h.

En cuanto a las salidas

El zumo concentrado de 18ºBrix sale al Intercambiador de calor 3 (E-003) situado en la estación de Ultrafiltración con un caudal de 15.714 Kg/h. En cambio, la salida de vapor con un caudal de 8.113 Kg/h se bifurca en dos tuberías. Una de ellas al evaporador 3 (U-003) con un caudal de 3.973 Kg/h y el resto, 4.140 Kg/h se recircula a U-001 previamente comprimido.

Temperatura y presión de trabajo: 81ºC y 0,5 bar

1.1.1 Evaporadores

Se concentra el zumo procedente de la instalación de ultrafiltración desde 18ºBrix hasta 72ºBrix.

La concentración tiene lugar en los 3 últimos evaporadores de 5, con circulación concurrente. El fluido calefactor va a ser el vapor generado en el U-002 en la preconcentración.

Tabla 7. Características de Evaporadores U-003, U-004, U-005

Evaporadores de película descendente de tubo largo	
Capacidad Evaporativa	11.550 kg/h de vapor
Consumo de vapor	3.973 kg/h de vapor a 2 bar
Longitud de los tubos	18 m
Diámetro tubo	50,8 mm
Número de tubos	136 tubos

2.3.9.5 Evaporador U-003

En cuanto a las entradas

El zumo de 18ºBrix procedente de E-003 con un caudal de 15.400 Kg/h se introduce por cabeza. Por otro lado, se suministra vapor a la calandria de U-002 a razón de 3.973 Kg/h.

En cuanto a las salidas

El zumo concentrado de 24ºBrix sale al evaporador 4 (U-004) con un caudal de 11.381 Kg/h. En cambio, la salida de vapor con un caudal de 4.019 Kg/h que se dirige a U-004.

Temperatura y presión de trabajo: 75ºC y 0,5 bar

2.3.9.6 Evaporador U-004

En cuanto a las entradas

El zumo de 24ºBrix procedente de U-003 con un caudal de 11.381 Kg/h se introduce por cabeza. Por otro lado, se suministra vapor a la calandria de U-003 a razón de 4.019 Kg/h.

En cuanto a las salidas

El zumo concentrado de 37,5ºBrix sale al evaporador 5 (U-005) con un caudal de 7.363 Kg/h. En cambio, la salida de vapor con un caudal de 4.105 Kg/h que se dirige a U-005.

Temperatura y presión de trabajo: 67ºC y 0,4 bar

2.3.9.7 Evaporador U-005

En cuanto a las entradas

El zumo de 37,5ºBrix procedente de U-004 con un caudal de 7.363 Kg/h se introduce por cabeza. Por otro lado, se suministra vapor a la calandria de U-004 a razón de 4.105 Kg/h

En cuanto a las salidas

El zumo concentrado de 72ºBrix sale de U-005 con un caudal de 3.850 Kg/h. En cambio, la salida de vapor con un caudal de 10.576 Kg/h que se dirige a U-001. Anteriormente unida a la línea bifurcada de salida de U-002 y comprimida para entrar a U-001.

Temperatura y presión de trabajo: 54ºC y 0,15 bar

2.3.10 Ultrafiltración

Los datos facilitados por el fabricante acerca de la membrana son los siguientes:

Diámetro de poro (d_p): 0,018µm.

Densidad de poro (N): 4·109 poros/cm².

Espesor de la membrana (Δx): 0,35 µm.

A partir de la densidad de poro, la porosidad (ε) se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\varepsilon = N \frac{\pi}{4} (d_p)^2$$

Por tanto, $\varepsilon = 9,08 \cdot 10^{-3}$

Se va a trabajar a una temperatura de 50 ºC, debido a que a esta temperatura se reduce la viscosidad del zumo y se obtiene un aumento de la velocidad de permeado. Además esta es la temperatura a la que el zumo llega a la etapa de clarificación.

La presión transmembrana media de operación va a ser de 2,5 bares. La presión en el lado del permeado (PP) es cero ya que este lado está abierto a la atmósfera.

La presión en la alimentación (PA) y en el retenido (PR) podrán variar de forma que su semisuma no se altere:

$$\Delta P_T = (P_A + P_R) / 2 - P_p = 2,5 \text{ bares} \rightarrow (P_A + P_R) / 2 = 2,5 \text{ bares.}$$

A 50ºC la viscosidad del zumo a 18 ºBrix, que es la concentración a la que el zumo sale de la preconcentración es de 0.001144 Pa·s y la densidad es de 1061,28 kg / m³.

Sustituyendo estos datos en la ecuación 6.9.1 se obtiene un flujo de 184,32 l / m²·h

2.3.11 Intercambiadores de Calor

Los principales tipos de intercambiadores de calor en el mercado son:

- De placas
- Carcasa y Tubos.

Uno de los requisitos más importantes y rigurosos en la industria alimentaria es la limpieza de las instalaciones, por ello se han de elegir equipos de fácil y rápida limpieza que ahorren tiempo al operario y que sean eficaces. Por este motivo se han elegido los intercambiadores de placas.



Ilustración 7. Intercambiador de calor de Carcasa y Tubos



Ilustración 6. Intercambiador de calor de Placas

El intercambiador de placas está constituido por una serie de placas corrugadas, realizadas por estampación, que se encuentran taladradas convenientemente en sus extremos con el fin de permitir o dirigir el flujo de líquido a calentar o enfriar. Los fluidos circulan entre las placas, pasando uno por las separaciones pares y el otro por las impares. El hecho de que las placas sean corrugadas hace que aumente la superficie de intercambio, así como la turbulencia en los fluidos, lo que aumenta el coeficiente global de transferencia a la vez que soporta la presión diferencial.



Ilustración 9. Modelo de intercambiador de placas de Dumphy Energy SL



Ilustración 8. Ejemplo de placa corrugada

Estas placas se encuentran colocadas una frente a otra, formando un paquete. El conjunto de placas se ensambla en el bastidor entre la placa fija y la placa móvil y se comprime mediante los pernos de apriete. Entre cada placa se instala una junta, que es la que asegura la estanqueidad y la separación necesaria entre placa y placa. Una vez formado el paquete de placas, la disposición de los taladros dirige el paso de los líquidos. El número de pasos puede modificarse fácilmente variando la disposición de los taladros en las placas, y con ello se puede conseguir una mayor o menor caída de presión, o un menor o mayor flujo, según las placas estén conectadas en serie o en paralelo. El número y tamaño de las placas queda determinado por el caudal, propiedades físicas de los fluidos, pérdidas de presión y temperatura requerida.

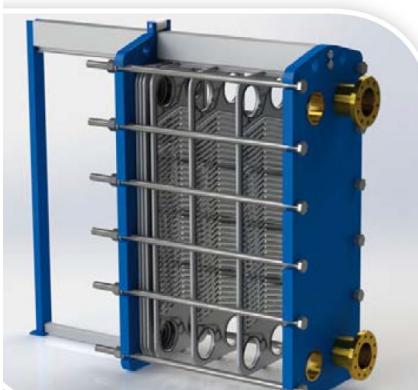


Ilustración 11. Esquema general de un Intercambiador de Placas



Ilustración 10. Detalles de Pernos y Placas en un Intercambiador de Calor de Placas

El paquete de placas, así como la placa de presión, están suspendidas de la barra guía superior y apoyadas en la barra guía inferior, que a su vez están fijadas a la columna soporte. Las conexiones se localizan en la placa fija del bastidor salvo en el caso de que haya más de un paso, donde se utilizan ambas placas del bastidor.

Además de la facilidad de limpieza y mantenimiento, el intercambiador de placas presenta otras ventajas frente al intercambiador de carcasa y tubos.

La corrugación de las placas, además de conseguir un soporte mutuo entre ellas, manteniendo una separación constante entre las mismas, produce una alta turbulencia en el fluido que circula entre las placas, eliminando áreas de estancamiento, con lo que se reduce el ensuciamiento.

Por otra parte, la corrugación de las placas permite un aumento considerable de la superficie de transmisión por placa. Esto contribuye a que se presenten altos coeficientes de transmisión de calor, estimándose que para condiciones análogas este coeficiente es unas diez veces superior en un intercambiador de placas que el correspondiente a la circulación en el interior de un tubo de un intercambiador tubular convencional.

Esto supone que, para la misma capacidad de intercambio, el área de transmisión es mucho menor en los de placas. El espacio significa dinero en cualquier planta así que el uso racional del suelo es la clave del ahorro. El intercambiador de placas ocupa un área cinco veces menor que la requerida por un intercambiador de carcasa y tubos.

Un fallo en una junta en un intercambiador de placas implica una fuga al exterior fácil de detectar, mientras que una fuga interna es muy difícil de detectar en un intercambiador de carcasa y tubos.

El intercambiador de calor de placas tiene la superficie de transferencia de calor de fácil acceso y a cada lado de la placa, lo que reduce los tiempos de parada, constituyendo un menor coste de mantenimiento y operación, además puede abrirse para inspección, mantenimiento o modificación, dentro de su propio bastidor, mientras que el intercambiador de carcasa y tubos requiere un espacio adicional de al menos el doble de su longitud.

El intercambiador de placas tiene menor peso y supone gran flexibilidad por su facilidad de modificación (añadiendo o eliminando placas) para distintos servicios y la reposición de las placas es fácil y el costo por unidad de superficie es más bajo respecto al de otros tipos de intercambiadores.

A pesar de las ventajas expuestas, los intercambiadores de calor de placas presentan ciertas limitaciones:

Por razones constructivas los intercambiadores de placas no son idóneos para el intercambio de gas-gas, o gas-líquido, especialmente cuando los volúmenes específicos de los fluidos son altos. El elemento más débil desde el punto de vista mecánico, es la junta, así es posible construir intercambiadores de placas cuya presión máxima de trabajo sea 30 atmósferas y, en casos extremos, las juntas pueden soportar como máximo 260°C. Esta debilidad mecánica les imparte una característica especial, son prácticamente inexplotables, cuando la presión sobrepasa el límite, lo primero que ocurre es que las juntas se abren y actúan como válvula de seguridad. Lo único que llevan es una pantalla lateral que impide que las expulsiones de líquido puedan alcanzar a las personas que trabajan cerca del intercambiador.

Por todos estos motivos, se ha optado por instalar intercambiadores de placas

2.3.12 E-002

Intercambiador para el agua utilizada en el 2º centrifugado.

La centrifugación del zumo licuefactado se realiza dos veces para aumentar así el rendimiento de la operación. El bagazo obtenido en la 1ª centrifugación (centrífugas 1 y 2) se mezcla con agua a la misma temperatura en una proporción 1:1, y se centrifugan de nuevo (centrífugas 3 y 4).

Se necesita calentar 9.704 kg/h de agua desde 10°C (Tª de llegada del agua a la industria) hasta 50°C (Tª óptima de centrifugado). Para ello se utilizarán las aguas de cola que se obtienen de la columna de destilación (7.601 kg/h a 98,5°C y a 1 bar de presión).

La capacidad del intercambiador no se ha sobredimensionado como se indicó en el apartado anterior, porque se sobredimensionó previamente la cantidad de pulpa con lo que todos los datos obtenidos a partir de esa cantidad ya están sobredimensionados un 20%, en este caso la cantidad de zumo licuefactado y por tanto la cantidad de agua utilizada en la centrifugación.

El tipo de intercambiador que cumple con las especificaciones del problema, tiene las siguientes características:

Tabla 8. Características del E-002

Capacidad	15.000 L/h
Pmáx.de trabajo	10 bar.
Diámetro de las conexiones	51 mm
Dimensiones del bastidor (Fig. 7.2):	
Altura, H	1415 mm
Anchura, J	600 mm
Longitud, C	590 mm
Longitud del paquete de placas, A	202 mm
Longitud de los pernos de apriete, LT	410 mm
Separacion entre las columnas soporte, Lc	440 mm
Espesor de la junta	4 mm
Características de la placa	
Espesor de la junta	4 mm
Características de la placa:	
Material	AISI-316
Espesor	0,7 mm
Dimensiones	1000 x 250 mm
Área (m2)	0,18

2.3.13 E-004

Se necesita enfriar el aroma que sale del condensador de la cabeza de columna a 98,5 °C (T^a de condensación a la presión de 0,97 bares) hasta 3 °C (T^a de almacenamiento del aroma).

El fluido utilizado para enfriar es una salmuera de agua glicolada (solución de propilenglicol al 20%, que se encuentra a -5 °C).

La cantidad de aroma a enfriar es de 146 kg/h y la de agua glicolada utilizada para ello de 818,56 kg/h.

El tipo de intercambiador adecuado que cumple con las especificaciones del problema, tiene las siguientes características:

Tabla 9. Características del E-004

Capacidad	4.000 l/h para procesos de calentamiento /enfriamiento
Coefficiente de transmisión de calor, U	1.000-2.500 J/sm ² °C
Pmáx.de trabajo	10 bar.
Diámetro de las conexiones	25 mm
Dimensiones del bastidor (Fig. 7.2):	
Altura, H	0,818 m
Anchura, J	0,250 m.
Longitud, C	0,319 m.
Longitud del paquete de placas, A	0,082 m
Longitud de los pernos de apriete, LT	0,202 m
Separación entre las columnas soporte, Lc	0,219 m
Espesor de la junta	4 mm
Características de la placa	
Espesor de la junta	4 mm
Características de la placa:	
Material	AISI-316
Espesor	0,7x10 ⁻³ m
Dimensiones	0,625m x 0,120 m
Área	0,058 m ²

2.3.14 E-005

Se necesita enfriar 3.850 kg/h de concentrado de zumo (72 °Brix) desde 54 °C (Tª de evaporación del 5º evaporador) hasta 3 °C (Tª de almacenamiento del concentrado).

El fluido utilizado para enfriar es una salmuera de agua glicolada (solución de propilenglicol al 20%, que se encuentra a -5 °C) con las mismas propiedades que la utilizada en el apartado anterior. El caudal másico de agua glicolada utilizado en este caso es de 10.596 kg/h.

El tipo de intercambiador adecuado que cumple con las especificaciones del problema, tiene las siguientes características:

Tabla 10. Características del E-005

Capacidad	15.000 l/h para procesos de calentamiento /enfriamiento
Coefficiente de transmisión de calor, U	1.500-3.500 J/sm ² °C
Pmáx.de trabajo	10 bar.
Diámetro de las conexiones	51 mm
Dimensiones del bastidor (Fig. 7.2):	
Altura, H	1,415 m
Anchura, J	0,600 m.
Longitud, C	0,522 m.
Longitud del paquete de placas, A	0,131 m
Longitud de los pernos de apriete, LT	0,340 m
Separación entre las columnas soporte, Lc	0,370 m
Espesor de la junta	4 mm
Características de la placa	
Espesor de la junta	4 mm
Características de la placa:	
Material	AISI-316
Espesor	0,7x10 ⁻³ m
Dimensiones	1,0m x0,250 m
Área	0,18 m ²

2.3.15 Material de tuberías

Para la elección del material de tuberías se van a elegir en función del código de materiales de tuberías más comúnmente empleados, según el fluido que se indica en la siguiente tabla y el número asignado a cada material.

Tabla 11. Materiales de tuberías más comúnmente empleados, según el fluido.

Fluido	Códigos	Fluido	Códigos	Fluido	Códigos
Aceites comestibles	2-7-10-14-15	Barnices	1-2-7	Hidróxido sódico y potásico: -concentrad.	1-8
Aceites lubricantes	1-3	Benceno	1	-diluidos	15
Acele de palo	1-2-7	Bicarbonato sódico	1-3-15	Hipoclorito cálcico	15
Aceites secantes	1-2-7	Bisulfato cálcico	2T-15	Hipoclorito sódico	9-12-17
Aceites vegetales	2-10	Bisulfato sódico	6T-15	Hiposulfito sódico	1-3
Acetileno	1T-6N	Bórax	1	Jabón	1-15
Acetona	1	Brea	1	Jugos de frutas	15
Acetato amílico	1-2	Bromo	9T-14	Keroseno	1-3
Ácido acético	6-15	Caldo bordelés	1	Lacas	1-2-7
Ácido bórico	2-10-15	Carbonato potásico	1-15	Leche	15-17
Ácido carbónico	2-6-7N	Cerveza	2-15	Lejías	9T-15-17-21
Ácido cianhídrico	1-6	Cerveza no fermentada	5	Melazas	(1)-15
Ácido cítrico	2-10	Cianuro de cobre	2T-15-17	Mercurio	1
Ácido clorhídrico	9-12-14-15	Cianuro potásico	2T-15-17	Metafosfato sódico	2-6-15
Ácido cloroacético	9	Cianuro sódico	2T-15-17	Mezclas sulfonítricas	3-12-14N
Ácido crómico	2-15	Cloro gaseoso	1-15	Nafta	1-2T
Ácidos decapantes	(1)-2	Cloruro amoníaco	1-2	Nitrato amónico	2
Ácido esteárico	1-2-10-11	Cloruros de azufre	1-10-11-12	Nitrato potásico	1
Ácido fluorhídrico	9-13	Cloruro bórico	1-2-10-15	Nitrato sódico	1
Ácido fluosilícico deshidratado	9-13	Cloruro férrico	12T-14N-15	Nitrito sódico	1
Ácido fórmico	3T-15	Cloruro ferroso	8T-10T-15	Nitrobenceno	1
Ácido fosfórico	3	Cloruro magnésico	6T-10T-14-15	Oxígeno	1
Ácido gálico	8-10	Cloruro mercúrico	9-10	Perborato sódico	1-8-15(dil)
Ácido nítrico	3-14N	Cloruro de níquel	2-10	Peróxido de sodio	1-8-15(dil)
Ácido oleico	3T-10	Cloruro potásico	2	Piridina	1
Ácido oxálico	6-10	Cloruro sódico	6-12T-15-17N	Salmueras	6T-10T-14
Ácido palmítico	3T-10	Cloruro de titanio	10-12-20	Silicato sódico	1
Ácido prúrico	1-2-7-15-20	Cloruro de zinc	(1)	Sulfato de aluminio	3-10T-11T
Ácido piroleñoso	6-15	Cola	1	Sulfato amónico	1-3
Ácido propiónico	6-15	Colofonia disuelta	1-2-7	Sulfato bórico	1
Ácido sulfúrico	(1)-12	Colorantes de anilina	2	Sulfato cálcico	1
- fumante	12	Creosotas	(1)-3-7-10	Sulfato de cobre	2T-15
- diluido	6-15-17N	Dióxido de carbono	1	Sulfato férrico	3T-15
Ácido sulfuroso	3T-13N	Disolventes clorados	10T-15	Sulfato ferroso	1
Ácido tánico	2	Eteres	1	Sulfato ferroso clorado	8T-10T-15
Ácido tartárico	2-7-10-20	Fenol, pirogalol	(1)-3-7-10	Sulfato magnésico	(1)-2T-15
Ácido tricloroacético	9	Formaldehído	1	Sulfato de níquel	2
Aguas amoniacales	1	Fosfato amónico	1	Sulfato potásico	1
Agua destilada	2-6-7-15	Fosfatos di y trisódicos	1	Sulfato y bisulfato sódico	1
Agua de minas	15-18	Fosfato monosódico	2	Sulfato de zinc	3-11
Agua oxigenada	2-7	Gases combustibles	1-6	Sulfuro bórico	1
Agua potable	1-5-7-13-15	Gas inerte, H, He, Ne, N	1	Sulfuro cálcico	1
Aguas residuales	4-18-19	Gas natural	1	Sulfuro de carbono	(1)
Agua salada de mar	6-15-19	Gases refrigerantes	1-5-6	Sulfuro de hidrógeno	1T-15
Aire comprim. comerc.	1	Gasolina, aceites de petróleo	1-3	Sulfuro potásico	(1)-2-3
Aire comprimido seco	1-5-7-15-16	Gelatina	3T-7T-15	Sulfuro sódico	(1)-2-3
Alcoholes, glicerina	1-2-5	Glucosa	1	Tintas	2
Aldehídos	1	Hidrocarburos gaseosos, metano, propano butano, pentano	1-6	Tiosulfato sódico	1-3
Amoníaco	1			Trietanolamina	1
Anhídrido acético	7	Hidróxido amónico puro	2	Vino	2-5-6
Anhídrido sulfúrico	1	Hidróxido bórico	1	Vinagre	10-11-12
Anilina y aceites	2-10	Hidróxido cálcico	1	Whisky	2-5-6
Asfaltos	1			Yodo	9-12-14
Azufre	1				

Los números incluidos entre paréntesis, significan que el material correspondiente resiste solo parcialmente.

Siempre que se hace referencia a los materiales 15 (PVC) y 16 (PE), limitación Tª≤60°C y Presión≤10 kp/cm².

N: material apropiado para Tª y presiones reducidas; T: material adecuado para Tª y presiones elevadas.

Tabla 12. Número asignado a cada material.

1. Acero al carbono	12. Titanio y tántalo
2. Acero inoxidable 18-8 Cr-Ni	13. Plomo
3. Acero inoxidable 18-8 Cr-Ni-Mo	14. Acero revestido de vidrio
4. Fundición	15. PVC
5. Cobre	16. PE
6. Latón	17. Sarán
7. Aluminio	18. Gres
8. Níquel	19. Hormigón
9. Hastelloy C	20. Vidrio
10. Monel	21. Caucho
11. Inconel	

Según las dos tablas anteriores lo apropiado sería utilizar PVC tal y como se puede observar para el jugo de frutas. Pero la temperatura de trabajo es $\geq 50^{\circ}\text{C}$ que está cerca del límite recomendado por el fabricante, además, la materia a transportar es un alimento, por eso lo apropiado sería utilizar un acero inoxidable 316 sanitario para todo el conjunto de tuberías y accesorios de la planta.

El 316 es un acero inoxidable austenítico con el molibdeno agregado. El molibdeno tiene una mejor resistencia general a la corrosión, especialmente para la corrosión por picaduras y grietas.

El acero inoxidable tipo 316 puede proporcionar excelente tenacidad y propiedades mecánicas a temperaturas bajo cero.

El acero inoxidable 316 están diseñadas para su uso en aplicaciones que requieren alta resistencia, tenacidad y trabajabilidad, así como una mayor resistencia a la corrosión. La aleación contiene un mayor porcentaje de molibdeno y níquel, lo que mejora la resistencia a la corrosión. Por lo tanto, puede ser un material ideal para su aplicación en entornos hostiles.

Aplicaciones de tubos de acero inoxidable 316 sin costura se utiliza para la transferencia de presión de líquidos o gases en el tratamiento de aguas, tratamiento de aguas residuales, petroquímica, química, farmacéutica y alimentaria. Y las aplicaciones estructurales incluyen pasamanos, postes y tuberías de soporte para agua salada y ambientes corrosivos.

Soldadura orbital

Por definición, la soldadura orbital es el método por el cual se suelda en forma circular un elemento de forma cilíndrica fijo, o que puede ser fijado en algún tipo de soporte

Es un tipo de soldadura TIG (Tungsten Inert Gas) (Domingo, 2011), que es realizada por fusión donde se usa un electrodo de tungsteno no consumible y se denomina soldadura orbital, porque se hace girar u “orbitar” el electrodo alrededor del material o producto a ser soldado, este tipo de soldadura es usado para trabajar con tuberías o piezas cilíndricas, es también usado para efectuar procesos de soldado en superficies consideradas “difíciles”.

La soldadura orbital es particularmente útil cuando los espacios donde se desarrollará el trabajo son reducidos o las formas que presentan los materiales a ser unidos son complicadas. La calidad que aporta el tipo de soldadura orbital es excelente y la hace ideal para este tipo de industrias

donde se debe tener uniones de confiables, sin grandes distorsiones y con un tamaño y forma adecuada.

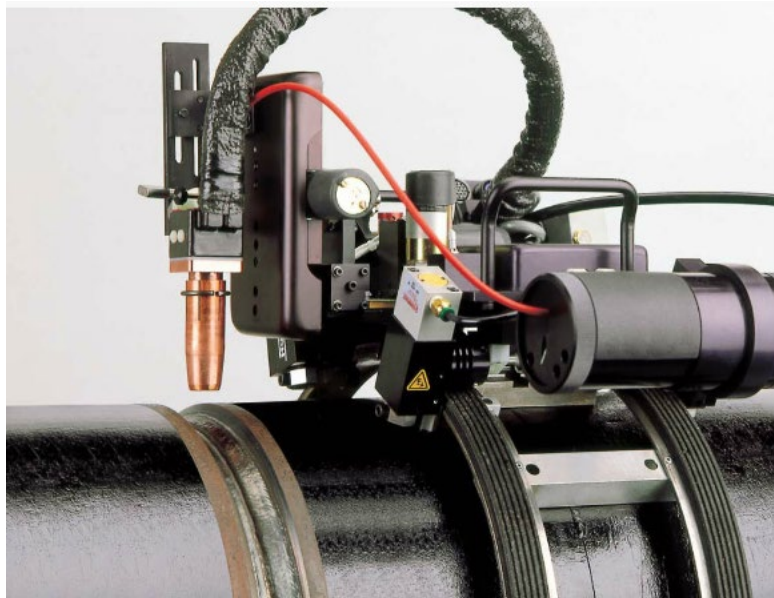
Por otro lado, en este tipo de proceso es posible lograr una automatización casi perfecta ya que el cabezal y el elemento a ser soldado permanecen fijos y lo único que está en movimiento es el electrodo el cual orbital alrededor, reduciendo de esta manera los costos y logrando soldaduras más limpias.

Actualmente la aplicación de este tipo de soldadura se ha extendido y abarca un gran ramo de industrias entre las que se pueden mencionar:

- Alimentario
- Bioquímica.
- Refrigeración
- Energía
- Sistemas de control
- Construcciones Navales

Ventajas de la soldadura orbital

Los diferentes tipos de soldadura se encuentran con un problema de difícil solución y este se da por el efecto de la acción de la gravedad sobre el baño de fusión que se produce durante el proceso de soldar, este inconveniente limita la posición en la que se hace la soldadura. Por medio de la soldadura orbital este problema se resuelve programando correctamente el proceso de soldado orbital, lo que permite realizar los trabajos en cualquier posición.



Además de esta importante ventaja, esta técnica también hace posible:

- Una calidad superior en el cordón de soldadura.
- Un proceso mucho más seguro.
- Al ser la soldadura programable, las reproducciones de esta son fáciles.
- El equipo de soldadura es muy amigable, aunque vale aclarar, requiere un conocimiento técnico en soldadura acorde para lograr buenos resultados.
- La automatización hace que este tipo de soldadura sea muy rentable.

- Asimismo, permite que se reduzcan los tiempos de producción.
- Permite la soldadura en lugares confinados y en materiales con formas complicadas.
- Es relativamente ecológica, logrando niveles de contaminación muy bajos.
- No existe casi la aparición de óxido en el cordón de soldadura.
- La automatización también permite que el proceso quede documentado.
- Evita porosidades en la unión entre los accesorios

En resumen, la soldadura orbital en su correcta aplicación, permite realizar trabajos de gran calidad con un menor costo, mayor limpieza, menos contaminación y al permitir su total automatización se puede reproducir el mismo trabajo todas las veces que uno desee.

Especificaciones Técnicas de tuberías

El estándar de materiales ASTM está formulado por el Instituto Americano de materiales y pruebas. Los estándares de materiales de ASTM pueden incluir propiedades químicas, mecánicas, físicas y eléctricas de los materiales. Estas normas incluyen la descripción de los métodos de prueba para materiales de construcción y el tamaño y la forma de estos materiales. Las leyes locales requieren que el concreto y otros materiales de construcción cumplan con el estándar ASTM antes de la construcción.

ASME es el estándar de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos. La especificación de material de ASME se basa en ASTM, AWS y otras normas nacionales e internacionales estándares promulgados. Los estándares de ASME son legítimos cuando se construyen infraestructuras como puentes, plantas de energía, tuberías y calderas.

2.4 Cálculos

Los cálculos que se van a describir van a ser los correspondientes a la elección de:

- Tuberías de zumo
- Tuberías de vapor
- Válvulas de mariposa
- Bombas
- Compresores
- Estudio de cavitación

2.4.1 Cálculo de diámetro y pérdidas de carga de tuberías de zumo

En el siguiente apartado se va a describir el procedimiento de cálculo para determinar el diámetro de tubería más óptimo en la instalación. Por ello, va a ser una decisión técnico-económica.

A modo de ejemplo, se va a describir el tramo de tubería 089 correspondiente a la impulsión de la bomba P-001 ya que va a permitir explicar la elección del diámetro, las pérdidas de carga de tubería, las pérdidas de carga de la válvula de mariposa y la elección de la bomba con su correspondiente estudio de cavitación.

En primer lugar, se va a indicar en una tabla todos los datos que vamos a necesitar para el cálculo de todas las incógnitas a lo largo de todo este apartado.

Tabla 13. Resumen Modelo de Línea 001

L (m)	45
Q (kg/h)	3.850
v (m/s)	1
ρ (kg/m ³)	1.145
μ (Pa·s)	0,01
ϵ (mm)	0,1

A continuación, vamos a probar con diferentes diámetros de tuberías y calcular la pérdida de carga. Además, se han buscado sus respectivos precios y poder hacer una valoración técnico-económica.

Antes de todos, se debe elegir el material de la tubería para elegir el catálogo adecuado y una búsqueda según la normativa. En este caso, como es un producto de consumo humano, lo más apropiado es elegir un acero inoxidable sanitario sin cordón de soldadura y Schedule o espesor de 40.

De esta manera se ha elegido una calidad según ASTM de la norma A312, Grado 316. Dentro de la norma ASME B16.34-2017, tal y como se puede observar en las siguientes tablas.

Tabla 14. Material de Tubería

División inoxidable

Tubo soldado y sin soldadura en acero inoxidable

Calidades según ASTM A312

Norma	Grado	Composición química										Propiedades mecánicas			
		C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	Ti	Cu	Limite elástico min.	Resistencia a la tracción min.	% alargamiento en 50 mm min.	
		MPa q/N/mm ²	MPa q/N/mm ²	Long.	Trans.										
A 312	TP 304	0,08	2,00	0,045	0,03	1,00	18,0-20,0	8,0-11,0				205	515	35	25
	TP 304L	0,035	2,00	0,045	0,030	1,00	18,0-20,0	8,0-13,0				170	485	35	25
	TP 316	0,08	2	0,045	0,03	1	16,0-18,0	11,0-14,0	2,00-3,00			205	515	35	25
	TP 316L	0,035	2,00	0,045	0,030	1,00	16,0-18,0	10,0-14,0	2,00-3,00			170	485	35	25

Cabe destacar que este tipo de tubería se va a elegir tanto para líquido como para vapor ya que no se van alcanzar temperaturas por encima de los 150°C.

Tabla 15. Resumen de estándar de Calidad

ASME B16.34-2017

Table 2-2.2 Ratings for Group 2.2 Materials

A182 Gr. F316 (1)	A312 Gr. TP316 (1)	A351 Gr. CF8M (1)	A376 Gr. TP316H
A182 Gr. F316H	A312 Gr. TP316H	A351 Gr. CF10M	A430 Gr. FP316 (1)
A182 Gr. F317 (1)	A312 Gr. TP317 (1)	A351 Gr. CG3M (3)	A430 Gr. FP316H
A240 Gr. 316 (1)	A351 Gr. CP3A (2)	A351 Gr. CG8M (4)	A479 Gr. 316 (1)
A240 Gr. 316H	A351 Gr. CP3M (3)	A358 Gr. 316 (1)	A479 Gr. 316H
A240 Gr. 317 (1)	A351 Gr. CF8A (2)	A376 Gr. TP316 (1)	

A — Standard Class

Temperature, °C	Working Pressures by Class, bar						
	150	300	600	900	1500	2500	4500
-29 to 38	19.0	49.6	99.3	148.9	248.2	413.7	744.6
50	18.4	48.1	96.2	144.3	240.6	400.9	721.7
100	16.2	42.2	84.4	126.6	211.0	351.6	632.9
150	14.8	38.5	77.0	115.5	192.5	320.8	577.4
200	13.7	35.7	71.3	107.0	178.3	297.2	534.9
250	12.1	33.4	66.8	100.1	166.9	278.1	500.6
300	10.2	31.6	63.2	94.9	158.1	263.5	474.3
325	9.3	30.9	61.8	92.7	154.4	257.4	463.3

Para el cálculo de pérdidas de carga se utilizará la siguiente fórmula con los datos en el sistema internacional para obtener dichas pérdidas en mca (metros de columna de agua). Y de esta manera, facilitar la búsqueda por catálogo de la bomba.

$$h_f(mca) = f \frac{L}{D_n} \frac{Q_v^2}{2 \cdot g \cdot S^2}$$

Cálculo de f , factor de fricción de Darcy – Weisbach. Hay varias maneras de calcular este factor pero en este caso se van a explicar dos. La primera de manera gráfica y la segunda iterativa, que es la que se ha utilizado en el informe.

Pero antes es necesario calcular Re (número de Reynolds) y ϵ' (rugosidad relativa). Re se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$Re [-] = \frac{\rho \cdot D_n \cdot v}{\mu}$$

Y ϵ' lo calcularemos a partir de la ϵ (rugosidad absoluta) y D_n (diámetro nominal). Como ϵ es un valor que lo suministra el fabricante cuando se comienza el trato comercial, como en este caso no se ha llegado a este paso, se ha decidido utilizar el valor de 0,1 mm.

$$\epsilon'[-] = \frac{\epsilon}{D_n}$$

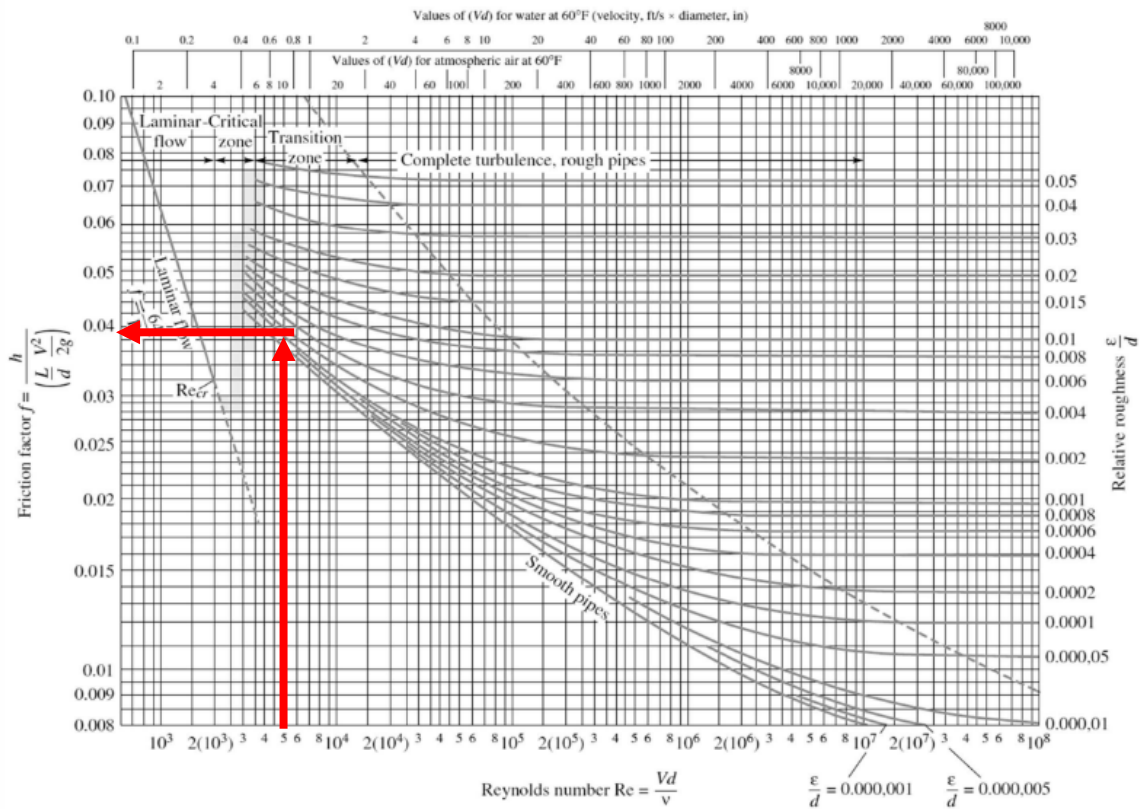


Figura 6. Algoritmo de pasos para estimar f

Entramos con Re por el eje de ordenadas y con el dato de ϵ' seguimos la trayectoria de la curva, hasta que alcanzamos el punto de intersección con el Re donde trazamos la recta horizontal hasta observar f .

El método iterativo y más cómodo para trabajar con diferentes diámetros y densidades sería con el método iterativo de Colebrook.

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left[\frac{\epsilon}{3,7D_n} + \frac{2,51}{Re\sqrt{f}} \right]$$

Como se puede observar, en ambos términos de la ecuación tenemos el término f de manera que fijaremos un f inicial y conforme iteremos ira cambiando hasta que converja.

Para facilitar el cálculo en excel, se va a despejar f en un solo término de la ecuación:

$$f = \left(\frac{1}{4}\right) \left[\frac{1}{\log\left(\frac{\varepsilon'}{3,7} + \frac{2,51}{Re\sqrt{f}}\right)} \right]^2$$

Tabla 16. Ejemplo de Iteración de Colebrook-White

Iteración Colebrook	
f'	f
0,012	0,04529
0,0453	0,03722
0,0372	0,03822
0,0382	0,03808
0,0381	0,0381
0,0381	0,03809
0,0381	0,03809
0,0381	0,03809
0,0381	0,03809
0,0381	0,03809

Tal y como se puede observar en la siguiente tabla, crearemos dos columnas, f' inicial y f iterativa. Partimos de una f' inicial que elegiremos, después en la celda de la derecha insertaremos la ecuación y obtendremos un valor de f . El siguiente paso es tomar este valor de f como f' en la siguiente iteración hasta que converja la ecuación y en ambos términos de la ecuación tengamos el mismo valor para f' y f .

En este momento calculado f , ya podemos calcular las pérdidas de carga con la ecuación xxx

$$h_f(mca) = f \frac{L}{D_n} \frac{Q_v^2}{2 \cdot g \cdot S^2}$$

En la siguiente tabla se resumen los datos necesarios para el cálculo de pérdidas de carga para diferentes diámetros de tubería. Para la elección del diámetro es interesante observar la variación de pérdidas en función del precio.

Tabla 17. Factores a tener en cuenta en las pérdidas de carga

	2"	4"	6"	8"
D (mm)	50,8	101,6	152,4	203,2
Precio (€/m)	10,12	10,48	11,32	11,57
ε (mm)	0,1	0,1	0,1	0,1
ε/D (-)	1,97E-03	9,84E-04	6,56E-04	4,92E-04
Re (-)	5817	11633	17450	23266
f (-)	0,0381	0,0313	0,0281	0,0261
S (m ²)	0,0020	0,0081	0,0182	0,0324
L (m)	45	45	45	45
Q (m ³ /s)	9,34E-04	9,34E-04	9,34E-04	9,34E-04
v	1	1	1	1
ρ (kg/m ³)	1145	1145	1145	1145
μ (Pa·s)	0,01	0,01	0,01	0,01
h_f (mca)	0,3656	0,0094	0,0011	0,0002

Se eligen cuatro diámetros diferentes y obtenemos las pérdidas en mca para 45 metros lineales de tubería. Con esta longitud, se ha buscado precios en Generador de precios CYPE Ingenieros SA (SA, s.f.)

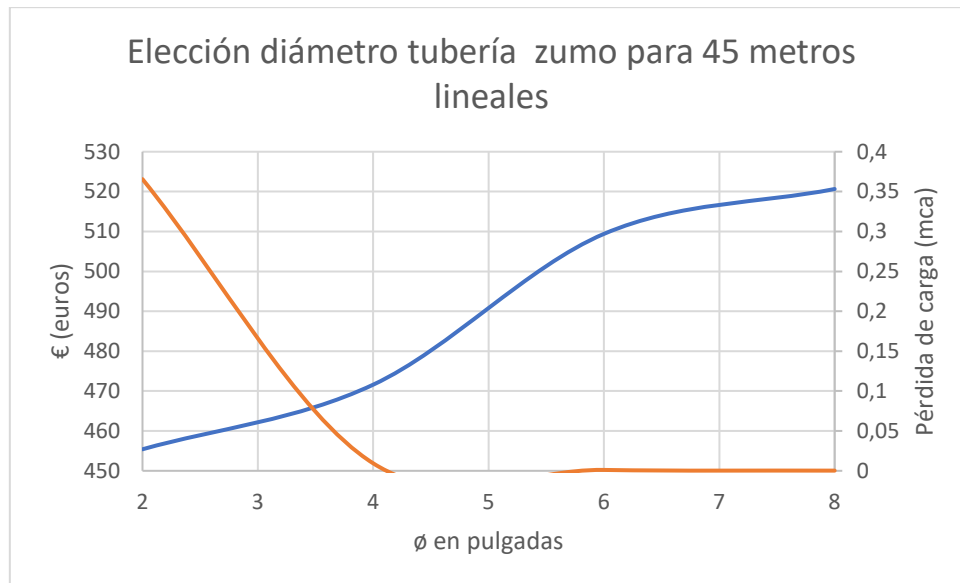


Figura 7. Estudio técnico-económico para decidir el diámetro de tubería

Como se puede observar, el óptimo de pérdida de carga y precio estaría en tres pulgadas y media, pero también hay que tener en cuenta, a lo largo de la vida útil de la tubería, esta va colapsando y aumentando pérdidas. Por eso, es interesante instalar un diámetro superior para evitar en el futuro sustituciones y costes de mantenimiento adicionales.

2.4.2 Elección y pérdidas de carga en Intercambiadores de calor

Se ha buscado catálogos de intercambiadores de calor de placas para diferentes procesos de ultrafiltración, almacenamiento de zumo y aroma.

En caso de almacenamiento de zumo se ha elegido para el E-005 el intercambiador Dunphy Energy código E1 – KS2 – 25 – 09

Tabla 18. Intecambiadors de Calor elegidos por catálogo

Intercambiador	E-005
Marca	Dunphy Energy
Modelo	FX
Código	E1 – KS2 – 75 – 09
Capacidad (kcal/h)	75.000
Potencia (kW)	87
Caudal primario (L/h)	3.750
ΔP primario (mca)	0,4
Caudal secundario (L/h)	1.500
ΔP secundario (mca)	0,2
Número de placas	14

Intercambiador	E-004
Marca	Dunphy Energy
Modelo	FX
Código	E1 – K1S – 25 – 09
Capacidad (kcal/h)	4.300
Potencia (kW)	5
Caudal primario (L/h)	437
ΔP primario (mca)	0,18
Caudal secundario (L/h)	290
ΔP secundario (mca)	0,13
Número de placas	10

Intercambiador	E-002
Marca	Dunphy Energy
Modelo	QX-A
Código	E1 – K1S – 300 – 09
Capacidad (kcal/h)	300.000
Potencia (kW)	349
Caudal primario (L/h)	15000
ΔP primario (mca)	0,4
Caudal secundario (L/h)	16500
ΔP secundario (mca)	0,2
Número de placas	28

2.4.3 Elección de válvulas y pérdidas de carga en elementos

Los elementos que se han utilizado para el diseño de tuberías han sido básicamente válvulas de compuerta para el mantenimiento y sustitución de equipos y válvulas de mariposa para el ajuste del caudal indicado en la documentación de partida.

2.4.4 Válvula de compuerta

2.4.4.1 Composición y Funcionamiento

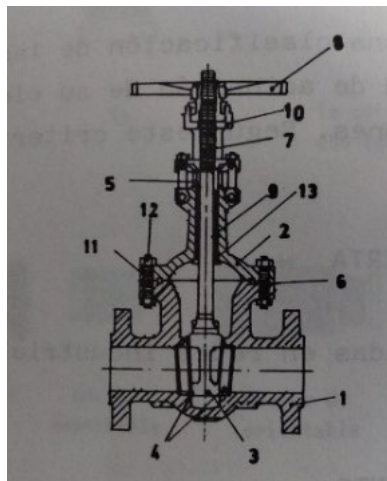
Las válvulas de compuerta constan básicamente de un obturador, situado en el extremo del vástago, que se desplaza axialmente con el giro del volante. El obturador desliza así perpendicularmente al eje de la válvula y paralelamente a sus asientos en el cuerpo, que se acopla a la tubería. La tapa puede ir a través de una tuerca unión. La empaquetadura tiene la función de evitar el escape del fluido entre el vástago y la tapa; se comprime entre ambos elementos mediante el prensaestopas.

2.4.4.2 Características

En general, las válvulas de compuerta se caracterizan por conseguir un cierre hermético y por tener pérdidas de carga reducidas en posición abierta.

No deben instalarse con el vástago inclinado hacia abajo, pues se almacenarían suciedades entre la tapa y el vástago y habría que disponer un drenaje de ésta.

Figura 8. Etiquetas de válvula



1	Cuerpo
2	Tapa
3	Obturador
4	Anillo cuerpo
5	Prensaestopas
6	Junta
7	Vástago
8	Volante
9	Empaquetadura
10	Casquillo guía
11	Espárragos
12	Tuercas
13	Casquillo tope

Figura 9. Imagen del libro manual de Tuberías de Martín Hernández

2.4.4.3 Aplicaciones

Las válvulas de compuerta solo son adecuadas para servicios de interrupción del paso del fluido y no para su regulación; es decir, deben funcionar en posiciones completamente abiertas o completamente cerradas.

No deben emplearse en servicios de regulación (posición entreabierta), porque las vibraciones del obturador deteriorarían las superficies del asiento.

Las válvulas de compuerta son muy aplicadas para presiones elevadas y grandes diámetros. En estos casos, conviene disponer una válvula derivada (by-pass) para facilitar el accionamiento.

Por otro lado, para servicios de vapor, son más adecuadas las válvulas con platillos oblicuos, o las de cuña flexible, así como en los servicios de bloqueo y purga. (Hernández)

2.5 Válvulas de Mariposa

Llamadas también de compuerta giratoria. Son de construcción sencilla.

2.5.1 Composición y funcionamiento

Estas válvulas llevan un disco (2) interior al cuerpo (1), que gira alrededor de un eje (diametral o tangencial al disco), dejando libre u obstruyendo el paso del fluido.

El accionamiento del disco se realiza por volante (4) o palanca.

Tabla 19. Etiquetas de Válvula

1	Cuerpo
2	Disco obturador
3	Forro
4	Volante

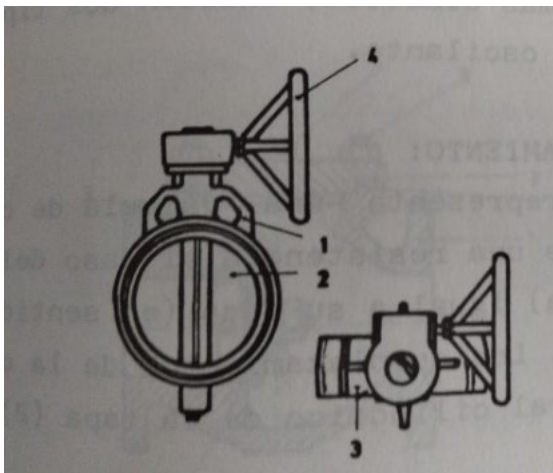


Figura 10. Imagen de válvula de mariposa

2.5.2 Características

Estas válvulas provocan pequeñas pérdidas de carga, tanto si se hallan en posición entreabierta, como enteramente abierta.

Sin embargo, posición cerrada no siempre se consigue un cierre muy hermético. A este respecto, se obtienen buenos resultados si en cierre se hace presionar el disco obturador sobre un forro interior de Buna N.

Son de maniobra muy rápida; toman toda la gama de aperturas con pequeño giro del eje. Su corto recorrido entre el cierre y la apertura total las hace muy adecuadas para accionamientos de regulación automática.

2.5.3 Aplicaciones

En primer lugar, según se desprende de lo anterior, se emplean tanto para servicios de regulación como de interrupción.

Se aplican especialmente para regulación de flujos de agua y aire a poca presión, en tuberías de gran diámetro. (Hernández)

2.5.4 Pérdidas de carga en válvulas Mariposa

En cuanto a las pérdidas de carga en válvulas de mariposa pueden expresarse de varias formas, a lo largo de este apartado se van a explicar tres:

- Coeficiente en función de la velocidad (adimensional)
- Coeficiente en función del caudal
- Coeficiente K_v

pero a lo largo del informe solo se tomará el coeficiente K_v porque es el indicado en los catálogos de válvulas de mariposa.

2.5.4.1 Coeficiente en función de la velocidad (adimensional)

$$h_m = k \frac{v^2}{2g}$$

- h_m : pérdidas de carga en el elemento (mca)
- k (θ): coeficiente de pérdidas (-)
- v : velocidad del flujo (m/s)
- g : aceleración de la gravedad (m/s^2)

2.5.4.2 Coeficiente en función del caudal

$$h_m = K Q^2$$

- h_m : pérdidas de carga en el elemento (mca)
- K (θ): coeficiente de pérdidas (mca/(m^3/s)²)
- Q : caudal (m^3/s)

Para pasar de un coeficiente de pérdidas adimensional a uno dimensional deberemos aplicar el siguiente cálculo:

$$K = f(k) \rightarrow K = \frac{8k}{\pi^2 g D^4}$$

2.5.4.3 Coeficiente K_v

$$h_m = \left(\frac{Q}{K_v}\right)^2 \rightarrow K_v = \frac{Q}{\sqrt{\Delta p}}$$

Donde:

- h_m : pérdidas de carga en el elemento (mca)

- $K_v(\theta)$: coeficiente de pérdidas $[(m^3/h)/(kg/cm^2)]$
- Q: caudal (m^3/s)

Para la planta de zumo se va a escoger un tramo de tubería de 8 pulgadas y utilizaremos el catálogo de Belgicast válvulas de mariposa. (Belgicast, 2023)

Coeficiente de flujo Cv: Flujo en (US) GPM que cuando circula a través de la válvula produce una pérdida de presión (Δp) de 1 psi.

Coeficiente de flujo Kv: Al igual que lo expuesto antes en unidades de medida de Q en $m^3/hora$ y ΔP en Kg/cm^2 .

CURVA DE VARIACIÓN DE FLUJO

Muestra la variación de (Cv) o (Kv) en términos de apertura del ángulo de la válvula.

FÓRMULAS DE CÁLCULO DE PÉRDIDA DE PRESIÓN

Para líquidos (en unidades métricas)

- Δp en Kg/cm^2 .
- Q en $m^3/hora$.
- γ Densidad relativa (con relación al agua).
- Kv coeficiente de flujo de la válvula.

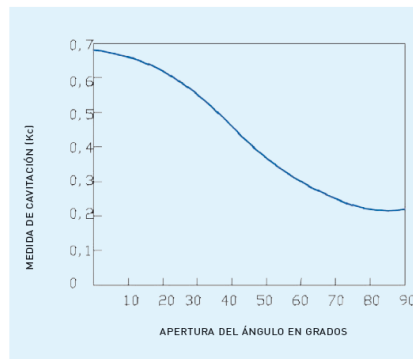
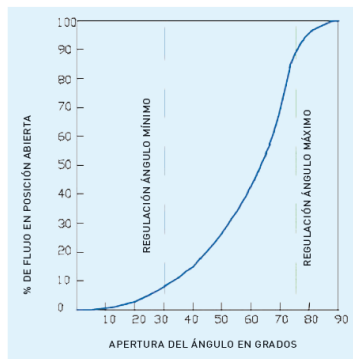
$$\Delta p = \left(\frac{Q}{K_v} \right)^2 \cdot \gamma$$

Fórmulas aplicables a condiciones de circulación sin cavitación en el interior de la válvula.

Para líquidos cuando $\Delta p < K_c \cdot (P_1 - P_v)$ - K_c valor de $\frac{\Delta p}{P_1 - P_v}$ desde el comienzo de cavitación.

Figura 11. Ejemplo de cálculo de cavitación en válvula de mariposa

El valor de K_c está mostrado en el gráfico (coeficiente de cavitación) para ángulos.



$$K_{vo} = \frac{C_{vo}}{1,16}$$

Con Q en m^3/h

DN	Cvo
40/50	100
60	270
80	330
100	560
125	1000
150	2000
200	3300
250	5300
300	7700
350	10500
400	14000
450	18200
500	21900
600	30500
700	48000
800	62600
900	83520
1000	100220
1200	129400

* Superiores bajo consulta.

Tal y como se muestra en catálogo seguiremos el algoritmo de cálculo para averiguar las mayores pérdidas de carga que se producen en la válvula de mariposa en el momento que el grado de apertura es menor.

Tabla 20. Tabla de resumen para estudio de cavitación en válvula de mariposa

Válvula	Q (m^3/h)	DN (mm)	Cvo [-]	Kvo [-]	hm (Kg/cm2)	hm (mca)
HA-033	3,36	200	3300	2845	0,0012	0,012

Es decir, si nos situamos en la bomba P-001 que impulsa un caudal de 3360 L/h por las líneas de tubería 089, 001, 002, 003 hasta el depósito TK-014 con válvula de mariposa HA-033, atravesando el intercambiador de calor E-005

2.5.5 Elección de altura de bomba según pérdidas de carga y cavitación

En este apartado se va a elegir la bomba de acuerdo con las pérdidas de carga a través de la línea de impulsión y según las condiciones existentes en la línea de aspiración en una bomba en concreto, y se seguirá el mismo criterio en todas ellas.

Aspiración:

La bomba P-001 esta situada si observamos el plano 3.2.4 Equipos-Evaporación en el archivo 3.Planos; junto a la boquilla de salida de zumo de 72º Brix del U-005. Este evaporador tiene un deposito interno de 4 metros de altura. Según la expresión de presión hidrostática, calculamos:

$$P \text{ (Pa)} = \rho gh$$

Tabla 21. Pérdidas de carga y cavitación

Aspiración	
Metros de columna en depósito interno en U-005	4
Metros de tubería en línea 088	1
Válvula de compuerta	1

Transformamos estos datos en términos de presión y observamos la curva

$$\Delta H = H_B - h_{tubería} - h_{elementos}$$

Tabla 22. Pérdidas de carga y cavitación

Estudio de cavitación de P-001	
Altura manométrica del depósito (mca)	4,4
Pérdidas en tubería línea 088 (mca)	3,38 E-6
Pérdidas en válvula compuerta (mca)	0,0102

Impulsión:

A lo largo de la presentación del presente informe se describirá de manera oral el procedimiento para obtener las perdidas de carga y la elección de la bomba mas adecuada para cada línea.

A su vez, también se explicara el calculo para disponer dos bombas en tantem a modo representar el cambio de bombas en caso de estropearse y que la línea no se quede sin producción.

Tabla 23. Imagen obtenida en excel.

			P-001			
			Aspiración		Impulsión	
		Longitud máxima de tubería (m)	0,9		77,3	
		Altura cotas ΔH (m)	3			
		Q_m (kg/h)	3850			
		Q_v (m ³ /s)	9,34E-04			
		v (m/s)	1			
		μ (Pa·s)	1E-03			
		ρ (kg/m ³)	1145			
		D (pulgadas)	8			
		D (m)	0,2032			
		S (m ²)	0,0324			
		ϵ/D [-]	1E-04			
		Re [-]	232664			
				MÁX nº Elementos		MÁX nº Elementos
Perdidas (mca)	k[-]	0,4	Codos 45	—	—	—
	k[-]	0,6	Codos 90	8	0,2449	16
	k[-]	0,3	Bridas	2	0,0306	6
	k[-]	2	Val.Retención	1	0,1020	2
	k[-]	0,2	Val.Compuerta	1	0,0102	1
			Val.Mariposa	—	—	1
	k[-]	1,8	Te	3	0,2755	
	mca	0,4	Intercambiador de Calor	—		E-005
		Filtro	—		0,4	
		Tubería	3,00E-06		2,58E-04	
Total			6,63E-01		1,1962	

Impulsión			
Elemento	ml y unidades	Coef. Adimensional	Pérdidas en mca
Tubería (m)	41,7	-	1,391E-4
Codo de 90º con bridas (ud.)	8	0,6	0,2949
Válvula compuerta (ud.)	2	0,2	
Válvula retención (ud.)	1	2	

Según el caudal que necesitamos transportar, nos vamos a la gráfica del fabricante. En este caso a bombas centrifugas Calpeda y transportamos un caudal de 3,36 m³/h.

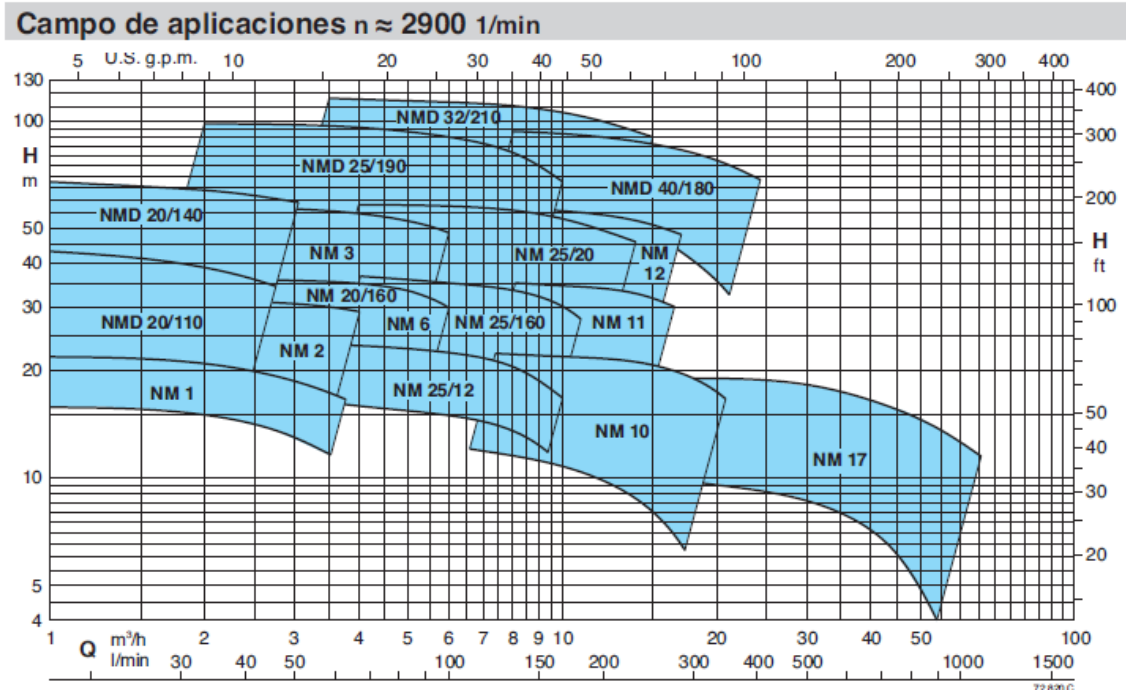


Figura 12. Catálogo de Bombas centrifugas

2.6 Catálogo de Equipos

Octubre 2005

TÍTULO

Tubos de acero no aleado aptos para soldeo y roscado

Condiciones técnicas de suministro

Non-Alloy steel tubes suitable for welding and threading. Technical delivery conditions.

Tubes en acier non allié soudables et filetables. Conditions techniques de livraison.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 10255 de agosto de 2004.

OBSERVACIONES

Esta norma anulará y sustituirá a las Normas UNE 19040 de mayo de 1993, UNE 19041 de mayo de 1993, UNE 19042 de mayo de 1993, UNE 19043 de mayo de 1993, UNE 19045 de abril de 1996, UNE 19047 de abril de 1996, UNE 19051 de abril de 1996 antes de 2006-06-01.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 36 *Siderurgia* cuya Secretaría desempeña CALIDAD SIDERÚRGICA, S.R.L.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 10255

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 40454:2005

© AENOR 2005
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR

Asociación Española de
Normalización y Certificación

C Génova, 6
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00
Fax 91 310 40 32

25 Páginas

Grupo 17

ÍNDICE

	Página
PRÓLOGO.....	6
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	7
2 NORMAS PARA CONSULTA.....	7
3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	8
4 CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN	8
5 INFORMACIÓN QUE DEBE PROPORCIONAR EL COMPRADOR.....	8
5.1 Información obligatoria	8
5.2 Opciones	8
5.3 Ejemplos de realización de pedidos.....	9
5.3.1 Por diámetro exterior y espesor.....	9
5.3.2 Por tamaño de rosca y serie.....	9
6 PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN	9
6.1 Procedimiento de elaboración del acero	9
6.2 Procedimiento de fabricación de tubos.....	9
7 CONDICIONES DE SUMINISTRO.....	10
7.1 Generalidades	10
7.2 Acabados alternativos y protección de los extremos de los tubos	10
7.3 Aptitud para la galvanización en caliente	10
7.4 Condición de galvanizado en caliente	10
8 REQUISITOS.....	10
8.1 Generalidades.....	10
8.2 Composición química y propiedades mecánicas.....	11
8.3 Aspecto superficial.....	11
8.4 Dimensiones, masas y tolerancias	11
9 INSPECCIÓN	13
9.1 Tipo de inspección.....	13
9.2 Documentos de inspección	14
9.3 Ensayo de tracción.....	14
9.4 Ensayo de curvado	14
9.5 Ensayo de aplastamiento.....	15
9.6 Ensayo de estanquidad.....	15
9.7 Inspección dimensional	15
9.8 Inspección visual	15
10 MARCADO	15
11 RECUBRIMIENTO DE PROTECCIÓN TEMPORAL.....	16
ANEXO A (Informativo) CORRESPONDENCIA ENTRE EL DIÁMETRO EXTERIOR ESPECIFICADO, EL TAMAÑO DE LA ROSCA Y EL DIÁMETRO NOMINAL	17

		Página
ANEXO B (Normativo)	TIPOS DE TUBOS CON ESPESORES DE PARED DIFERENTES A LOS DE LAS SERIES MEDIA Y PESADA	18
B.1	Generalidades	18
B.2	Requisitos	18
B.3	Marcado	18
ANEXO ZA (Informativo)	CAPÍTULOS DE ESTA NORMA EUROPEA RELATIVOS A LAS DISPOSICIONES DE LA DIRECTIVA PARA PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CE PARA APLICACIONES CONTEMPLADAS EN EL MANDATO M 131	20
ZA.1	Objeto, campo de aplicación y características relativas a los requisitos esenciales	20
ZA.2	Procedimiento de certificación de la conformidad de los tubos	21
ZA.3	Evaluación de la conformidad.....	21
ZA.4	Declaración de conformidad	22
ZA.5	Marcado CE y etiquetado.....	22
BIBLIOGRAFÍA.....		24

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma europea especifica los requisitos para tubos de acero circulares no aleados aptos para soldeo y roscado, y proporciona diversas opciones para el acabado de los extremos de los tubos y los recubrimientos. Esta norma es de aplicación para tubos de diámetro exterior especificado comprendido entre 10,2 mm y 165,1 mm (tamaño de la rosca comprendido entre 1/8 y 6) en dos series, media y pesada, y para tres tipos de espesores designados.

NOTA – Los tubos fabricados conforme a esta norma pueden utilizarse para la conducción de fluidos así como para otras aplicaciones.

2 NORMAS PARA CONSULTA

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

Cuando los requisitos recogidos en esta norma europea difieran de los de las normas y documentos mencionados a continuación, prevalecen las establecidas en esta norma europea:

EN 10002-1 – *Materiales metálicos: Ensayos de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente.*

EN 10020 – *Definición y clasificación de los tipos de aceros.*

EN 10021 – *Acero y productos siderúrgicos. Condiciones técnicas generales de suministro.*

EN 10027-1 – *Sistemas de designación de aceros. Parte 1: Designación simbólica, símbolos principales.*

EN 10027-2 – *Sistemas de designación de aceros. Parte 2: Designación numérica.*

EN 10204 – *Productos metálicos. Tipos de documentos de inspección.*

EN 10232 – *Materiales metálicos. Tubos. Ensayo de curvado.*

EN 10233 – *Materiales metálicos. Tubos.. Ensayo de aplastamiento.*

EN 10240 – *Recubrimientos de protección internos y/o externos para tubos de acero. Especificaciones para recubrimientos galvanizados en caliente aplicados en plantas automáticas.*

EN 10241 – *Accesorios roscados de tubos de acero.*

EN 10242 – *Accesorios roscados de fundición maleable para tuberías.*

EN 10246-1 – *Ensayos no destructivos de tubos de acero. Parte 1: Ensayo automático electromagnético para la verificación de la estanquidad hidráulica de los tubos de acero ferromagnético soldados y sin soldadura (excepto soldados por arco sumergido).*

EN 10226-1 – *Roscas de tuberías para uniones con estanquidad en la rosca. Parte 1: Roscas exteriores cónicas y roscas interiores cilíndricas. Dimensiones, tolerancias y designación.*

prEN 10226-2 – *Roscas de tuberías para uniones con estanquidad en la rosca. Parte 2: Roscas exteriores cónicas y roscas interiores cónicas. Dimensiones, tolerancias y designación.*

EN 10266:2003 – *Tuberías de acero, accesorios y secciones huecas para la construcción. Símbolos y definiciones de los términos utilizados en las normas de producto.*

EN ISO 1461 – *Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo (ISO 1461:1999).*

EN ISO 2566-1 – *Acero. Conversión de valores de alargamiento. Parte 1: Aceros al carbono y débilmente aleados (ISO 2566-1:1984).*



Pág. 01 - Prólogo.
 Pág. 02 - Foto Bridas.
 Pág. 03 - Índice - Bibliografía.
 Pág. 04 - Tipos de bridas.
 Pág. 05 - Breve descripción de Normas.
 Pág. 06 - Materiales.
 Pág. 08 - Certificación de Calidad.
 Pág. 10 - Biseles para soldar.
 Pág. 11 - Terminación Caras de Contacto.
 Pág. 12 - Tolerancias.
 Pág. 13 - Rastreabilidad e Identificación.
 Pág. 14 - Caras Normalizadas de bridas.
 Pág. 16 - Anillo de Acero para juntas.
 Pág. 18 - Bridas para junta de anillo.
 Pág. 20 - Bridas de Reducción.
 Pág. 21 - Roscas para tubos.
 Pág. 22 - Tubos de Acero hasta 36".
 Pág. 24 - Bridas Forjadas Serie 150.
 Pág. 26 - Bridas Forjadas Serie 300.
 Pág. 28 - Bridas Forjadas Serie 400.

Pág. 30 - Bridas Forjadas Serie 600.
 Pág. 32 - Bridas Forjadas Serie 900.
 Pág. 34 - Bridas Forjadas Serie 1500.
 Pág. 36 - Bridas Forjadas Serie 2500.
 Pág. 38 - Bridas de Gran Diámetro Serie 150.
 Pág. 40 - Bridas de Gran Diámetro Serie 300.
 Pág. 42 - Bridas de Gran Diámetro Serie 600.
 Pág. 44 - Bridas de Gran Diámetro Serie 900.
 Pág. 46 - Foto Brida orificio.
 Pág. 47 - Descripción Brida Orificio.
 Pág. 48 - Brida Orificio Serie 300.
 Pág. 50 - Brida Orificio Serie 600.
 Pág. 51 - Brida Orificio Serie 900.
 Pág. 52 - Brida Orificio Serie 1500.
 Pág. 53 - Ranuras y Agujeros para bulones.
 Pág. 54 - Foto de Prensa.
 Pág. 55 - Otros Productos de la Empresa.
 Pág. 56 - Foto aerea Planta industrial.
 Pág. 57 - Ubicación y datos de contacto.

NORMAS QUE PARTICIPAN EN EL CATALOGO

ASME

B 1.20/83 PIPE THREADS GENERAL PURPOSE.
 B 16.5/03 STEEL PIPE FLANGES AND FLANGED FITTINGS.
 B 16.20/98 RING JOINT GASKETS AND GROVES FOR STEEL PIPE FLANGES.
 B 16.36/96 ORIFICE FLANGES.
 B 16.47/98 LARGE DIAMETER FLANGES.
 B 36.10/04 WELDED AND SEAMLESS WROUGHT STEEL PIPE.
 B 36.19/04 STAINLESS STEEL PIPE.

MSS

SP-6/07 STANDARD FINISHES FOR CONTACT FACES OF PIPE FLANGES AND CONNECTING-END FLANGES OF VALVES AND FITTINGS.
 SP-44/06 STEEL PIPE LINE FLANGES.

API

6A/06 SPECIFICATION FOR WELLHEAD AND CHRISTMAS TREE EQUIPMENT.

ASTM

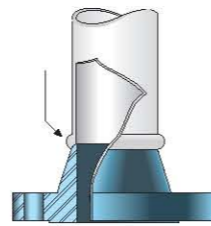
A105/05 STANDARD SPECIFICATION FOR FORGINGS, CARBON STEEL FOR PIPING COMPONENTS.
 A182/07 STANDARD SPECIFICATION FOR FORGED OR ROLLED ALLOY-STEEL PIPE FLANGES, FORGED FITTINGS AND VALVES AND PARTS FOR HIGH TEMPERATURE SERVICE.
 A350/04 STANDARD SPECIFICATION FOR FORGINGS, CARBON AND LOW-ALLOY STEEL, REQUIRING NOTCH TOUGHNESS TESTING FOR PIPING COMPONENTS.
 A694/03 STANDARD SPECIFICATION FOR FORGINGS, CARBON AND ALLOY-STEEL, FOR PIPE FLANGES, FITTINGS, VALVES, AND PARTS FOR HIGH-PRESSURE TRANSMISSIONS SERVICE.

IRAM

5063/01 ROSCAS PARA TUBOS DONDE LA UNIÓN ESTANCA BAJO PRESIÓN ES REALIZADA POR LA ROSCA.
 NM-ISO 7-1

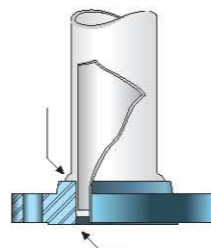
BRIDAS CON CUELLO PARA SOLDAR WELDING NECK FLANGES

Se unen al tubo mediante soldadura a tope. Se las prefiere cuando se requiere uniones radiografiadas, o cuando los esfuerzos sobre la unión son máximos. El largo cuello cónico optimiza la distribución de tensiones.



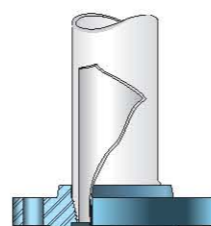
BRIDAS DESLIZANTES SLIP-ON FLANGES

Se colocan mediante dos filetes de soldadura, deslizando el tubo en su interior. Por ello su costo de instalación es menor, requiriendo menos precisión en el corte del tubo.



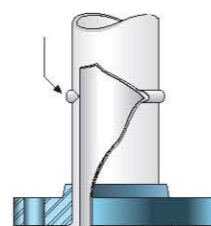
BRIDAS ROSCADAS THREADED FLANGES

Se colocan en el tubo previamente roscado, normalmente en lugares donde no pueden aplicarse soldaduras. No se recomienda su uso en instalaciones con variaciones de presión intensas.



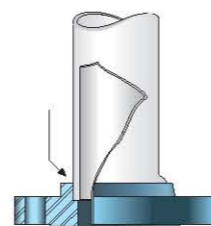
BRIDAS PARA JUNTA CON SOLAPA LAP JOINT FLANGES

Deslizan sobre una junta solapada. Normalmente se usan en lugares donde es necesario desarmar frecuentemente para limpieza o reparaciones. El costo de desmontaje disminuye por la facilidad de girar las bridas y alinear los agujeros.



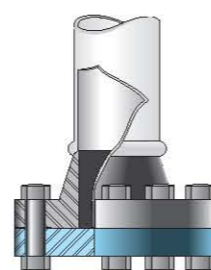
BRIDAS CON ASIENTO PARA SOLDAR SOCKET WELDING FLANGES

Desarrolladas especialmente para pequeños diámetros y altas presiones. Se inserta el tubo en ellas hasta el asiento y luego se suelda en filete contra el cubo.



BRIDAS CIEGAS BLIND FLANGES

Se utilizan a fin de cerrar extremos de tuberías, abulonadas a alguno de los tipos de bridas anteriores.



ASME B 16.5

Es la norma de bridas más utilizada en el mundo. Incluye bridas forjadas, fundidas o de chapa. Cubre presiones de servicio, materiales, dimensiones, tolerancias, marcado, y pruebas para bridas. Se describen todos los tipos en medidas de 1/2" hasta 24" en clases de presión 150, 300, 400, 600, 900 y 1500 y de 1/2" a 12" en 2500 lbs.

ASME B 16.36

Esta norma es de aplicación en bridas para medición de caudales con placa orificio. Dimensionalmente las bridas son idénticas a las prescritas por B 16.5 excepto en el espesor mínimo que se incrementa para permitir los orificios de medición, además se agregan dos ranuras y bulones que permiten la separación de las bridas y el recambio de la placa de medición. Cubre medidas de 1 a 24" en series de presión de 300 a 1500, y de 1" a 12" en 2500 lbs.

MSS SP-44

Una estandarización utilizada para tubo de espesor fino y alta resistencia. Cubre rangos de 12 a 60" en clases de 150 a 600 y hasta 48" en 900 lbs únicamente con cuello para soldar y ciegas. El diámetro exterior y la plantilla de perforar coincide con ASME hasta 36", por lo tanto pueden usarse con válvulas y bombas construidas según ellas.

ASME B 16.47

Incluye la norma anterior complementándola con los materiales, rangos de presión y temperatura, de ASME B 16.5. La clase tipo A es similar a la MSS - SP44. La tipo B coincide con la API 605.

ASME B 16.20

Incluye materiales, dimensiones y marcado de anillos para junta de acero de 1/2" a 24" en 150 lbs a 1500 lbs y hasta 36" en 900 lbs.

API 6 A

Especificación creada para cabezas de pozo y árboles de navidad. Incluye la normalización de bridas para junta con anillo, que son dimensionalmente intercambiables con ASME B 16.5 pero agregan tolerancias para todas las medidas. Sin embargo al ser los materiales prescritos por API de mayor resistencia, en una unión API/ASME la presión máxima de servicio queda limitada a la de la brida de menor prestación.

ACEROS PARA BRIDAS

Los aceros para bridas y aros de junta aquí mencionados son solo algunos de los que incluye la norma B 16.5, pero se encuentran siempre presentes en nuestros depósitos. Asimismo debemos destacar que los valores físicos y químicos indicados responden a la última norma disponible, pero que sufren modificaciones año a año por lo que sugerimos usarlos solo a efectos referenciales.

Aceros para Bridas Composición Química Tabla 01

Designación ASTM	Análisis en %								
	C	Mn	Si	P. max.	S. máx.	Cr	Ni	Mo	
A 105 - 05									
	máx. 0.35	0.60 - 1.05	0.10 - 0.35	0.035	0.040	máx. 0.3 <i>cd</i>	máx. 0.4 <i>cd</i>	máx. 0.12 <i>cd</i>	
A 182 - 07									
Grados	F1	máx. 0.28	0.60 - 0.90	0.15 - 0.35	0.045	0.045		0.44 - 0.65	
	F5	máx. 0.15	0.30 - 0.60	máx. 0.50	0.030	0.030	4.00 - 6.00	máx. 0.50	
	F11 CL 1	0.05 - 0.15	0.30 - 0.60	0.50 - 1.00	0.030	0.030	1.00 - 1.50		
	F11 CL 2 / CL 3	0.10 - 0.20	0.30 - 0.80	0.50 - 1.00	0.040	0.040	1.00 - 1.50	0.44 - 0.65	
	F22 CL 1 / CL 3	0.05 - 0.15	0.30 - 0.60	máx. 0.5	0.040	0.040	2.00 - 2.50	0.87 - 1.13	
	F304 <i>a</i>	máx. 0.08	máx. 2.00	máx. 1.00	0.045	0.030	18.00 - 20.00	8.00 - 11.00	
	F304 L <i>a</i>	máx. 0.030	máx. 2.00	máx. 1.00	0.045	0.030	18.00 - 20.00	8.00 - 13.00	
	F316 <i>a</i>	máx. 0.08	máx. 2.00	máx. 1.00	0.045	0.030	16.00 - 18.00	10.00 - 14.00	
F316 L <i>a</i>	máx. 0.030	máx. 2.00	máx. 1.00	0.045	0.030	16.00 - 18.00	10.00 - 15.00		
F321 <i>b</i>	máx. 0.08	máx. 2.00	máx. 1.00	0.045	0.030	17.00 - 19.00	9.00 - 12.00		
A 350 - 04									
Grados	LF1	máx. 0.30	0.60 - 1.35	0.15 - 0.30	0.035	0.040	máx. 0.3 <i>cd</i>	máx. 0.4 <i>c</i>	máx. 0.12 <i>cd</i>
	LF2 CL 1	máx. 0.30	0.60 - 1.35	0.15 - 0.30	0.035	0.040	máx. 0.3 <i>cd</i>	máx. 0.4 <i>c</i>	máx. 0.12 <i>cd</i>
	LF2 CL 2	máx. 0.30	0.60 - 1.35	0.20 - 0.35	0.035	0.040	máx. 0.3 <i>cd</i>	máx. 0.4 <i>c</i>	máx. 0.12 <i>cd</i>
	LF3	máx. 0.20	máx. 0.90	0.20 - 0.35	0.035	0.040	máx. 0.3 <i>cd</i>	3.3 - 3.7	máx. 0.12 <i>cd</i>
A 694 - 03									
	F42 / F52 / F56	máx. 0.26	máx. 1.4	0.15 - 0.35	0.025	0.025			
	F60 / F65 / F70								

a- Los grados F304, F304L, F316 y F316L deben tener un contenido de nitrógeno máximo de 0.1 %.
 b- Deberá contener un porcentaje de titanio no menor a 5 veces el de carbono y a la vez no deberá ser mayor de 0.60%.
 c- Cu+Ni+Cr+Mo+V deberá ser menor o igual al 1% del análisis de colada.
 d- Cr+Mo deberá ser menor o igual al 0.32% del análisis de colada.
 VARIACION DEL Mn MAX.: por cada 0.01% debajo del 0.35% de C máx., se podrá aumentar 0.06% de Mn, hasta un máx. de 1.35%.

Aceros para Bridas Propiedades Físicas Tabla 02

Designación ASTM	Resistencia a la Tracción		Límite de Fluencia		Alargamiento en 50 mm. % mín.	Estricción % mín.	Dureza Brinell (HB)	Charpy - V			
	Ksi mín.	MPa	Ksi mín.	MPa				Energía J		Temp. Ers. °C	
								Mín. 1 Prob.	Prom. 3 Prob.		
A 105 - 05											
	70	485	36	250	22	30	187 máx.				
A 182 - 07											
Grados	F1	70	485	40	275	20	30	143 - 192			
	F5	70	485	40	275	20	35	143 - 217			
	F11 CL 1	60	415	30	205	20	45	121 - 174			
	F11 CL 2	70	485	40	275	20	30	143 - 207			
	F11 CL 3	75	515	45	310	20	30	156 - 207			
	F22 CL 1	60	415	30	205	20	35	170 máx.			
	F22 CL 3	75	515	45	310	20	30	156 - 207			
	F304	75 <i>a</i>	515 <i>a</i>	30	205	30	50				
	F304 L	70 <i>b</i>	485 <i>b</i>	25	170	30	50				
	F316	75 <i>a</i>	515 <i>a</i>	30	205	30	50				
F316 L	70 <i>b</i>	485 <i>b</i>	25	170	30	50					
F321	75 <i>a</i>	515 <i>a</i>	30	205	30	50					
A 350 - 04											
Grados	LF1	60 - 85	415 - 585	30 <i>cd</i>	205	25	38	197 máx.	14	18	-29
	LF2 CL 1	70 - 95	485 - 655	36 <i>cd</i>	250	22	30	197 máx.	16	20	-46
	LF2 CL 2	70 - 95	485 - 655	36 <i>cd</i>	250	22	30	197 máx.	20	27	-18
	LF3 CL 1	70 - 95	485 - 655	37.5 <i>cd</i>	260	22	35	197 máx.	16	20	-101
	LF3 CL 2	70 - 95	485 - 655	37.5 <i>cd</i>	260	22	35	197 máx.	20	27	-101
A 694 - 03											
Grados	F42	60	415	42	290	20					
	F52	66	455	52	360	20					
	F56	68	470	56	385	20					
	F60	75	515	60	415	20					
	F65	77	530	65	450	20					
	F70	82	565	70	485	18					

a- Para secciones de espesor mayor de 127.0 mm (5 inch) la resistencia a la tracción puede disminuir hasta 485 MPa (70 Ksi).
 b- Para secciones de espesor mayor de 127.0 mm (5 inch), la resistencia a la tracción puede disminuir hasta 450 MPa (65 Ksi).
 c- Determinado ya sea por el método del 0.2% o bien 0.5% de extensión bajo carga.
 d- Para probetas cilíndricas únicamente.

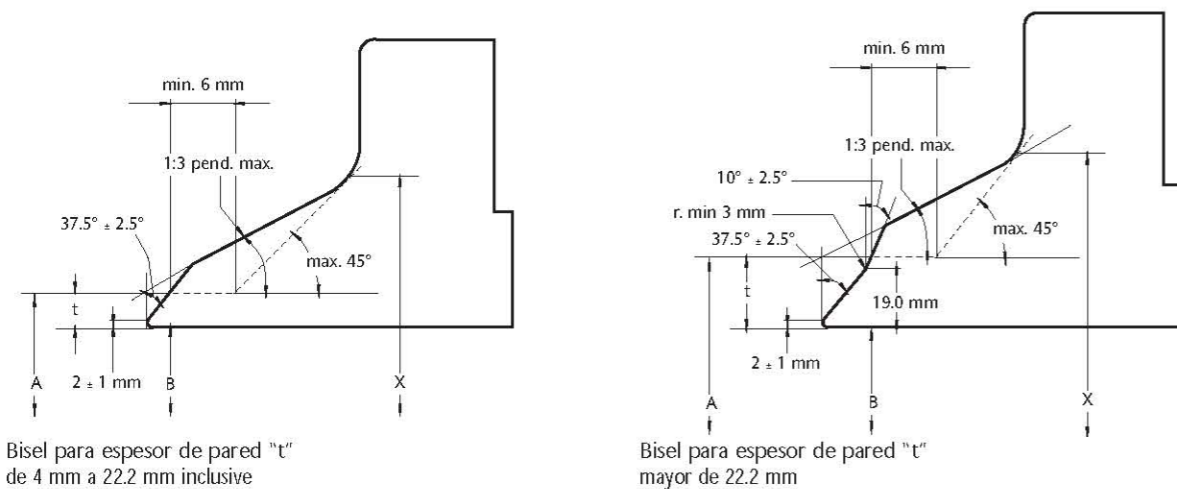
ACEROS PARA ANILLOS DE JUNTA

Dado que la función de estos anillos es asegurar la estanqueidad de la junta, deben poseer una dureza inferior que las de las bridas que los contendrán, actuando así el anillo dentro de la junta como el medio sellante.

Tabla 03

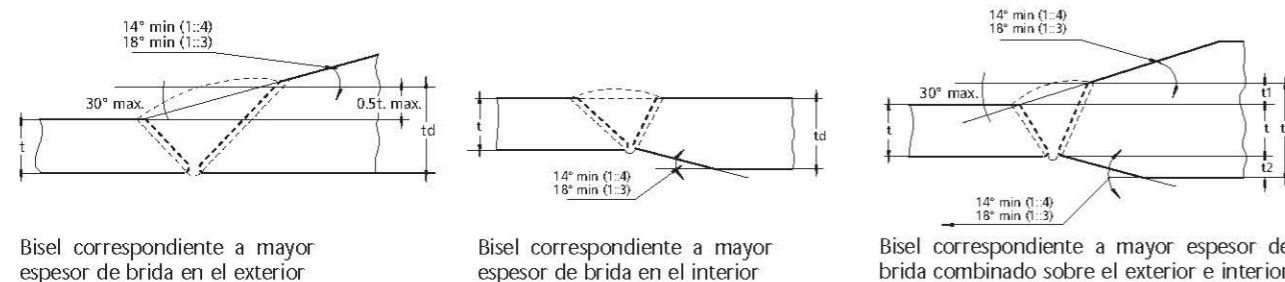
Designación ASTM	Símbolo de Identificación	Dureza Máxima	
		Brinell	Rockwell B
Hierro Dulce	D	90	50
Acero de Bajo Carbono	S	120	68
Acero 4-6% Cr. 1/2% Mo.	F5	130	72
Acero Tipo 304	S 304	160	83
Acero Tipo 316	S 316	160	83

BRIDAS CON CUELLO PARA SOLDAR SIN ANILLO DE RESPALDO



ESPESOR ADICIONAL PARA SOLDAR A TUBOS DE ALTO LIMITE DE FLUENCIA

Cuando las bridas diseñadas según esta norma se utilizan con tubos de paredes delgadas de alto límite de fluencia, el espesor del cuello en el bisel puede ser mayor al del tubo a la que será unida. Bajo estas condiciones puede proveerse un cuello de conicidad única, y puede modificarse el diámetro en la base del cuello (dimensión X). El espesor adicional podrá proveerse tanto en el exterior como el interior, pero no excediendo una vez y media el espesor del tubo a soldar.



Si los materiales a unir tienen igual límite de fluencia no hay restricción de pendiente mínima. Ni t_1 , ni t_2 , ni su suma ($t_1 + t_2$) pueden superar 0.5 veces t . Cuando las fluencias mínimas especificadas de las secciones a unir son distintas, el valor t_d debe ser al menos t veces la relación de fluencia del tubo sobre la de la brida.

A = Diámetro exterior nominal del extremo para soldar (en mm). B = Diámetro interior del tubo (en mm) = $A - 2t$
 $C = A - 0.79 \text{ mm} - 1.75t - 0.25 \text{ mm}$. t = Espesor nominal de pared del tubo (en mm)

TERMINACION DE LA CARA DE CONTACTO

ASME B 16.5 la evaluación de la terminación de la cara de contacto de bridas debe ser hecha por comparación visual únicamente con patrones Ra según ASME B46.1... (ver nota 2) Puede utilizarse un rayado concéntrico o espiralado de 45 a 55 ranuras por pulgada (0.46 - 0.56mm/rev). La herramienta cortante debe tener un radio aproximado a 0.06" (1.52mm) o mayor. La superficie resultante debe tener un Ra entre 125 a 250 microinches."

RAYADO DE STOCK

Ante la diversidad de criterios existentes, la empresa ha decidido adoptar como RAYADO DE STOCK O STOCK FINISH, un rayado espiralado restringido al rango de 125 a 250 microinches. con lo que se obtiene una buena estanqueidad para la enorme mayoría de las juntas de uso en la práctica.

OTROS TIPOS DE RAYADO

Pueden obtenerse a pedido. Los plazos de entrega y los costos son mayores que los correspondientes a RAYADO DE STOCK.

NOTA 1:

Interpretación dada por ASME el 22 de Agosto de 1984, acerca del porqué de la adopción de límites de rugosidad Ra de 125 a 500 microinches. "...El Comité siente que basado en la experiencia y práctica dada por los años las terminaciones de bridas que caigan en el rango 125 a 500 microinches AARH (promedio aritmético) tiene buen suceso en sellar la mayoría de las juntas que la norma permite".

NOTA 2:

Resumen de la ASME B46.1 referente a TEXTURA SUPERFICIAL cuyo punto 8 trata la medición de rugosidad usando patrones de comparación.

"8. PATRONES DE COMPARACION DE RUGOSIDAD

8.1 Las superficies que tengan características típicas de mecanizado pueden ser evaluadas en forma visual o táctil contra patrones de comparación de rugosidad."

Las tolerancias de dicha comparación se establecen en la TABLA 3 de la norma B 46.1 (en nuestro caso siempre mayores a 32 microinches).

"Mayor que 32 microinches +15% - 20% del valor establecido."

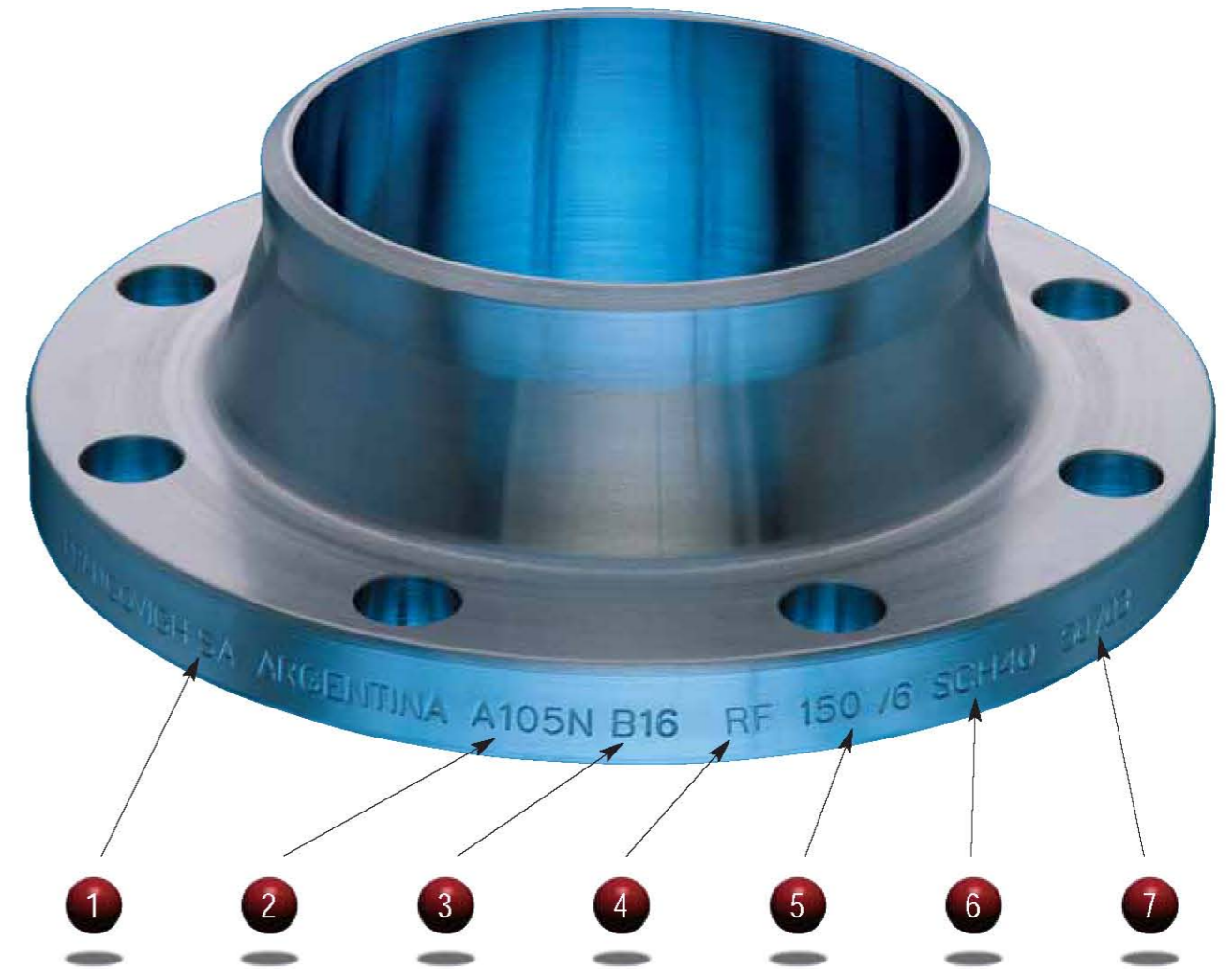
La amplitud de esta norma (que para por ejemplo 250 microinches podría oscilar entre 200 y 287) nos muestra que el espíritu de ASME/B16.5 es justamente mantener dicha flexibilidad al prohibir la comparación mediante "el uso de aparatos provistos de trazadores y amplificadores electrónicos" y admitir solamente la comparación visual contra los patrones.

Tabla 04

Bridas	Con Cuello para Soldar		Deslizantes - Ciegas - Con Asiento para Soldar Roscas - Para Junta con Solapa	
	Diámetro Nominal del Tubo (*)	mm	Diámetro Nominal del Tubo (*)	mm
DIAMETRO EXTERIOR *	Diámetro exterior menor o igual de 610 mm	± 1.6	Diámetro exterior menor o igual de 610 mm	± 1.6
	Diámetro exterior mayor de 610 mm	± 3.2	Diámetro exterior mayor de 610 mm	± 3.2
DIAMETRO INTERIOR (*)	Menores o iguales de 10"	± 1.0	ROSCADAS VEASE TABLA 09 (+)	
	de 12" a 18"	± 1.5	DESLIZANTES PARA JUNTA CON SOLAPA	Menores o iguales de 10" +1.0 - 0
	Mayores o iguales de 20"	+ 3.0 - 1.5		Mayores o iguales de 12" +1.5 - 0
DIAMETRO EN LA BASE DEL CUELLO CUBO *	Dimensión "X" menor o igual de 610 mm	± 1.6	Menor o igual de 12"	± 1.6
	Dimensión "X" mayor de 610 mm	± 3.2	Mayor o igual de 14"	± 3.2
DIAMETRO DEL CUELLO EN EL PUNTO DE SOLDADURA	Menores o iguales de 5"	+ 2.0 - 1.0		
	Mayores o iguales de 6"	+ 4.0 - 1.0		
ALTURA A TRAVES DEL CUELLO/CUBO	Menores o iguales de 4"	± 1.5	Menor o igual de 18"	+ 2.4 - 1.6
	de 5" a 10"	+ 1.5 - 3.0	Mayor o igual de 20"	+ 4.8 - 1.6
	Mayores o iguales de 12"	+ 3.0 - 5.0		
ESPESOR MINIMO	Menor o igual de 18"	+ 3.0 - 0	Menor o igual de 18"	+ 3.0 - 0
	Mayor o igual de 20"	+ 5.0 - 0	Mayor o igual de 20"	+ 5.0 - 0
DIAMETRO RESALTO	CARA CON RESALTO DE 2 mm	± 1.0	CARA CON RESALTO DE 2 mm	± 1.0
	CARA CON RESALTO DE 7 mm	± 0.5	CARA CON RESALTO DE 7 mm	± 0.5
	DIAMETROS EXTERIORES E INTERIORES EN CARAS ACANALADAS, CON LENGUETA, TIPOS MACHO Y HEMBRA.	± 0.5	DIAMETROS EXTERIORES E INTERIORES EN CARAS ACANALADAS, CON LENGUETA, TIPOS MACHO Y HEMBRA.	± 0.5
ALTURA DEL RESALTO *	CARAS CON LENGUETA	+ 0.5	CARAS CON LENGUETA	+ 0.5
	CARAS TIPO MACHO	- 0	CARAS TIPO MACHO	- 0
PROFUNDIDAD DE ACANALADURA	CARAS ACANALADAS	+ 0	CARAS ACANALADAS	+ 0
	CARAS TIPO HEMBRA	- 0.5	CARAS TIPO HEMBRA	- 0.5
PLANTILLA DE PERFORAR	DIAMETRO CIRCULO DE AGUJEROS	± 1.5	DIAMETRO CIRCULO DE AGUJEROS	± 1.5
	CUERDA ENTRE AGUJEROS CONSECUTIVOS	± 0.8	CUERDA ENTRE AGUJEROS CONSECUTIVOS	± 0.8
	EXCENTRICIDAD DEL CIRCULO DE AGUJEROS RESPECTO DE LOS DIAMETROS MECANIZADOS	≤ 2 1/2" máx. 0.8 ≥ 3" máx. 1.5	EXCENTRICIDAD DEL CIRCULO DE AGUJEROS RESPECTO DE LOS DIAMETROS MECANIZADOS	≤ 2 1/2" máx. 0.8 ≥ 3" máx. 1.5
ESPESOR MINIMO DE PARED DEL CUELLO	PRESCINDIENDO DE LAS TOLERANCIAS RESPECTIVAS NO PUEDE SER MENOR QUE EL 87,5% DEL GRUESO NOMINAL DE PARED DEL TUBO CORRESPONDIENTE		EL CUBO ADMITE UNA PENDIENTE DE 7° RESPECTANDO LA MEDIDA EN LA BASE	
ERROR DE PARALELISMO	ENTRE CARA DE CONTACTO Y REVERSO	máx. 1%	ENTRE CARA DE CONTACTO Y REVERSO	máx. 1%
DIAMETRO DE AGUJEROS **	Diámetro de Agujero 31.8 mm	-0.5 +2.0	Diámetro de Agujero 31.8 mm	-0.5 +2.0
	Diámetro de Agujero > 31.8 mm	-0.5 +3.0	Diámetro de Agujero > 31.8 mm	-0.5 +3.0

MARCACION IDENTIFICATORIA

Todas las bridas y anillos de junta producidos por FRANCOVIGH S.A. se marcan según los requerimientos de ASME B 16.5 y MSS SP-6

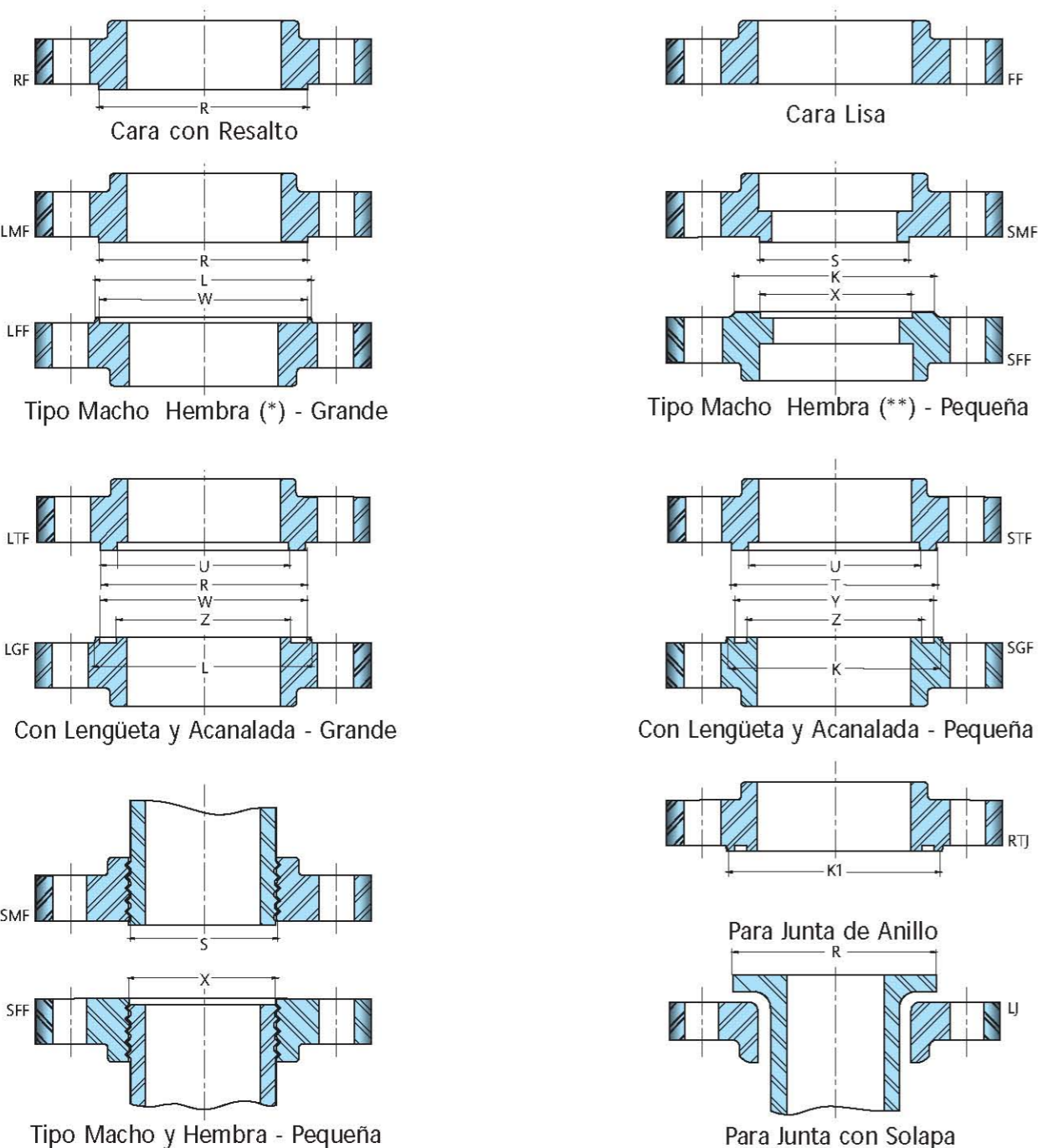


REFERENCIAS

1. Logotipo que nos identifica como fabricantes.
2. Material designado según ASTM incluyendo el tratamiento térmico.
3. Norma utilizada en la construcción de la brida.
4. Tipo de cara y en caso que la brida sea para juntas de anillos, número de código del anillo correspondiente.
5. Rango de presión y diámetro nominal de la brida.
6. Para bridas W.N. o S.W. espesor nominal del tubo a la que será soldada.
7. Número de rastreabilidad e identificación.

(*) En bridas con Asiento para Soldar las tolerancias del diámetro del asiento y el interior, serán las mismas que las de las Deslizantes y con cuello para soldar respectivamente.
 * Tolerancias no especificadas por ASME B 16.5. Para Bridas de Orificio (no contenidas en ASME B 16.5) las tolerancias de fabricación son las mismas que las de las bridas comunes.
 ** Las tolerancias de diámetro de agujero corresponden a API 6 A. Las bridas de gran diámetro complementan estas tolerancias con las indicadas en la pág. 52.
 (*) Donde no se lo especifique especialmente, las medidas corresponden a diámetro nominal del tubo correspondiente.
 (+) En bridas roscadas la tolerancia del diámetro del asiento es la misma de la del diámetro interior en las bridas deslizantes.

CARAS NORMALIZADAS PARA BRIDAS



Altura del Resalto		
Caras	Series	mm.
RF	300 y menores (1)	2.0
	400 y mayores	7.0
LMF SMF LTF STF	150 y mayores (1)	7.0

Profundidad de Acanaladura		
Caras	Series	mm.
LMF SFF LGF SGF	150 y mayores	5.0

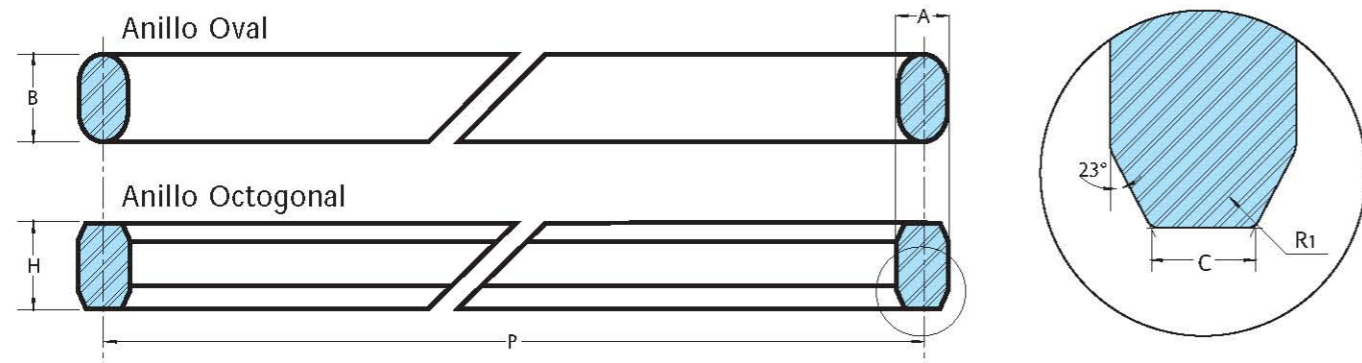
Tabla 05

Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior del Resalto			Diámetro Interior STF LTF U	Diámetro Exterior del Resalto			Diámetro Interior SGF LGF Z	Diámetro Mínimo del Resalto *	
	RF LMF LTF R	SMF S	STF T		LGF LFF W	SFF X	SGF Y		SGF SFF K	LGF LFF L
1/2	34.9	18.3	35.1	25.4	36.5	19.9	36.5	23.8	44	46
3/4	42.9	23.8	42.9	33.3	44.4	25.4	44.4	31.8	52	54
1	50.8	30.2	47.8	38.1	52.4	31.8	49.2	36.5	57	62
1 1/4	63.5	38.1	57.2	47.6	65.1	39.7	58.7	46	67	75
1 1/2	73.0	44.4	63.5	54	74.6	46	65.1	52.4	73	84
2	92.1	57.2	82.6	73	93.7	58.8	84.1	71.4	92	103
2 1/2	104.8	68.3	95.2	85.7	106.4	69.8	96.8	84.1	105	116
3	127.0	84.1	117.5	108	128.6	85.7	119.1	106.4	127	138
3 1/2	139.7	96.8	130.2	120.6	141.3	98.4	131.8	119.1	140	151
4	157.2	109.5	144.5	131.8	158.8	111.1	146	130.2	157	168
5	185.7	136.5	173	160.3	187.3	138.1	174.6	158.8	186	197
6	215.9	161.9	203.2	190.5	217.5	163.5	204.8	188.9	216	227
8	269.9	212.7	254	238.1	271.5	214.3	255.6	236.5	270	281
10	323.8	266.7	304.8	285.8	325.4	268.3	306.4	284.2	324	335
12	381.0	317.5	362	342.9	382.6	319.1	363.5	341.3	381	392
14	412.8	349.2	393.7	374.6	414.3	350.8	395.3	373.1	413	424
16	469.9	400.0	447.5	425.4	471.5	401.6	449.3	423.9	470	481
18	533.4	450.8	511.2	489	535	452.4	512.8	487.4	533	544
20	584.2	501.6	558.8	533.4	585.8	503.2	560.4	531.8	584	595
24	692.2	603.2	666.8	641.4	693.7	604.8	668.3	639.8	692	703

Tolerancias dimensionales, pág. 12.
 Referencias extraídas de ASME B 16.5.
 * Las caras LMF, LFF, LTF y LGF no se pueden aplicar a las Bridas Serie 150 por existir incompatibilidad de medidas.

(*) Estos tipos de caras no pueden aplicarse a la serie 150, por existir incompatibilidad de medidas.
 (**) Este tipo de Cara solamente puede emplearse en Bridas con Cuello para Soldar, debiendo preverse que el diámetro interior del tubo sea lo suficientemente pequeño para que exista una buena superficie de apoyo a fin de evitar el aplastamiento del material.
 (1) Para dichas series, la altura del resalto no está incluida en el espesor mínimo de la brida.

ANILLOS DE ACERO PARA JUNTAS



Tolerancia

	mm.
P	± 0.18
A	± 0.20
B-H	± 0.40
C	± 0.20
23°	± 0.5°
R1	± 0.40

Radio R1

Espesor Radial A	Radio R1 mm
22.2 y menores	1.6
25.4 y mayores	2.4

DIMENSIONES DE LOS ANILLOS

Tabla 06

Número de Anillo	Diámetro Medio P	Espesor Radial A	Altura		C
			Oval B	Octogonal H	
R-11	34.14	6.35	11.11	9.53	4.32
R-12	39.67	7.94	14.29	12.70	5.23
R-13	42.88	7.94	14.29	12.70	5.23
R-14	44.45	7.94	14.29	12.70	5.23
R-15	47.63	7.94	14.29	12.70	5.23
R-16	50.80	7.94	14.29	12.70	5.23
R-17	57.15	7.94	14.29	12.70	5.23
R-18	60.33	7.94	14.29	12.70	5.23
R-19	65.07	7.94	14.29	12.70	5.23
R-20	68.28	7.94	14.29	12.70	5.23
R-21	72.24	11.11	17.46	15.88	7.75
R-22	82.55	7.94	14.29	12.70	5.23
R-23	82.55	11.11	17.46	15.88	7.75
R-24	95.25	11.11	17.46	15.88	7.75
R-25	101.60	7.94	14.29	12.70	5.23

Número de Anillo	Diámetro Medio P	Espesor Radial A	Altura		C
			Oval B	Octogonal H	
R-26	101.60	11.11	17.46	15.88	7.75
R-27	107.95	11.11	17.46	15.88	7.75
R-28	111.13	12.70	19.05	17.46	8.66
R-29	114.3	7.94	14.29	12.70	5.23
R-30	117.48	11.11	17.46	15.88	7.75
R-31	123.82	11.11	17.46	15.88	7.75
R-32	127.00	12.70	19.05	17.46	8.66
R-33	131.77	7.94	14.29	12.70	5.23
R-34	131.77	11.11	17.46	15.88	7.75
R-35	136.52	11.11	17.46	15.88	7.75
R-36	149.23	7.94	14.29	12.70	5.23
R-37	149.23	11.11	17.46	15.88	7.75
R-38	157.18	15.88	22.2	20.64	10.49
R-39	161.93	11.11	17.46	15.88	7.75
R-40	171.45	7.94	14.29	12.70	5.23

DIMENSIONES DE LOS ANILLOS

Número de Anillo	Diámetro Medio P	Espesor Radial A	Altura		C
			Oval B	Octogonal H	
R-41	180.98	11.11	17.46	15.88	7.75
R-42	190.50	19.05	25.40	23.81	12.32
R-43	193.68	7.94	14.29	12.70	5.23
R-44	193.68	11.11	17.46	15.88	7.75
R-45	211.15	11.11	17.46	15.88	7.75
R-46	211.15	12.70	19.05	17.46	8.66
R-47	228.60	19.05	25.40	23.81	12.32
R-48	247.65	7.94	14.29	12.70	5.23
R-49	269.88	11.11	17.46	15.88	7.75
R-50	269.88	15.88	22.23	20.64	10.49
R-51	279.40	22.23	28.58	26.99	14.81
R-52	304.80	7.94	14.29	12.70	5.23
R-53	323.85	11.11	17.46	15.88	7.75
R-54	323.85	15.88	22.23	20.64	10.49
R-55	342.90	28.58	36.51	34.93	19.81
R-56	381.00	7.94	14.29	12.70	5.23
R-57	381.00	11.11	17.46	15.88	7.75
R-58	381.00	22.23	28.58	26.99	14.81
R-59	396.88	7.94	14.29	12.70	5.23
R-60	406.40	31.75	39.69	38.10	22.33
R-61	419.10	11.11	17.46	15.88	7.75
R-62	419.10	15.88	22.23	20.64	10.49
R-63	419.10	25.40	33.34	31.75	17.30
R-64	454.02	7.94	14.29	12.70	5.23
R-65	469.90	11.11	17.46	15.88	7.75
R-66	469.90	15.88	22.23	20.64	10.49

Número de Anillo	Diámetro Medio P	Espesor Radial A	Altura		C
			Oval B	Octogonal H	
R-67	469.90	28.57	36.51	34.93	19.81
R-68	517.52	7.94	14.29	12.70	5.23
R-69	533.40	11.11	17.46	15.88	7.75
R-70	533.40	19.05	25.40	23.81	12.32
R-71	533.40	28.57	36.51	34.93	19.81
R-72	558.80	7.94	14.29	12.70	5.23
R-73	584.20	12.70	19.05	17.46	8.66
R-74	584.20	19.05	25.40	23.81	12.32
R-75	584.20	31.75	39.69	38.10	22.33
R-76	673.10	7.94	14.29	12.70	5.23
R-77	692.15	15.88	22.23	20.64	10.49
R-78	692.15	25.40	33.34	31.75	17.30
R-79	692.15	34.92	44.45	41.28	24.82
R-93	749.30	19.05		23.88	12.32
R-94	800.10	19.05		23.88	12.32
R-95	857.25	19.05		23.88	12.32
R-96	914.40	22.23		26.92	14.81
R-97	965.20	22.23		26.92	14.81
R-98	1022.35	22.23		26.92	14.81
R-100	749.30	28.57		35.05	19.81
R-101	800.10	31.75		38.10	22.33
R-102	857.25	31.75		38.10	22.33
R-103	914.40	31.75		38.10	22.33
R-104	965.20	34.92		41.40	24.82
R-105	1022.35	34.92		41.40	24.82

(*)Se permite una tolerancia en más de 1.2 mm. para la altura del anillo siempre que la variación de la misma, en cualquier sector, no exceda de 0.4 mm a lo largo de toda la circunferencia.

Para la selección de anillos, véase tabla 07.

No se normalizan anillos ovales para R80 y mayores.

Materiales para anillos, véase Tabla 03.

Referencias extraídas de ANSI B 16.20.

Las superficies de apoyo de los aros deben tener una rugosidad menor de 63 microinches.

A pedido pueden fabricarse aros BX y RX.

A pedido pueden fabricarse cincados.

En determinadas oportunidades, es necesario empalmar dos tubos de distinto diámetro nominal. Este acople debe ser realizado mediante el uso de bridas de reducción. Las normas ASME B 16.5 aconsejan identificar este tipo de bridas por medio de las siguientes magnitudes:

Rango de Presión.

Diámetro Nominal del Tubo que se desea reducir.
Diámetro Nominal del Tubo (y grueso de pared en caso de ser necesario) hacia el cual la reducción está prevista.

CON CUELLO PARA SOLDAR

Para efectuar la reducción en este tipo de bridas, las dimensiones del diámetro exterior (O), de la plantilla de perforar (W, H), espesor mínimo (tf) y diámetro del resalto (R) deben corresponder al de la brida normalizada del tubo de mayor diámetro nominal. No así las dimensiones del cuello y diámetro interior (X, A, N), que deben ser las de la brida normalizada del tubo de menor diámetro nominal.

DESLIZANTES

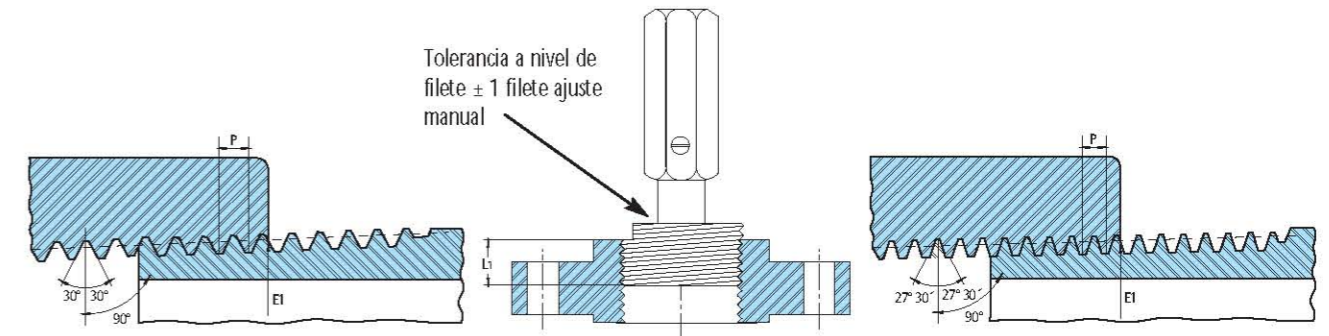
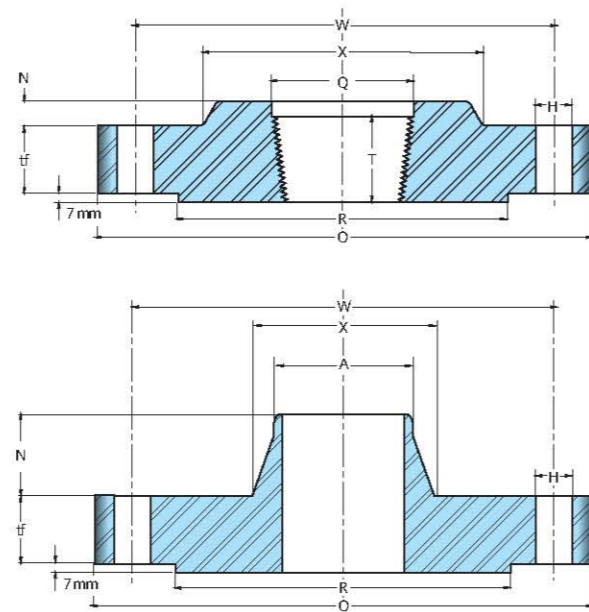
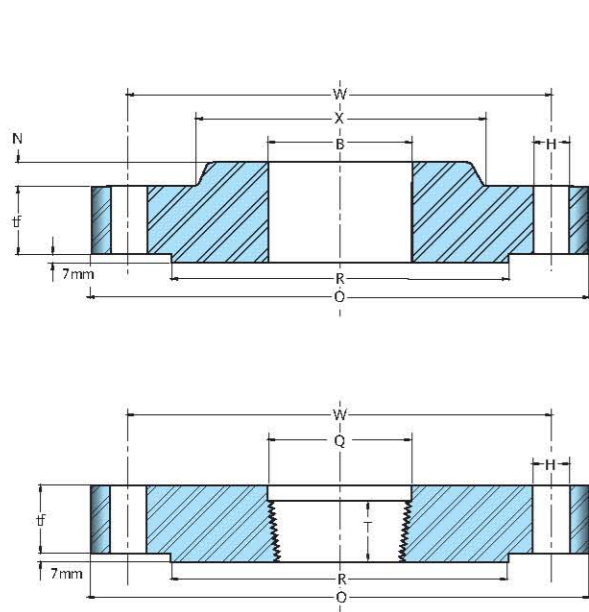
CON ASIENTO PARA SOLDAR ROSCADAS

En estas bridas la reducción debe hacerse de forma tal que las dimensiones del diámetro exterior (O), de la plantilla de perforar (W, H), espesor mínimo (tf) y diámetro del resalto (R), correspondan al de la brida normalizada del tubo de mayor diámetro nominal. Las medidas del cubo (X, N) deben ser las de la brida

normalizada para el tubo inmediato inferior del que se desea reducir. Finalmente, el agujero central (roscado, en el caso de bridas roscadas) (Q, B), debe realizarse con las dimensiones que correspondan a la brida del tubo de menor diámetro nominal.

En caso de que la reducción se efectúe a un diámetro nominal de tubo menor que los dados en la tabla siguiente para tipos deslizantes y roscadas, puede prescindirse del cuello y hacer la reducción con una brida ciega. Cuando la reducción sea roscada el diámetro del asiento (Q) y la longitud roscada mínima (T) corresponderán al de la brida roscada normalizada de igual diámetro.

Diámetro Nominal del que parte la Reducción	Menor Diámetro de Reducción que requiere Bidas con Cubo	Diámetro Nominal del que parte la Reducción	Menor Diámetro de Reducción que requiere Bidas con Cubo
1	1/2	6	2 1/2
1 1/4	1/2	8	3
1 1/2	1/4	10	3 1/2
2	1	12	3 1/2
2 1/2	1 1/4	14	3 1/2
3	1 1/4	16	4
3 1/2	1 1/2	18	4
4	1 1/2	20	4
5	1 1/2	24	4



AMERICAN STANDARD B1.20 (NPT)

Diámetro Nominal del Tubo	Filetes por Pulgada	Paso P (mm)	Profund. Plano del Calibre L1 (mm)	Diám. medio del tubo * E1 (mm)
1/2	14	1.814	8.13	19.77
3/4	14	1.814	8.61	25.12
1	11.5	2.209	10.16	31.46
1 1/4	11.5	2.209	10.67	40.22
1 1/2	11.5	2.209	10.67	46.29
2	11.5	2.209	11.07	58.32
2 1/2	8	3.175	17.32	70.16
3	8	3.175	19.45	86.06
3 1/2	8	3.175	20.85	98.77
4	8	3.175	21.43	111.43
5	8	3.175	23.80	138.41
6	8	3.175	24.33	165.25
8	8	3.175	27.00	215.90
10	8	3.175	30.73	269.77

BRITISH STANDARD PIPE THREAD (BSPT)=DIN 2999=IRAM 5063= NM-ISO 7-1

Tabla 09

Diámetro Nominal del Tubo	Filetes por Pulgada	Paso P (mm)	Profund. Plano del Calibre L1 (mm)	Diám. de tubo en Plano de Calibración * E1 (mm)
1/2	14	1.814	8.16	20.96
3/4	14	1.814	9.53	26.44
1	11	2.309	10.39	33.25
1 1/4	11	2.309	12.70	41.91
1 1/2	11	2.309	12.70	47.80
2	11	2.309	15.88	59.61
2 1/2	11	2.309	17.46	75.18
3	11	2.309	20.64	87.88
3 1/2	11	2.309	25.40	100.33
4	11	2.309	28.58	113.03
5	11	2.309	28.58	138.43
6	11	2.309	28.58	163.83
8	10	2.54	38.10	214.64
10	10	2.54	41.28	265.44

Conicidad: 3/4" por pie en diámetro; = 6.25% en diám.
Profundidad del filete: 0.8 x P en AMER. STD; 0.76 X P en API LPT
American Standard ANSI B 2.1 (ASTPT) y API Standard 6A (para LPT) son intercambiables.
* Corresponde al plano de calibración.
Conicidad: 3/4" por pie en diámetro; = 6.25% en diám.
Profundidad de rosca: t1 = 0.64033 x P
Nota: a pedido puede ofrecerse también B5PP

TUBOS DE ACERO SOLDADOS Y S/COSTURA

ANSI B 36.10

ACEROS COMUNES

Tabla 10

Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior del Tubo	Grueso Nominal de Pared / Diámetro Interior									
		Sched	Sched	Sched	Sched	Sched	Sched	Sched	Sched	Sched	Sched
		10	20	30	40	60	80	100	120	140	160
1/2	21.3	2.1 17.1		2.4 16.5	2.8 15.8		3.7 13.8				4.8 11.7
3/4	26.7	2.11 22.5		2.4 21.9	2.9 21.0		3.9 18.9				5.6 15.6
1	33.4	2.77 27.9		2.9 27.6	3.4 26.6		4.6 24.3				6.4 20.7
1 1/4	42.2	2.8 36.7		3.0 36.3	3.6 35.1		4.9 32.5				6.4 29.5
1 1/2	48.3	2.8 42.8		3.2 41.9	3.7 40.9		5.1 38.1				7.1 34.0
2	60.3	2.8 54.8		3.2 53.9	3.9 52.5		5.5 49.2				8.7 42.9
2 1/2	73.0	3.1 66.9		4.8 63.4	5.2 62.7		7.0 59.0				9.5 53.9
3	88.9	3.1 82.8		4.8 79.3	5.5 77.9		7.6 73.7				11.1 66.6
3 1/2	101.6	3.1 95.5		4.8 92	5.7 90.1		8.1 85.4				
4	114.3	3.1 108.2		4.8 104.7	6.0 102.3		8.6 97.2		11.1 92.0		13.5 87.3
5	141.3	3.4 134.5			6.6 128.2		9.5 122.2		12.7 115.9		15.9 109.5
6	168.3	3.4 161.5			7.1 154.1		11.0 146.4		14.3 139.8		18.3 131.8
8	219.1	3.8 211.6	6.4 206.4	7.0 205.0	8.2 202.7	10.3 198.5	12.7 193.7	15.1 188.9	18.3 182.6	20.6 177.9	23.0 173.1
10	273.0	4.2 264.6	6.4 260.3	7.8 257.4	9.3 254.5	12.7 247.6	15.1 242.8	18.3 236.5	21.4 230.1	25.4 222.2	28.6 215.8
12	323.8	4.6 314.7	6.4 311.1	8.4 307.0	10.3 303.2	14.3 295.3	17.5 288.8	21.4 280.9	25.4 273.0	28.6 266.6	33.3 257.2
14	355.6	6.4 342.9	7.9 339.8	9.5 336.5	11.1 333.3	15.1 325.4	19.1 317.5	23.8 307.9	27.8 300.0	31.8 292.1	35.7 284.2
16	406.4	6.4 393.7	7.9 390.6	9.5 387.3	12.7 381.0	16.7 373.1	21.4 363.5	26.2 354.0	31.0 344.5	36.5 333.3	40.5 325.5
18	457.0	6.4 444.3	7.9 441.2	11.1 434.7	14.3 428.5	19.1 418.9	23.8 409.3	29.4 398.3	34.9 387.1	39.7 377.7	45.2 366.5
20	508.0	6.4 495.3	9.5 488.9	12.7 482.6	15.1 477.8	20.6 466.8	26.2 455.6	32.5 442.9	38.1 431.8	44.5 419.1	50.0 408.0
24	610.0	6.4 597.3	9.5 590.9	14.3 581.5	17.5 575.0	24.6 560.8	31.0 548.1	38.9 532.2	46.0 518.0	52.4 505.3	59.5 490.6
26	660.0	7.9 644.2	12.7 634.6								
28	711.0	7.9 695.2	12.7 685.6	15.9 679.2							
30	762.0	7.9 746.2	12.7 736.6	15.9 730.2							
32	813.0	7.9 797.2	12.7 787.6	15.9 781.2	17.5 778.0						
34	864.0	7.9 848.2	12.7 838.6	15.9 832.2	17.5 829.0						
36	914.0	7.9 898.2	12.7 888.6	15.9 882.2	19.1 875.9						

El grueso nominal en la tabla es promedio, incluye una tolerancia de laminación del 12,5% por debajo del nominal.
 Diámetros nominal y exterior coinciden para 14" y mayores.
 Los gruesos 5S y 10S no admiten ser roscados.
 Diámetros nominal y exterior coinciden para tubos de 14" y mayores.
 Gruesos para Sch. 40 y Standard son iguales en tubos de 10" y menores.

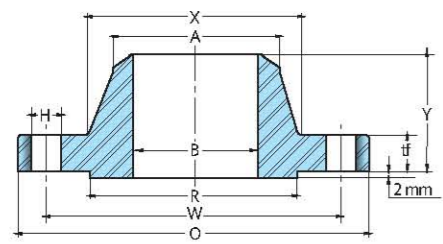
ANSI B 36.10

ACEROS COMUNES

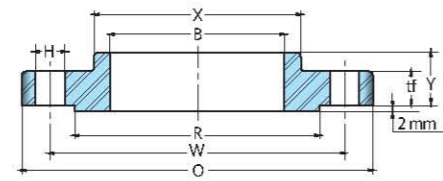
Tabla 11

Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior del Tubo	Grueso Nominal de Pared / Diámetro Interior		
		Standard	Extra Fuerte	Doble Extra Fuerte
		STD	XS	XXS
1/2	21.3	2.8 15.8	3.7 13.8	7.5 6.4
3/4	26.7	2.9 21.0	3.9 18.9	7.8 11.1
1	33.4	3.4 26.6	4.6 24.3	9.1 15.2
1 1/4	42.2	3.6 35.1	4.9 32.5	9.7 22.8
1 1/2	48.3	3.7 40.9	5.1 38.1	10.2 28.0
2	60.3	3.9 52.5	5.5 49.2	11.1 38.2
2 1/2	73.0	5.2 62.7	7.0 59.0	14.0 45.0
3	88.9	5.5 77.9	7.6 73.7	15.2 58.4
3 1/2	101.6	5.7 90.1	8.1 85.4	
4	114.3	6.0 102.3	8.6 97.2	17.1 80.1
5	141.3	6.6 128.2	9.5 122.2	19.1 103.2
6	168.3	7.1 154.1	11.0 146.4	22.0 124.4
8	219.1	8.2 202.7	12.7 193.7	22.2 174.6
10	273.0	9.3 254.5	12.7 247.6	25.4 222.2
12	323.8	9.5 304.7	12.7 298.4	25.4 273.0
14	355.6	9.5 336.5	12.7 330.2	
16	406.4	9.5 387.3	12.7 381.0	
18	457.0	9.5 437.9	12.7 431.6	
20	508.0	9.5 488.9	12.7 482.6	
24	610.0	9.5 590.9	12.7 584.6	
26	660.0	9.5 640.9	12.7 634.6	
28	711.0	9.5 691.9	12.7 685.6	
30	762.0	9.5 742.9	12.7 736.6	
32	813.0	9.5 793.9	12.7 787.6	
34	864.0	9.5 844.9	12.7 838.6	
36	914.0	9.5 894.9	12.7 888.6	

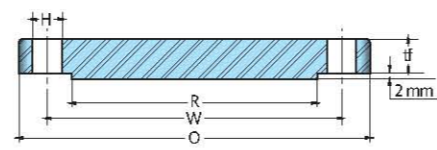
Gruesos nominales para Sch. 60 y Extrafuerte son iguales en tubos de 10".
 Gruesos nominales para Sch. 80 y Extrafuerte son iguales en tubos de 8" y menores.



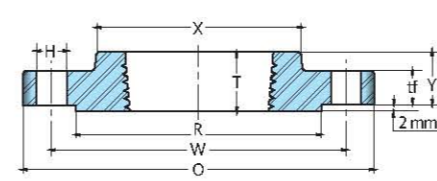
Con Cuello para Soldar
WN



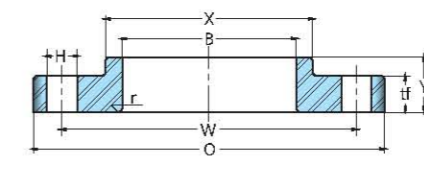
Deslizantes
SO



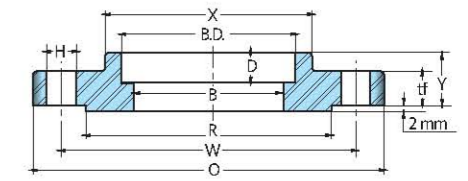
Ciegas
B



Roscadas
Th



Para Junta con Solapa
LJ



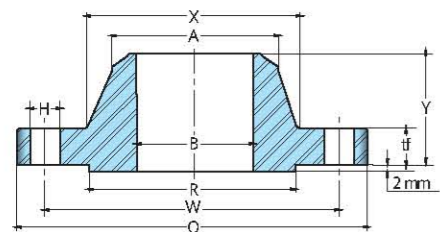
Con Asiento para Soldar
SW

Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior O	Espesor Mínimo tf *	Espesor Mínimo Lj tf	Diámetro del Resalto R	Diámetro en la Base del Cubo X	Diámetro en el Punto de Soldadura A	Altura a Través del Cubo			Longitud Roscada Mínima T*	Diámetro Interior				Radio r	Profundidad del Asiento D	Plantilla de Perforar			Peso Aproximado por Brida					Diámetro Nominal del Tubo
							SO Th Y*	SW Y	WN Y*		SO BD B	SW B	WN B	SW Lj			Diám. Circulo de Agujeros W	Diám. de Agujeros H	Cantidad	WN Kg.	SO Th Kg.	LJ Kg.	B Kg.	SW Kg.	
1/2	90	9.6	11.2	34.9	30	21.3	14	16	46	16	22.2	22.9	3	10	60.3	15.9	4	0.7	0.5	0.5	0.6	0.5	1/2		
3/4	100	11.2	12.7	42.9	38	26.7	14	16	51	16	27.7	28.2	3	11	69.9	15.9	4	0.9	0.7	0.7	0.8	0.7	3/4		
1	110	12.7	14.3	50.8	49	33.4	16	17	54	17	34.5	34.9	3	13	79.4	15.9	4	1.1	0.9	0.9	1.0	0.9	1		
1 1/4	115	14.3	15.9	63.5	59	42.2	19	21	56	21	43.2	43.7	5	14	88.9	15.9	4	1.4	1.2	1.2	1.4	1.2	1 1/4		
1 1/2	125	15.9	17.5	73.0	65	48.3	21	22	60	22	49.5	50.0	6	16	98.4	15.9	4	1.9	1.4	1.4	1.8	1.4	1 1/2		
2	150	17.5	19.1	92.1	78	60.3	24	25	62	25	61.9	62.5	8	17	120.7	19.1	4	2.7	2.3	2.3	2.7	2.4	2		
2 1/2	180	20.7	22.3	104.8	90	73.0	27	29	68	29	74.6	75.4	8	19	139.7	19.1	4	4.2	3.6	3.6	4.4	3.8	2 1/2		
3	190	22.3	23.9	127.0	108	88.9	29	30	68	30	90.7	91.4	10	21	152.4	19.1	4	5.6	4.0	4.0	5.6	4.2	3		
3 1/2	215	22.3	23.9	139.7	122	101.6	30	32	70	32	103.4	104.1	10	21	177.8	19.1	8	6.4	5.1	5.1	6.5	5.4	3 1/2		
4	230	22.3	23.9	157.2	135	114.3	32	33	75	33	116.1	116.8	11		190.5	19.1	8	7.5	5.9	5.9	7.7	6.3	4		
5	255	22.3	23.9	185.7	164	141.3	35	36	87	36	143.8	144.4	11		215.9	22.2	8	9.2	6.8	6.8	9.1	7.3	5		
6	280	23.9	25.4	215.9	192	168.3	38	40	87	40	170.7	171.4	13		241.3	22.2	8	12.4	8.1	8.1	11.8	8.6	6		
8	345	27.0	28.6	269.9	246	219.1	43	44	100	44	221.5	222.2	13		298.5	22.2	8	19.5	12.8	12.8	20.4	13.7	8		
10	405	28.6	30.2	323.8	305	273.0	48	49	100	49	276.2	277.4	13		362.0	25.4	12	26.7	17.9	17.9	31.8	19.2	10		
12	485	30.2	31.8	381.0	365	323.8	54	56	113	56	327.0	328.2	13		431.8	25.4	12	37	27.5	27.5	50	29.3	12		
14	535	33.4	35.0	412.8	400	355.6	56	79	125	57	359.2	360.2	13		476.3	28.6	12	52	37.2	41	62	39.6	14		
16	595	35.0	36.6	469.9	457	406.4	62	87	125	64	410.5	411.2	13		539.8	28.6	16	64	48	54	84	51	16		
18	635	38.1	39.7	533.4	505	457.0	67	97	138	68	461.8	462.3	13		577.9	31.8	16	73	54	62	99	58	18		
20	700	41.3	42.9	584.2	559	508.0	71	103	143	73	513.1	514.4	13		635.0	31.8	20	90	66	75	128	72	20		
24	815	46.1	47.7	692.2	663	610.0	81	111	151	83	616.0	616.0	13		749.3	34.9	20	121	95	107	188	103	24		

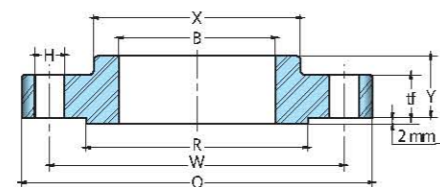
CORRESPONDE MEDIDA NOMINAL DEL DIAMETRO INTERIOR DEL TUBO -VEASE TABLA 10 y 11

*Los 2 mm del resalto no están incluidos en el espesor mínimo, en la altura a través del cuello o cubo y en la longitud roscada mínima.
Esta tabla corresponde a bridas de cara con resalto RF.
Para caras con junta de anillo complementar con tablas 07 y 08.
Caras de contacto normalizadas, véase tabla 05.
Detalles del bisel, pág. 10.

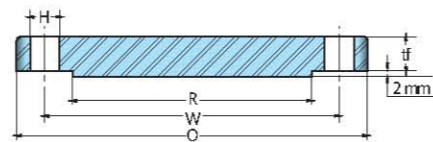
Detalles del rayado de la cara de contacto, pág. 11.
Calibres para control y normas de roscado, pág. 21.
Materiales para bridas, pág. 6 y 7.
Indicaciones para bridas de reducción, pág. 20.
Tolerancias dimensionales, tabla 04, pág. 12.
Referencias extraídas de ASME B 16.5.



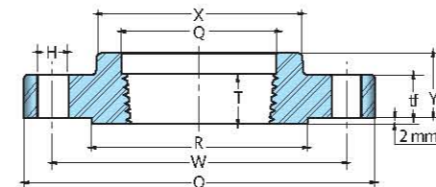
Con Cuello para Soldar
WN



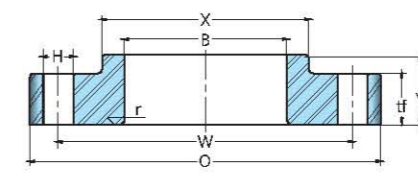
Deslizantes
SO



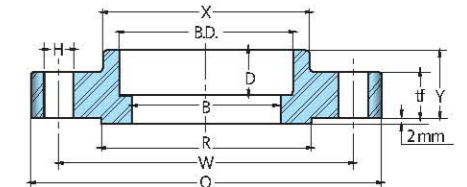
Ciegas
B



Roscadas
Th



Para Junta con Solapa
LJ



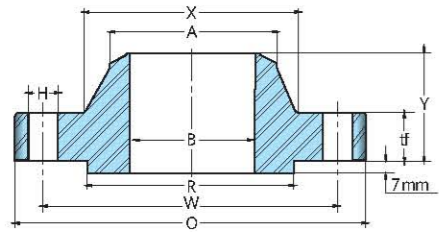
Con Asiento para Soldar
SW

Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior O	Espesor Mínimo tf *	Espesor Mínimo Lj tf	Diámetro del Resalto R	Diámetro en la Base del Cubo X	Diámetro en el Punto de Soldadura A	Altura a Través del Cubo			Longitud Roscada Mínima T*	Diámetro Interior			Radio LJ r	Diámetro del Asiento Q	Profundidad del Asiento D	Plantilla de Perforar			Peso Aproximado por Brida					Diámetro Nominal del Tubo
							SO Th	LJ Y	WN Y*		SO B	LJ B	WN SW				Diam. Circulo de Agujeros W	Diam. de Agujeros H	Cantidad	WN Kg.	SO Th Kg.	LJ Kg.	B Kg.	SW Kg.	
1/2	95	12.7	14.3	34.9	38	21.3	21	22	51	16	22.2	22.9	3	23.6	10	66.7	15.9	4	0.9	0.7	0.7	0.8	0.7	1/2	
3/4	115	14.3	15.9	42.9	48	26.7	24	25	56	16	27.7	28.2	3	29.0	11	82.6	19.1	4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.3	3/4	
1	125	15.9	17.5	50.8	54	33.4	25	27	60	18	34.5	34.9	3	35.8	13	88.9	19.1	4	1.8	1.5	1.5	1.7	1.5	1	
1 1/4	135	17.5	19.1	63.5	64	42.2	25	27	64	21	43.2	43.7	5	44.4	14	98.4	19.1	4	2.7	1.9	1.9	2.1	1.9	1 1/4	
1 1/2	155	19.1	20.7	73.0	70	48.3	29	30	67	23	49.5	50.0	6	50.3	16	114.3	22.2	4	3.3	2.6	2.6	3.2	2.6	1 1/2	
2	165	20.7	22.3	92.1	84	60.3	32	33	68	29	61.9	62.5	8	63.5	17	127.0	19.1	8	3.9	3.0	3.0	3.6	3.0	2	
2 1/2	190	23.9	25.4	104.8	100	73.0	37	38	75	32	74.6	75.4	8	76.2	19	149.2	22.2	8	5.7	4.6	4.6	5.5	4.6	2 1/2	
3	210	27.0	28.6	127.0	117	88.9	41	43	78	32	90.7	91.4	10	92.2	21	168.3	22.2	8	7.2	6.2	6.2	7.1	6.2	3	
3 1/2	230	28.6	30.2	139.7	133	101.6	43	44	79	37	103.4	104.1	10	104.9		184.2	22.2	8	8.3	7.7	7.7	9.5		3 1/2	
4	255	30.2	31.8	157.2	146	114.3	46	48	84	37	116.1	116.8	11	117.6		200.0	22.2	8	11.5	9.8	9.8	11.7		4	
5	280	33.4	35.0	185.7	178	141.3	49	51	97	43	143.8	144.4	11	144.4		235.0	22.2	8	15.2	13.0	13.0	16.4		5	
6	320	35.0	36.6	215.9	206	168.3	51	52	97	47	170.7	171.4	13	171.4		269.9	22.2	12	20.1	16.2	16.2	22.2		6	
8	380	39.7	41.3	269.9	260	219.1	60	62	110	51	221.5	222.2	13	222.2		330.2	25.4	12	30.5	24.7	24.7	35		8	
10	445	46.1	47.7	323.8	321	273.0	65	95	116	56	276.2	277.4	13	276.2		387.4	28.6	16	45.3	36	41	56		10	
12	520	49.3	50.8	381.0	375	323.8	71	102	129	61	327.0	328.2	13	328.6		450.8	31.8	16	62.5	51	57	83		12	
14	585	52.4	54.0	412.8	425	355.6	75	111	141	64	359.2	360.2	13	360.4		514.4	31.8	20	86	73	85	109		14	
16	650	55.6	57.2	469.9	483	406.4	81	121	144	69	410.5	411.2	13	411.2		571.5	34.9	20	112	95	110	141		16	
18	710	58.8	60.4	533.4	533	457.0	87	130	157	70	461.8	462.3	13	462.0		628.6	34.9	24	138	125	138	183		18	
20	775	62.0	63.5	584.2	587	508.0	94	140	160	74	513.1	514.4	13	512.8		685.8	34.9	24	172	140	159	226		20	
24	915	68.3	69.9	692.2	702	610.0	105	152	167	83	616.0	616.0	13	614.4		812.8	41.3	24	247	221	242	352		24	

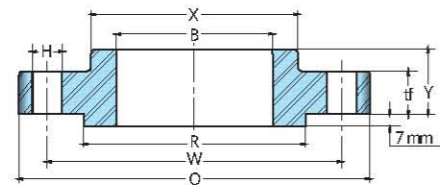
CORRESPONDE MEDIDA NOMINAL DEL DIAMETRO INTERIOR DEL TUBO - VEASE TABLA 10 y 11

*Los 2 mm del resalto no están incluidos en el espesor mínimo, en la altura a través del cuello o cubo y en la longitud roscada mínima.
Esta tabla corresponde a bridas de cara con resalto RF.
Para caras con junta de anillo complementar con tablas 07 y 08.
Caras de contacto normalizadas, véase tabla 05.
Detalles del bisel, pág. 10.

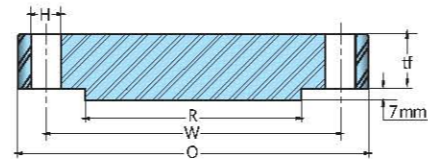
Detalles del rayado de la cara de contacto, pág. 11.
Calibres para control y normas de roscado, pág. 21.
Materiales para bridas, pág. 6 y 7.
Indicaciones para bridas de reducción, pág. 20.
Tolerancias dimensionales, tabla 04, pág. 12.
Referencias extraídas de ASME B 16.5.
ASME B 16.5 normaliza el uso del tipo SW solo para 3" y menores.



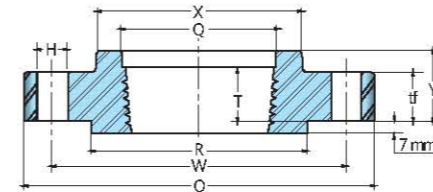
Con Cuello para Soldar
WN



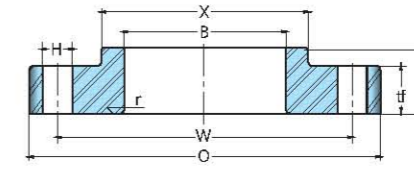
Deslizantes
SO



Ciegas
B



Roscadas
Th

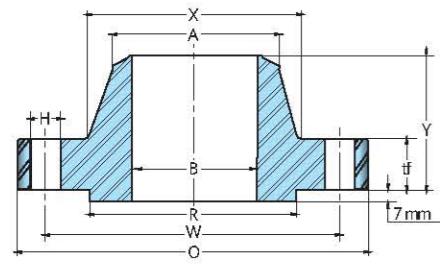


Para Junta con Solapa
LJ

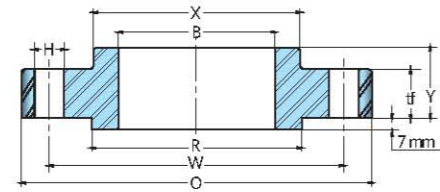
Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior O	Espesor Mínimo TF*	Diámetro del Resalto R	Diámetro en la Base del Cubo X	Diámetro en el Punto de Soldadura A	Altura a Través del Cubo			Longitud Roscada Mínima T*	Diámetro Interior				Radio LJ r	Diámetro del Asiento Q	Plantilla de Perforar			Peso Aproximado por Brida				Diámetro Nominal del Tubo	
						SO Th Y*	LJ Y	WN Y*		SO B	W B	N B	LJ B			Diám.Círculo de Agujeros W	Diám. de Agujeros H	Cantidad	WN Kg.	SO Th Kg.	LJ Kg.	B Kg.		
1/2																							1/2	
3/4																								3/4
1																								1
1 1/4																								1 1/4
1 1/2																								1 1/2
2																								2
2 1/2																								2 1/2
3																								3
3 1/2																								3 1/2
EN BRIDAS PARA TUBOS DE DIAMETRO NOMINAL 31/2 Y MENORES CORRESPONDE USAR SERIE 600.																								
4	255	35.0	157.2	146	114.3	51	51	89	37	116.1	CORRESPONDE MEDIDA NOMINAL DEL DIAMETRO INTERIOR DEL TUBO -VEASE TABLA 10 y 11	116.8	11	117.6	200.0	25.4	8	13.5	11.5	11.5	15.0	4		
5	280	38.1	185.7	178	141.3	54	54	102	43	143.8		144.5	11	144.4	235.0	25.4	8	17.5	14.0	14.1	20.0	5		
6	320	41.3	215.9	206	168.3	57	57	103	46	170.7		171.4	13	171.4	269.9	25.4	12	22.2	17.5	17.5	27.7	6		
8	380	47.7	269.9	260	219.1	68	68	117	51	221.5		222.2	13	222.2	330.0	28.6	12	35.5	28.5	27.5	45	8		
10	445	54.0	323.8	321	273.0	73	102	124	56	276.2		277.4	13	276.2	387.4	31.8	16	50	41.5	43	70	10		
12	520	57.2	381.0	375	323.8	79	108	137	61	327.0		328.2	13	328.6	450.8	34.9	16	73	59	69	100	12		
14	585	60.4	412.8	425	355.6	84	117	149	64	359.2		360.2	13	360.4	514.4	34.9	20	106	87	95	127	14		
16	650	63.5	469.9	483	406.4	94	127	152	69	410.5		411.2	13	411.2	571.5	38.1	20	133	115	127	169	16		
18	710	66.7	533.4	533	457.0	98	137	165	70	461.8		462.3	13	462.0	628.6	38.1	24	163	141	157	220	18		
20	775	69.9	584.2	587	508.0	102	146	168	74	513.1		514.4	13	512.8	685.8	41.3	24	202	172	191	265	20		
24	915	76.2	692.2	702	610.0	114	159	175	83	616.0		616.0	13	614.4	812.8	47.6	24	290	245	279	390	24		

* Los 7 mm del resalto no están incluidos en el espesor mínimo, ni en la altura a través del cuello o cubo ni en la longitud roscada mínima.
 Esta tabla corresponde a bridas de cara con resalto RF.
 Para tablas con junta de anillo complementar con tabla 07 y 08.
 Caras de contacto normalizadas, véase tabla 05.
 Detalles del bisel, pág. 10.

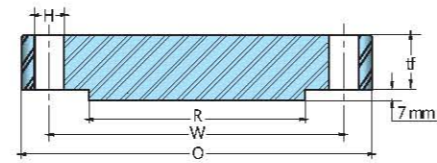
Detalles del rayado de la cara de contacto, pág. 11.
 Calibres para control y normas de roscado, pág. 21.
 Materiales para bridas, pág. 6 y 7.
 Indicaciones para bridas de reducción, pág. 20.
 Tolerancias dimensionales, tabla 04.
 Referencias extraídas de ASME B 16.5.



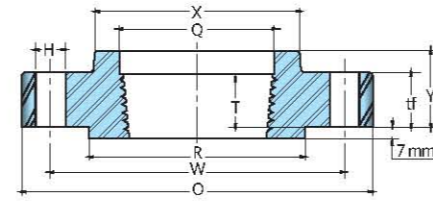
Con Cuello para Soldar
WN



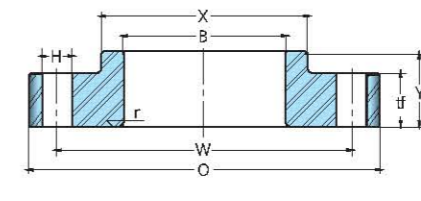
Deslizantes
SO



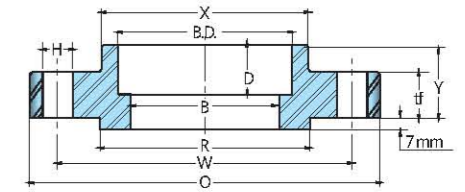
Ciegas
B



Roscadas
Th



Para Junta con Solapa
LJ

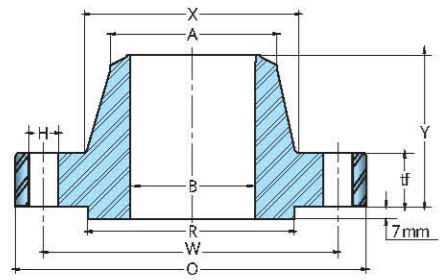


Con Asiento para Soldar
SW

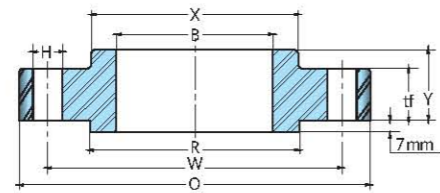
Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior O	Espesor Mínimo tf*	Diámetro del Resalto R	Diámetro en la Base del Cubo X	Diámetro en el Punto de Soldadura A	Altura a Través del Cubo			Longitud Roscada Mínima T*	Diámetro Interior				Radio LJ r	Diámetro del Asiento Q	Profundidad del Asiento D	Plantilla de Perforar			Peso Aproximado por Brida					Diámetro Nominal del Tubo										
						SO Th Y*	SW Y	WN Y*		SO B BD	SW B	WN B	SW B				Diam. Círculo de Agujeros W	Diam. de Agujeros H	Cantidad	WN Kg.	SO Th Kg.	LJ Kg.	B Kg.	SW Kg.											
1/2	95	14.3	34.9	38	21.3	22	22	52	16	22.2	22.9	CORRESPONDE MEDIDA NOMINAL DEL DIÁMETRO INTERIOR DEL TUBO -VEÁSE TABLA 10 y 11												3	23.6	10	66.7	15.9	4	1.1	0.9	0.9	1.0	1.0	1/2
3/4	115	15.9	42.9	48	26.7	25	25	57	16	27.7	28.2													3	29.0	11	82.6	19.1	4	1.6	1.5	1.5	1.6	1.6	3/4
1	125	17.5	50.8	54	33.4	27	27	62	18	34.5	34.9													3	35.8	13	88.9	19.1	4	2.1	1.8	1.8	1.9	1.9	1
1 1/4	135	20.7	63.5	64	42.2	29	29	67	21	43.2	43.7													5	44.4	14	98.4	19.1	4	3.0	2.6	2.6	2.7	2.7	1 1/4
1 1/2	155	22.3	73.0	70	48.3	32	32	70	23	49.5	50.0													6	50.6	16	114.3	22.2	4	3.9	3.1	3.1	3.4	3.4	1 1/2
2	165	25.4	92.1	84	60.3	37	37	73	29	61.9	62.5													8	63.5	17	127.0	19.1	8	4.4	4.0	4.0	4.4	4.4	2
2 1/2	190	28.6	104.8	100	73.0	41	41	79	32	74.6	75.4													8	76.2	19	149.2	22.2	8	6.5	5.9	5.9	6.8	6.8	2 1/2
3	210	31.8	127.0	117	88.9	46	46	83	35	90.7	91.4													10	92.2	21	168.3	22.2	8	8.8	7.5	7.5	9.1	9.1	3
3 1/2	230	35	139.7	133	101.6	49	49	86	40	103.4	104.1													10	104.9	21	184.2	25.4	8	11.5	9.5	9.5	13.2		3 1/2
4	275	38.1	157.2	152	114.3	54	54	102	42	116.1	116.8													11	117.6		215.9	25.4	8	19.5	15.1	15.1	18.5		4
5	330	44.5	185.7	189	141.3	60	60	114	48	143.8	144.4													11	144.4		266.7	28.6	8	29.1	24.1	24.1	30.9		5
6	355	47.7	215.9	222	168.3	67	67	117	51	170.7	171.4													13	171.4		292.1	28.6	12	35	29	29	39		6
8	420	55.6	269.9	273	219.1	76	76	133	58	221.5	222.2													13	222.2		349.2	31.8	12	54	49	49	62		8
10	510	63.5	323.8	343	273.0	86	111	152	66	276.2	277.4													13	276.2		431.8	34.9	16	86	75	81	101		10
12	560	66.7	381.0	400	323.8	92	117	156	70	327.0	328.2													13	328.6		489.0	34.9	20	102	89	97	134		12
14	605	69.9	412.8	432	355.6	94	127	165	74	359.2	360.2													13	360.4		527.0	38.1	20	160	110	121	172		14
16	685	76.2	469.9	495	406.4	106	140	178	78	410.5	411.2													13	411.2		603.2	41.3	20	216	166	181	227		16
18	745	82.6	533.4	546	457.0	117	152	184	80	461.8	462.3													13	462.0		654.0	44.5	20	252	219	237	285		18
20	815	88.9	584.2	610	508.0	127	165	190	83	513.1	514.4													13	512.8		723.9	44.5	24	316	276	301	377		20
24	940	101.6	692.2	718	610.0	140	184	203	93	616.0	616.0													13	614.4		838.2	50.8	24	450	339	374	551		24

* Los 7 mm del resalto no están incluidos en el espesor mínimo, ni en la altura a través del cuello o cubo, ni en la longitud roscada mínima.
Esta tabla corresponde a bridas de cara con resalto RF.
Para tablas con junta de anillo complementar con tablas 07 y 08.
Caras de contacto normalizadas, véase tabla 05.
Detalles del bisel, pág. 10.

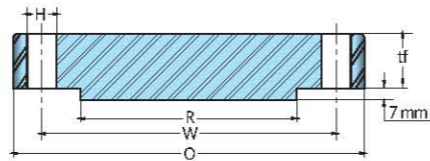
Detalles del rayado de la cara de contacto, pág. 11.
Calibres para control y normas de roscado, pág. 21.
Materiales para bridas, pág. 6 y 7.
Indicaciones para bridas de reducción, pág. 20.
Tolerancias dimensionales, tabla 04.
Referencias extraídas de ASME B 16.5.



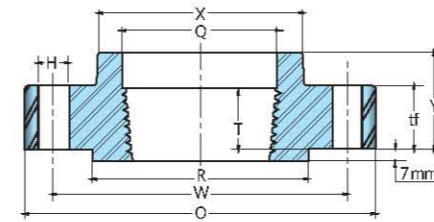
Con Cuello para Soldar
WN



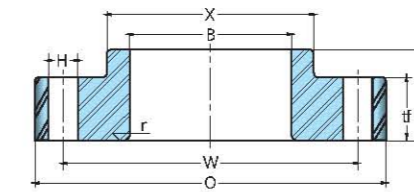
Deslizantes
SO



Ciegas
B



Roscadas
Th

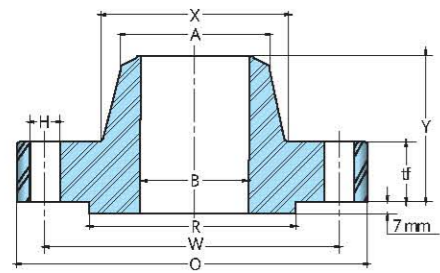


Para Junta con Solapa
LJ

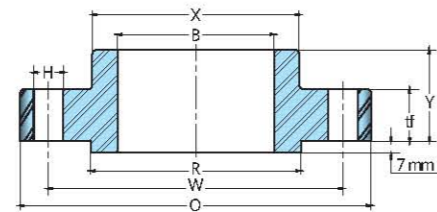
Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior O	Espesor Mínimo TF*	Diámetro del Resalto R	Diámetro en la Base del Cubo X	Diámetro en el Punto de Soldadura A	Altura a Través del Cubo			Longitud Roscada Mínima T*	Diámetro Interior				Radio LJ r	Diámetro del Asiento Q	Plantilla de Perforar			Peso Aproximado por Brida				Diámetro Nominal del Tubo	
						SO Th Y*	LJ Y	WN Y*		SO B	W B	N B	LJ B			Diám.Círculo de Agujeros W	Diám. de Agujeros H	Cantidad	WN Kg.	SO Th Kg.	LJ Kg.	B Kg.		
1/2																							1/2	
3/4																								3/4
1																								1
1 1/4																								1 1/4
1 1/2																								1 1/2
2																								2
2 1/2																								2 1/2
EN BRIDAS PARA TUBOS DE DIAMETRO NOMINAL 2 1/2 Y MENORES CORRESPONDE USAR SERIE 1500.																								
3	240	38.1	127.0	127	88.9	54	54	102	42	90.7	CORRESPONDE MEDIDA NOMINAL DEL DIAMETRO INTERIOR DEL TUBO -VEASE TABLA 10 y 11	91.4	10	92.2	190.5	25.4	8	14.5	14.1	14.1	14.5	3		
4	290	44.5	157.2	159	114.3	70	70	114	48	116.1		116.8	11	117.6	235	31.8	8	23.2	23.0	23.0	24.5	4		
5	350	50.8	185.7	190	141.3	79	79	127	54	143.8		144.4	11	144.4	279.4	34.9	8	39	38	38	39	5		
6	380	55.6	215.9	235	168.3	86	86	140	58	170.7		171.4	13	171.4	317.5	31.8	12	50	49	49	51	6		
8	470	63.5	269.9	298	219.1	102	114	162	64	221.5		222.2	13	222.2	393.7	38.1	12	85	78	85	89	8		
10	545	69.9	323.8	368	273.0	108	127	184	72	276.2		277.4	13	276.2	469.9	38.1	16	122	111	126	132	10		
12	610	79.4	381.0	419	323.8	117	143	200	77	327.0		328.2	13	328.6	533.4	38.1	20	169	148	168	188	12		
14	640	85.8	412.8	451	355.6	130	156	213	83	359.2		360.2	13	360.4	558.8	41.3	20	255	173	187	224	14		
16	705	88.9	469.9	508	406.4	133	165	216	86	410.5		411.2	13	411.2	616	44.5	20	311	208	222	281	16		
18	785	101.6	533.4	565	457.0	152	190	229	89	461.8		462.3	13	462.0	685.8	50.8	20	419	294	304	400	18		
20	855	108.0	584.2	622	508.0	159	210	248	93	513.1	514.4	13	512.8	749.3	54.0	20	528	360	394	503	20			
24	1040	139.7	692.2	749	610.0	203	267	292	102	616.0	616.0	13	614.4	901.7	66.7	20	957	672	753	953	24			

* Los 7 mm del resalto no están incluidos en el espesor mínimo, ni en la altura a través del cuello o cubo, ni en la longitud roscada mínima. Las bridas para tubos de 2 1/2" y menores son iguales a las de serie 1500. Esta tabla corresponde a bridas de cara con resalto RF. Para cara con junta de anillo complementar con tablas 07 y 08. Caras de contacto normalizadas, véase tabla 05. Detalles del bisel, pág. 10.

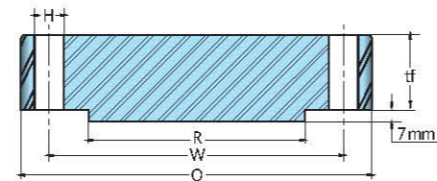
Detalles del rayado de la cara de contacto, pág. 11. Calibres para control y normas de roscado, pág. 21. Materiales para bridas, pág. 6 y 7. Indicaciones para bridas de reducción, pág. 20. Tolerancias dimensionales, tabla 04. Referencias extraídas de ASME B 16.5.



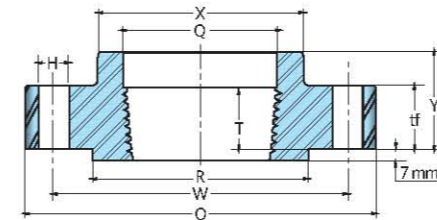
Con Cuello para Soldar
WN



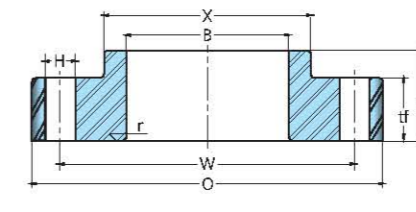
Deslizantes
SO



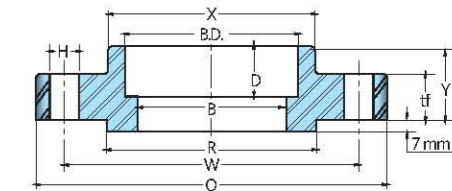
Ciegas
B



Roscadas
Th



Para Junta con Solapa
LJ

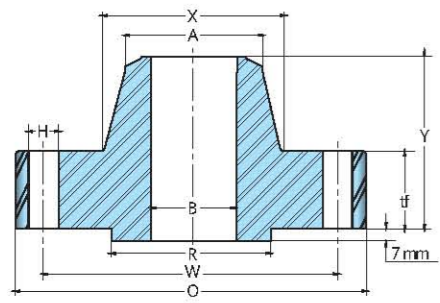


Con Asiento para Soldar
SW

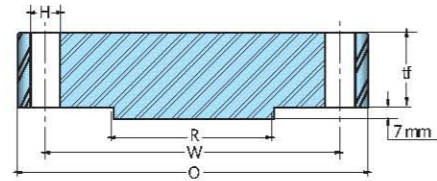
Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior O	Espesor Mínimo tf*	Diámetro del Resalto R	Diámetro en la Base del Cubo X	Diámetro en el Punto de Soldadura A	Altura a Través del Cubo			Longitud Roscada Mínima T*	Diámetro Interior				Radio LJ r	Diámetro del Asiento Q	Profundidad del Asiento D	Plantilla de Perforar			Peso Aproximado por Brida					Diámetro Nominal del Tubo
						SO	SW	WN		SO	SW	LJ	WN				SW	Diám. Círculo de Agujeros W	Diám. de Agujeros H	Cantidad	WN Kg.	SO Th Kg.	LJ Kg.	B Kg.		SW Kg.
1/2	120	22.3	34.9	38	21.3	32	32	60	23	22.2	22.9	CORRESPONDE MEDIDA NOMINAL DEL DIÁMETRO INTERIOR DEL TUBO -VEASE TABLA 10 y 11	3	23.6	10	82.6	22.2	4	2.3	2.1	2.1	2.1	2.1	1/2	
3/4	130	25.4	42.9	44	26.7	35	35	70	26	27.7	28.2		3	29.0	11	88.9	22.2	4	3.2	2.8	2.8	2.7	3.2	3/4	
1	150	28.6	50.8	52	33.4	41	41	73	29	34.5	34.9		3	35.8	13	101.6	25.4	4	4.1	3.9	3.9	4.1	3.6	1	
1 1/4	160	28.6	63.5	64	42.2	41	41	73	31	43.2	43.7		5	44.4	14	111.1	25.4	4	4.5	4.3	4.3	4.5	5.5	1 1/4	
1 1/2	180	31.8	73.0	70	48.3	44	44	83	32	49.5	50.0		6	50.6	16	123.8	28.6	4	6.4	6.0	6.0	6.4	7.1	1 1/2	
2	215	38.1	92.1	105	60.3	57	57	102	39	61.9	62.5		8	63.5	17	165.1	25.4	8	12.0	10.5	9.5	11.3	9.5	2	
2 1/2	245	41.3	104.8	124	73.0	64	64	105	48	74.6	75.4		8	76.2	19	190.5	28.6	8	16.3	11.3	13.1	15.9	11.7	2 1/2	
3	265	47.7	127.0	133	88.9								10			203.2	31.8	8	21.8	21	17.2	21.8		3	
4	310	54.0	157.2	162	114.3								11			241.3	34.9	8	34	33	34	33		4	
5	375	73.1	185.7	197	141.3								11			292.1	41.3	8	60	58	63	64		5	
6	395	82.6	215.9	229	168.3								13			317.5	38.1	12	76	72	77	72		6	
8	485	92.1	269.9	292	219.1								13			393.7	44.5	12	124	117	130	137		8	
10	585	108.0	323.8	368	273.0								13			482.6	50.8	12	206	198	220	230		10	
12	675	123.9	381.0	451	323.8								13			571.5	54.0	16	313	303	340	352		12	
14	750	133.4	412.8	495	355.6								13			635.0	60.3	16	455		400	443		14	
16	825	146.1	469.9	552	406.4								13			704.8	66.7	16	567		517	570		16	
18	915	162.0	533.4	597	457.0							13			774.7	73.0	16	737		663	829		18		
20	985	177.8	584.2	641	508.0							13			831.8	79.4	16	930		799	1010		20		
24	1170	203.2	692.2	762	610.0							13			990.6	92.1	16	1496		1271	1700		24		

* Los 7 mm del resalto no están incluidos en el espesor mínimo ni en la altura a través del cuello o cubo, ni en la longitud roscada mínima.
 Esta tabla corresponde a bridas de cara con resalto RF.
 Para cara con junta de anillo complementar con tablas 07 y 08.
 Caras de contacto normalizadas, véase tabla 05.
 Detalles del bisel, pág. 10.
 Detalles del rayado de la cara de contacto, pág. 11.
 Calibres para control y normas de roscado, pág. 21.

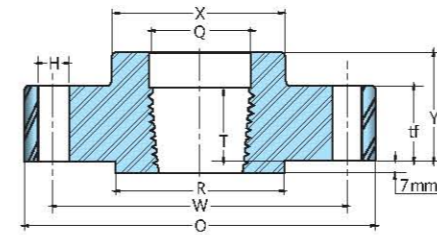
Materiales para bridas, pág. 6 y 7.
 Indicaciones para bridas de reducción, pág. 20.
 Tolerancias dimensionales, tabla 04.
 Referencias extraídas de ASME B 16.5.
 ASME B 16.5 normaliza el tipo SO y SW solo para 2 1/2 y menores;
 el tipo Th solo para 12 menores.



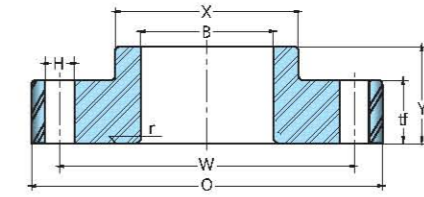
Con Cuello para Soldar
WN



Ciegas
B



Roscadas
Th



Para Junta con Solapa
LJ

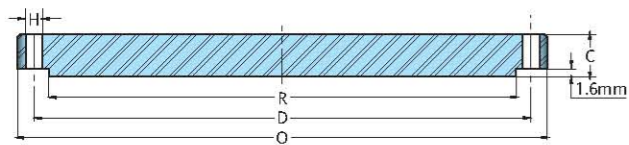
Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior O	Espesor Mínimo tf*	Diámetro del Resalto R	Diámetro en la Base del Cubo X	Diámetro en el Punto de Soldadura A	Altura a Través del Cubo			Longitud Roscada Mínima T*	Diámetro Interior		Radio LJ r	Diámetro del Asiento Q	Plantilla de Perforar			Peso Aproximado por Brida				Diámetro Nominal del Tubo	
						Th Y*	LJ Y	WN Y*		LJ B	WN B			Diám.Círculo de Agujeros D	Diám. de Agujeros H	Cantidad	WN Kg.	SO Th Kg.	LJ Kg.	B Kg.		
1/2	135	30.2	34.9	43	21.3	40	40	73	29	22.9	CORRESPONDE MEDIDA NOMINAL DEL DIÁMETRO INTERIOR DEL TUBO -VEASE TABLA 10 y 11	3	23.6	88.9	22.2	4	3.6	3.2	3.2	3.2	1/2	
3/4	140	31.8	42.9	51	26.7	43	43	79	32	28.2		3	29.0	95.2	22.2	4	4.1	4.1	3.6	4.5	3/4	
1	160	35.0	50.8	57	33.4	48	48	89	35	34.9		3	35.8	108.0	25.4	4	5.9	5.5	5.5	5.5	1	
1 1/4	185	38.1	63.5	73	42.2	52	52	95	39	43.7		5	44.4	130.2	28.6	4	9.1	8.2	7.8	8.2	8.2	1 1/4
1 1/2	205	44.5	73.0	79	48.3	60	60	111	45	50.0		6	50.6	146.0	31.8	4	12.7	11.5	10.9	11.5	11.5	1 1/2
2	235	50.9	92.1	95	60.3	70	70	127	51	62.5		8	63.5	171.4	28.6	8	19.1	17.2	16.8	17.2	17.2	2
2 1/2	265	57.2	104.8	114	73.0	79	79	143	58	75.4		8	76.2	196.8	31.8	8	23.5	25	24	25	25	2 1/2
3	305	66.7	127.0	133	88.9		92	168		91.4		10		228.6	34.9	8	43	38	36.5	39	39	3
4	355	76.2	157.2	165	114.3		108	190		116.8		11		273.0	41.3	8	66	58	55	60	60	4
5	420	92.1	185.7	203	141.3		130	229		144.4		11		323.8	47.6	8	111	95	93	101	101	5
6	485	108.0	215.9	235	168.3		152	273		171.4		13		368.3	54.0	8	172	147	143	157	157	6
8	550	127.0	269.9	305	219.1		178	318		222.2		13		438.2	54.0	12	262	220	214	242	242	8
10	675	165.1	323.8	375	273.0		229	419		277.4	13		539.8	66.7	12	485	420	407	465	465	10	
12	760	184.2	381.0	441	323.8		254	464		328.2	13		619.1	73.0	12	730	590	573	665	665	12	

* Los 7 mm del resalto no están incluidos en el espesor mínimo ni en la altura a través del cuello o cubo, ni en la longitud roscada mínima. Esta tabla corresponde a bridas de cara con resalto RF. Para cara con junta de anillo complementar con tablas 07 y 08. Caras de contacto normalizadas, véase tabla 05. Detalles del bisel, pág. 10.

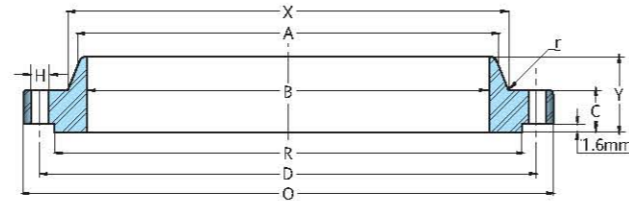
Detalles del rayado de la cara de contacto, pág. 11. Calibres para control y normas de roscado, pág. 21. Materiales para bridas, pág. 6 y 7. Indicaciones para bridas de reducción, pág. 20. Tolerancias dimensionales, tabla 04. Referencias extraídas de ASME B 16.5.

BRIDAS FORJADAS ASME B 16.47 SERIE 150 TIPO "A"

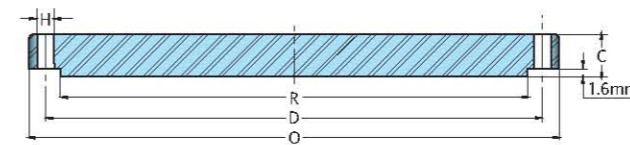
TIPO "B"



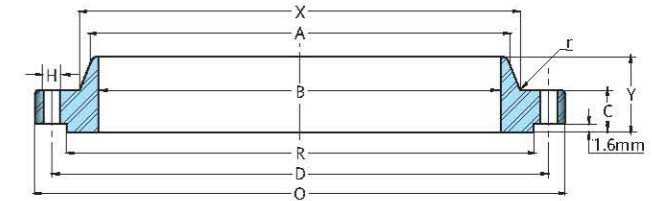
Ciegas B



Con Cuello para Soldar WN



Ciegas B



Con Cuello para Soldar WN

Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior O	Espesor Mínimo WN B C*	Diámetro del Resalto R	Diámetro en la Base del Cubo X	Diámetro interior B	Altura a Través del Cubo Y*	Diámetro en el Punto de Soldadura A	Radio r	Diám. Circulo de Agujeros D	Diámetro de Agujeros H	Número de Agujeros	Peso Aprox. por Brida WN B
26	870.0	68.3	749.3	676.1	A ESPECIFICAR POR EL CLIENTE	120.7	660.4	9.7	806.5	35.1	24	145 308
28	927.1	71.4	800.1	726.9		125.5	711.2	11.2	863.6	35.1	28	166 365
30	984.3	74.7	857.3	781.1		136.7	762.0	11.2	914.4	35.1	28	194 432
32	1060.5	81.0	914.4	831.9		144.5	812.8	11.2	977.9	41.1	28	242 539
34	1111.3	82.6	965.2	882.7		149.4	863.6	12.7	1028.7	41.1	32	259 603
36	1168.4	90.4	1022.4	933.5		157.2	914.4	12.7	1085.9	41.1	32	307 734
38	1238.3	87.4	1073.2	990.6		157.2	965.2	12.7	1149.4	41.1	32	342 800
40	1289.1	90.4	1124.0	1041.4		163.6	1016.0	12.7	1200.2	41.1	36	370 896
42	1346.2	96.8	1193.8	1092.2		171.5	1066.8	12.7	1257.3	41.1	36	423 1050
44	1403.4	101.6	1244.6	1143.0		177.8	1117.6	12.7	1314.5	41.1	40	470 1197
46	1454.2	103.1	1295.4	1196.8	185.7	1168.4	12.7	1365.3	41.1	40	503 1308	
48	1511.3	108.0	1358.9	1247.6	192.0	1219.2	12.7	1422.4	41.1	44	556 1478	

Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior O	Espesor Mínimo WN C*	Espesor Mínimo B C*	Diámetro del Resalto R	Diámetro en la Base del Cubo X	Diámetro interior B	Altura a Través del Cubo Y*	Diámetro en el Punto de Soldadura A	Radio r	Diám. Circulo de Agujeros D	Diámetro de Agujeros H	Número de Agujeros	Peso Aprox. por Brida WN B
26	785.9	41.1	44.5	711.2	684.3	A ESPECIFICAR POR EL CLIENTE	88.9	661.9	9.7	744.5	22.4	36	64 171
28	836.7	44.5	47.8	762.0	735.1		95.3	712.7	9.7	795.3	22.4	40	73 207
30	887.5	44.5	50.8	812.8	787.4		100.1	763.5	9.7	846.1	22.4	44	80 248
32	941.3	46.0	53.8	863.6	839.7		108.0	814.3	9.7	900.2	22.4	48	92 295
34	1004.8	49.3	57.2	920.8	892.0		110.2	865.1	9.7	957.3	25.4	40	110 357
36	1057.1	52.3	58.7	971.6	944.6		117.3	915.9	9.7	1009.7	25.4	44	125 405
38	1124.0	53.8	63.5	1022.4	997.0		124.0	968.2	9.7	1069.8	28.4	40	147 495
40	1174.8	55.6	66.5	1079.5	1049.3		128.5	1019.0	9.7	1120.6	28.4	44	160 566
42	1225.6	58.7	68.3	1130.3	1101.9		133.4	1069.8	11.2	1171.4	28.4	48	176 632
44	1276.4	60.5	71.4	1181.1	1152.7		136.7	1120.6	11.2	1222.2	28.4	52	189 715
46	1341.4	62.0	74.7	1234.9	1205.0	144.5	1171.4	11.2	1284.2	31.8	40	221 828	
48	1392.2	65.0	77.7	1289.1	1257.3	149.4	1222.2	11.2	1335.0	31.8	44	241 927	

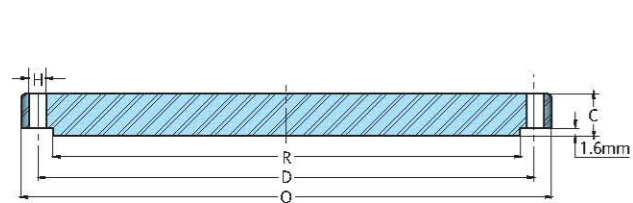
ASME B 16.47 tipo A normaliza bridas con cuello para soldar y ciegas únicamente.
Las bridas tipo A coinciden con MSS SP-44.
*Los 1.6 mm de resalto están incluidos dentro del espesor mínimo (C) y la altura a través del cuello (Y)

*Los 1.6 mm de resalto están incluidos en el espesor mínimo y en la altura a través del cuello.
ASME B16.47 tipo B normaliza las bridas con cuello para soldar RF únicamente.
La serie B coincide con API 605 en bridas WN.

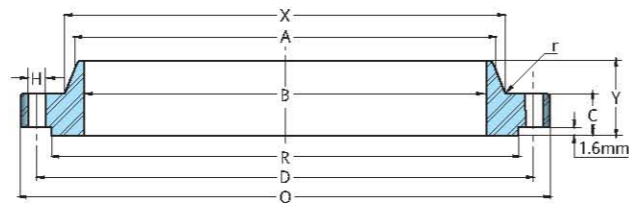
Tolerancias:
 Diámetro de resalto (R) # 1.6 mm ± 2.0 mm
 Diámetro del cuello en el pto. de soldadura (A) + 5.3 mm / - 1.5 mm
 Altura a través del cuello (Y) ± 4.8 mm
 Espesor mínimo (C) C<1" + 3.0 mm
 1" < C < 2" + 4.8 mm
 2" < C < 3" + 7.9 mm
 3" < C + 9.7 mm
 en todos los casos - 0.0 mm
 Otras tolerancias dimensionales según tabla 04.
 Altura total ± 4.8 mm
 Diámetro interior + 3.0 mm / - 1.5 mm
 El espesor de pared de la brida nunca debe ser menor que el 87.5% del nominal.

BRIDAS FORJADAS ASME B 16.47 SERIE 300 TIPO "A"

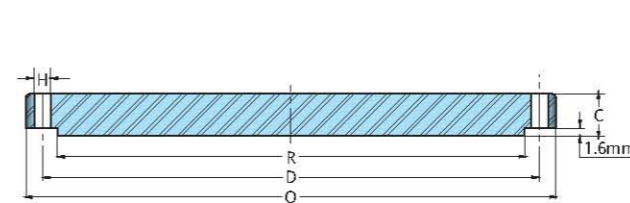
TIPO "B"



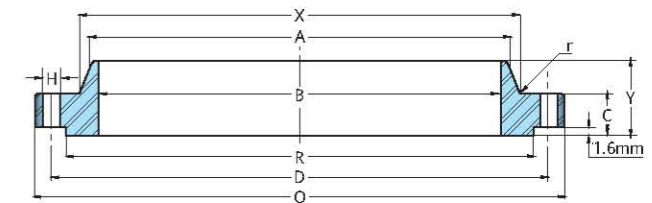
Ciegas B



Con Cuello para Soldar WN



Ciegas B



Con Cuello para Soldar WN

Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior O	Espesor Mínimo WN C*	Espesor Mínimo B C*	Diámetro del Resalto R	Diámetro en la Base del Cubo X	Diámetro interior B	Altura a Través del Cubo Y*	Diámetro en el Punto de Soldadura A	Radio r	Diám. Circulo de Agujeros D	Diámetro de Agujeros H	Número de Agujeros	Peso Aprox. por Brida WN B
26	971.6	79.2	84.1	749.3	720.9	A E S P E C I F I C A R P O R E L C L I E N T E	184.2	660.4	9.7	876.3	44.5	28	278 464
28	1035.1	85.9	90.4	800.1	774.7		196.9	711.2	11.2	939.8	44.5	28	336 571
30	1092.2	91.9	95.3	857.3	827.0		209.6	762.0	11.2	997.0	47.8	28	387 667
32	1149.4	98.6	100.1	914.4	881.1		222.3	812.8	11.2	1054.1	50.8	28	445 775
34	1206.5	101.6	104.6	965.2	936.8		231.6	863.6	12.7	1104.9	50.8	28	500 901
36	1270.0	104.6	111.3	1022.4	990.6		241.3	914.4	12.7	1168.4	53.8	32	556 1051
38	1168.4	108.0	108.0	1028.7	993.6		180.8	965.2	12.7	1092.2	41.1	32	307 876
40	1238.3	114.3	114.3	1085.9	1047.8		193.5	1016.0	12.7	1155.7	44.5	32	372 1041
42	1289.1	119.1	119.1	1136.7	1098.6		200.2	1066.8	12.7	1206.5	44.5	32	407 1180
44	1352.6	124.0	124.0	1193.8	1149.4		206.2	1117.6	12.7	1263.7	47.8	32	462 1350
46	1416.1	128.5	128.5	1244.6	1203.5	215.9	1168.4	12.7	1320.8	50.8	28	534 15340	
48	1466.9	133.4	133.4	1301.8	1254.3	223.8	1219.2	12.7	1371.6	50.8	32	569 1710	

Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior O	Espesor Mínimo WN C*	Espesor Mínimo B C*	Diámetro del Resalto R	Diámetro en la Base del Cubo X	Diámetro interior B	Altura a Través del Cubo Y*	Diámetro en el Punto de Soldadura A	Radio r	Diám. Circulo de Agujeros D	Diámetro de Agujeros H	Número de Agujeros	Peso Aprox. por Brida WN B
26	866.6	88.9	88.9	736.6	701.5	A E S P E C I F I C A R P O R E L C L I E N T E	144.5	665.2	14.2	803.1	35.1	32	183 397
28	920.8	88.9	88.9	787.4	755.7		149.4	716.0	14.2	857.3	35.1	36	201 448
30	990.6	93.7	93.7	844.6	812.8		158.0	768.4	14.2	920.8	38.1	36	244 545
32	1054.1	103.1	103.1	901.7	863.6		168.1	819.2	15.7	977.9	41.1	32	299 682
34	1107.9	103.1	103.1	952.5	917.4		173.0	870.0	15.7	1031.7	41.1	36	332 753
36	1171.4	103.1	103.1	1009.7	965.2		180.8	920.8	15.7	1089.2	44.5	32	361 845
38	1222.2	111.3	111.3	1060.5	1016.0		192.0	971.6	15.7	1140.0	44.5	36	404 989
40	1273.0	115.8	115.8	1114.6	1066.8		198.4	1022.4	15.7	1190.8	44.5	40	437 1116
42	1333.5	119.1	119.1	1168.4	1117.6		204.7	1074.7	15.7	1244.6	47.8	36	486 1262
44	1384.3	127.0	127.0	1219.2	1173.2		214.4	1125.5	15.7	1295.4	47.8	40	536 1446
46	1460.5	128.5	130.0	1270.0	1228.9	222.3	1176.3	15.7	1365.3	50.8	36	632 1655	
48	1511.3	128.5	134.9	1327.2	1277.9	223.8	1227.1	15.7	1416.1	50.8	40	652 1834	

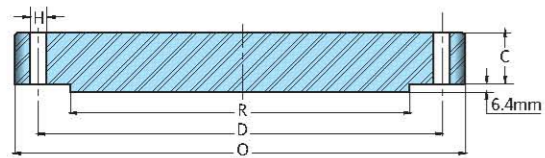
ASME B 16.47 tipo A normaliza bridas con cuello para soldar y ciegas únicamente.
Las bridas tipo A coinciden con MSS SP-44.
*Los 1.6 mm de resalto están incluidos dentro del espesor mínimo (C) y la altura a través del cuello (Y)

*Los 1.6 mm de resalto están incluidos en el espesor mínimo y en la altura a través del cuello.
ASME B16.47 tipo B normaliza las bridas con cuello para soldar RF únicamente.
La serie B coincide con API 605 en bridas WN.

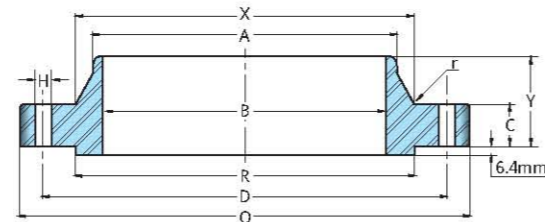
Tolerancias:
Diámetro de resalto (R) # 1.6 mm ± 2.0 mm
Diámetro del cuello en el pto. de soldadura (A) + 5.3 mm
- 1.6 mm
Altura a través del cuello (Y) ± 4.8 mm
Espesor mínimo (C) C<1" + 3.2 mm
1"<C<2" + 4.8 mm
2"<C<3" + 7.9 mm
3"<C + 9.7 mm
en todos los casos - 0.0 mm
Otras tolerancias dimensionales según tabla 04.

BRIDAS FORJADAS ASME B 16.47 SERIE 600 TIPO "A"

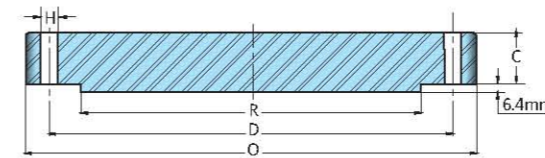
TIPO "B"



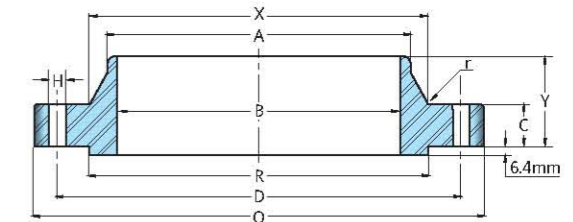
Ciegas B



Con Cuello para Soldar WN



Ciegas B



Con Cuello para Soldar WN

Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior O	Espesor Mínimo WN C*	Espesor Mínimo B C*	Diámetro del Resalto R	Diámetro en la Base del Cubo X	Diámetro interior B	Altura a Través del Cubo Y*	Diámetro en el Punto de Soldadura A	Radio r	Diám. Círculo de Agujeros D	Diámetro de Agujeros H	Número de Agujeros	Peso Aprox. por Brida WN B
26	1016.0	108.0	125.5	749.3	747.8	A ESPECIFICAR POR EL CLIENTE	222.3	660.4	12.7	914.44	50.8	28	430 764
28	1073.2	111.3	131.8	800.1	803.1		235.0	711.2	12.7	965.2	53.8	28	483 893
30	1130.3	114.3	139.7	857.3	862.1		247.7	762.0	12.7	1022.4	53.8	28	548 1058
32	1193.8	117.3	147.6	914.44	917.4		260.4	812.8	12.7	1079.5	60.5	28	614 1235
34	1244.6	120.7	153.9	965.2	973.1		269.7	863.6	14.2	1130.3	60.5	28	673 1408
36	1314.5	124.0	162.1	1022.4	1031.7		282.4	914.4	14.2	1193.8	66.5	28	765 1641
38	1270.0	152.4	155.4	1054.1	1022.4		254.0	965.2	14.2	1162.1	60.5	28	643 1492
40	1320.8	158.8	162.1	1111.3	1073.2		263.7	1016.0	14.2	1212.9	60.5	32	691 1673
42	1403.4	168.1	171.5	1168.4	1127.3		279.4	1066.8	14.2	1282.7	66.5	28	857 2001
44	1454.2	173.0	177.8	1225.6	1181.1		289.1	1117.6	14.2	1333.5	66.5	32	908 2218
46	1511.3	179.3	185.7	1276.4	1234.9		300.0	1168.4	14.2	1390.7	66.5	32	1009 2513
48	1593.9	189.0	195.3	1333.5	1289.1		316.0	1219.2	14.2	1460.5	73.2	32	1198 2920

Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior O	Espesor Mínimo WN C*	Espesor Mínimo B C*	Diámetro del Resalto R	Diámetro en la Base del Cubo X	Diámetro interior B	Altura a Través del Cubo Y*	Diámetro en el Punto de Soldadura A	Radio r	Diám. Círculo de Agujeros D	Diámetro de Agujeros H	Número de Agujeros	Peso Aprox. por Brida WN B	
26	889.0	111.3	111.3	726.9	698.5	A ESPECIFICAR POR EL CLIENTE	180.8	660.4	12.7	806.5	44.5	28	248 533	
28	952.5	115.8	115.8	784.4	752.3		190.5	711.2	12.7	863.6	47.8	28	291 636	
30	1022.4	125.5	127.0	841.2	806.5		204.7	762.0	12.7	927.1	50.8	28	362 801	
32	1085.9	130.0	134.9	895.4	860.6		215.9	812.8	12.7	984.3	53.8	28	418 957	
34	1162.1	141.2	144.3	952.5	914.4		233.4	863.6	14.2	1054.1	60.5	24	529 1173	
36	1212.9	146.1	150.9	1009.7	968.2		242.8	914.4	14.2	1104.9	60.5	28	569 1329	
38														
40														
42														
44														
46														
48														

ASME B16.47 tipo A normaliza bridas con cuello para soldar y ciegas únicamente.
Las bridas tipo A coinciden con MSS SP-44. Tipo A y Tipo B son iguales a partir de 38"
Los 6.4 mm de resalto no están incluidos dentro del espesor mínimo(C) ni la altura a través del cuello (Y)

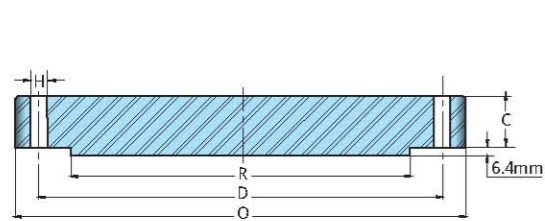
Tolerancias:
Diámetro de resalto (R) ≠ 6.4 mm ± 1.0 mm
Diámetro del cuello en el pto de soldadura (A) + 5.3 mm
- 1.6 mm
Altura a través del cuello (Y) ± 4.8 mm
Espesor mínimo (C) C<1" + 3.2 mm
1" < C < 2" + 4.8 mm
2" < C < 3" + 7.9 mm
3" < C + 9.7 mm
en todos los casos - 0.0 mm

Otras tolerancias dimensionales según tabla 04.

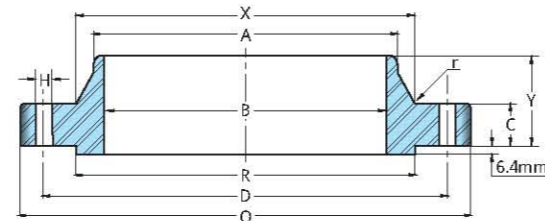
Los 6.4 mm de resalto no están incluidos dentro del espesor mínimo (C) ni la altura a través del cuello (Y)
ASME B 16.47 tipo B normaliza las bridas con cuello para soldar RF únicamente hasta 36".

BRIDAS FORJADAS ASME B 16.47 SERIE 900 TIPO "A"

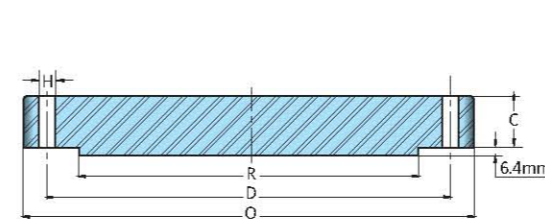
TIPO "B"



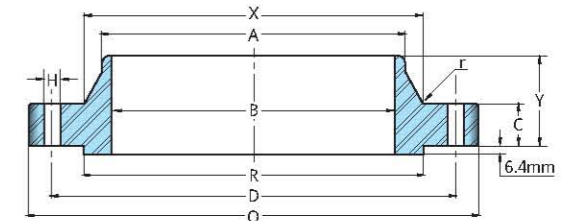
Ciegas B



Con Cuello para Soldar WN



Ciegas B



Con Cuello para Soldar WN

Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior O	Espesor Mínimo WN C*	Espesor Mínimo B C*	Diámetro del Resalto R	Diámetro en la Base del Cubo X	Diámetro interior B	Altura a Través del Cubo Y*	Diámetro en el Punto de Soldadura A	Radio r	Diám. Círculo de Agujeros D	Diámetro de Agujeros H	Número de Agujeros	Peso Aprox. por Brida WN B
26	1085.9	139.7	160.3	749.3	774.7	A ESPECIFICAR POR EL CLIENTE	285.8	660.4	11.2	952.5	73.2	20	735 1093
28	1168.4	142.7	171.5	800.1	831.9		298.5	711.2	12.7	1022.4	79.2	20	865 1349
30	1231.9	149.4	182.4	857.3	889.0		311.2	762.0	12.7	1085.9	79.2	20	998 1609
32	1314.5	158.8	193.5	914.4	946.2		330.2	812.8	12.7	1155.7	85.9	20	1192 1935
34	1397.0	165.1	204.7	965.2	1006.3		349.3	863.6	14.2	1225.6	91.9	20	1398 2305
36	1460.5	171.5	214.4	1022.4	1063.8		362.0	914.4	14.2	1289.1	91.9	20	1578 2657
38	1460.5	190.5	215.9	1098.6	1073.2		352.6	965.2	19.1	1289.1	91.9	20	1524 2682
40	1511.3	196.9	223.8	1162.1	1127.3		363.5	1016.0	20.6	1339.9	91.9	24	1615 2946
42	1562.1	206.2	231.6	1212.9	1176.3		371.3	1066.8	20.6	1390.7	91.9	24	1756 3276
44	1648.0	214.4	242.8	1270.0	1234.9		390.7	1117.6	22.4	1463.5	98.6	24	2042 3806
46	1733.6	225.6	255.5	1333.5	1292.4	411.0	1168.4	22.4	1536.7	104.6	24	2380 4418	
48	1784.4	233.4	263.7	1384.3	1343.2	419.1	1219.2	23.9	1587.5	104.6	24	2554 4853	

Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior O	Espesor Mínimo WN C*	Espesor Mínimo B C*	Diámetro del Resalto R	Diámetro en la Base del Cubo X	Diámetro interior B	Altura a Través del Cubo Y*	Diámetro en el Punto de Soldadura A	Radio r	Diám. Círculo de Agujeros D	Diámetro de Agujeros H	Número de Agujeros	Peso Aprox. por Brida WN B	
26	1022.4	134.9	153.9	762.0	743.0	A ESPECIFICAR POR EL CLIENTE	258.8	660.4	11.2	901.7	66.5	20	574 941	
28	1104.9	147.6	166.6	819.2	797.1		276.4	711.2	12.7	971.6	73.2	20	717 1182	
30	1181.1	155.4	176.0	876.3	850.9		289.1	762.0	12.7	1035.1	79.2	20	846 1421	
32	1238.3	160.3	185.7	927.1	908.1		303.3	812.8	12.7	1092.2	79.2	20	954 1660	
34	1314.5	171.5	195.1	990.6	962.2		319.0	863.6	14.2	1155.7	85.9	20	1125 1956	
36	1346.2	173.0	201.7	1028.7	1016.0		325.4	914.4	14.2	1200.2	79.2	24	1146 2125	
38														
40														
42														
44														
46														
48														

ASME B16.47 tipo A normaliza bridas con cuello para soldar y ciegas únicamente.
Las bridas tipo A coinciden con MSS SP-44. Tipo A y Tipo B son iguales a partir de 38"
Los 6.4 mm de resalto no están incluidos dentro del espesor mínimo(C) ni la altura a través del cuello (Y)

Los 6.4 mm de resalto no están incluidos dentro del espesor mínimo (C) ni la altura a través del cuello (Y)
ASME B 16.47 tipo B normaliza las bridas con cuello para soldar RF únicamente hasta 36".

Tolerancias:
Diámetro de resalto (R) ≠ 6.4 mm ± 1.0 mm
Diámetro del cuello en el pto de soldadura (A) + 5.3 mm
- 1.6 mm
Altura a través del cuello (Y) ± 4.8 mm
Espesor mínimo (C) C<1" + 3.2 mm
1" < C < 2" + 4.8 mm
2" < C < 3" + 7.9 mm
3" < C + 9.7 mm
en todos los casos - 0.0 mm
Otras tolerancias dimensionales según tabla 04.



Las bridas de orificio se utilizan para medir caudales en líquidos o gases. El principio se basa en la caída de presión que produce el flujo al pasar por un agujero calibrado.

La jerarquía de la medición depende principalmente de la posición relativa de los agujeros de medición, la concentricidad de la brida, el diámetro interior de la misma (si se trata de una brida con cuello para soldar) y finalmente de la dimensión y la calidad de la placa orificio.

Las medidas corresponden a ASME B 16.36, en tipos Deslizantes Serie 300 de 1 a 24", Roscadas Serie 300 de 1 a 8", con Cuello para Soldar Series 300, 400, 600 y 900 de 1 a 24" y en Serie 2500 de 1 a 12".

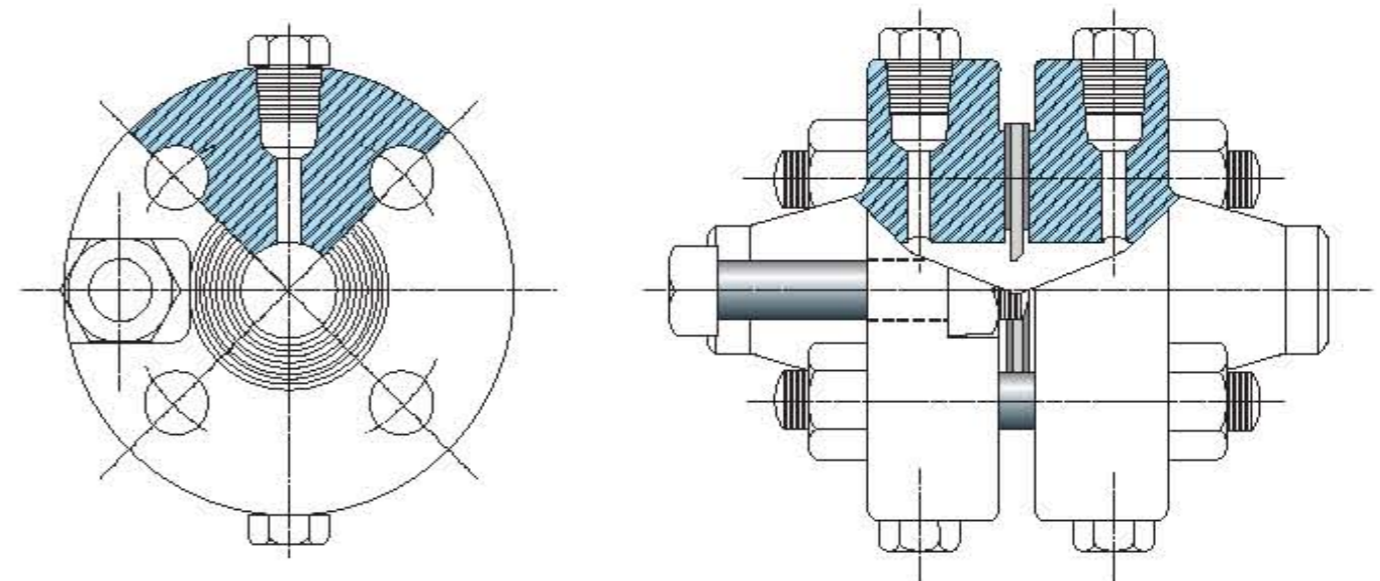
Las Caras de contacto pueden ser resaltadas (RF) y para junta de anillo (RTJ) en cuyo caso el anillo debe proveer la fijación de la placa de medición. Las medidas mayores a 24" responden a MSS-SP 44 y a ASME B 16.47 tipo "A".

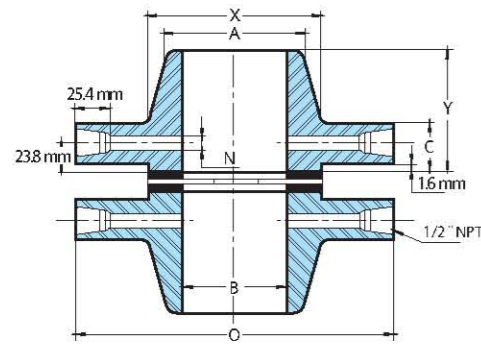
Las tolerancias generales coinciden con ASME B 16.5, con los siguientes agregados:

- 1- Tolerancia de la cara de contacto al orificio de medición:
 $\pm 0.5 \text{ mm}$ para bridas menores a 4"
 $\pm 0.8 \text{ mm}$ para bridas mayores o iguales a 4"
- 2- Tolerancia de diámetro interior para bridas con cuello para soldar
 $\pm 0.5 \%$ del diámetro nominal.

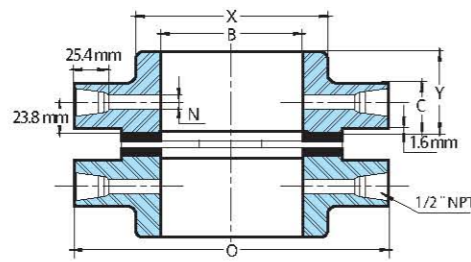
NOTA: Cuando la posición de la toma de presión es crítica, su ubicación puede alterarse para acomodar juntas o aros de junta de espesor distinto al normalizado (1.6 mm.). Esta variación puede efectuarse inclusive eliminando espesor al resalto. En este caso el usuario deberá limitar el diámetro exterior de la junta o placa de orificio al valor "R" tabulado.

Las juntas utilizadas deben corresponder al apéndice E de ASME B 16.5.

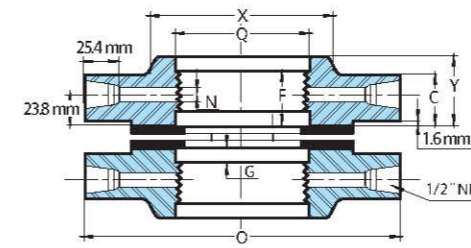




Con Cuello para Soldar - WN



Deslizantes - SO



Roscadas - Th

Orificio de Medición	
Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro
	mm.
Menor de 2 1/2	6.4
3	9.5
Mayor de 4	12.7

Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior O	Espesor Mínimo C*	Diámetro del Resalto R	Diámetro en la Base del Cubo X	Altura a Través del Cubo		Diámetro Interior		Diámetro en el Punto de Soldadura A	Diámetro de Asientos		Profundidad de Asientos		Plantilla de Perforar			Peso Aprox. p/juego		Diámetro Nominal del Tubo
					WN Y*	SO Th Y*	WN B	SO B		Cubo Th Q	Cara Th Q	Cubo Th F*	Cara Th G*	Diám. Circulo de Agujeros D	Cantidad	Diám. de Agujeros H	WN Kg.	SO Th Kg.	
1	124.0	38.1	50.8	53.8	82.6	47.8	CORRESPONDE MEDIDA NOMINAL DEL DIAMETRO INTERIOR DEL TUBO -VEASE TABLA 10 y 11	34.5	33.5	35.8	33.0	36.6	19.1	88.9	4	17.5	7.8	6.8	1
1 1/2	155.4	38.1	73.2	69.9	85.9	47.8		49.5	48.3	50.5	48.0	37.3	18.3	114.3	4	20.6	11.3	10.4	1 1/2
2	165.1	38.1	91.9	84.1	85.9	49.3		62.0	60.5	63.5	59.9	38.1	17.5	127.0	8	17.5	12.1	11.2	2
2 1/2	190.5	38.1	104.6	100.1	88.9	50.8		74.7	73.2	76.2	72.1	44.5	14.2	149.4	8	20.6	16.4	14.5	2 1/2
3	209.6	38.1	127.0	117.3	88.9	52.3		90.7	88.9	92.2	87.9	46.0	14.2	168.1	8	20.6	20.1	16.9	3
4	254.0	38.1	157.2	146.1	91.9	53.8		116.1	114.3	117.6	113.0	47.8	14.2	200.2	8	20.6	28.3	25.5	4
6	317.5	38.1	215.9	206.2	100.1	53.8		170.7	168.4	171.5	166.9	47.8	7.9	269.7	12	22.4	41.5	35.1	6
8	381.0	41.1	269.7	260.4	111.3	62.0		221.5	219.2	222.3	217.2	55.6	11.2	330.2	12	25.4	62	52	8
10	444.5	47.8	323.9	320.5	117.3	66.5		276.4	273.1					387.4	16	28.4	94	77	10
12	520.7	50.8	381.0	374.7	130.0	73.2		327.2	323.9					450.9	16	31.8	128	107	12
14	584.2	53.8	412.8	425.5	142.7	76.2		359.2	355.6					514.4	20	31.8	175	153	14
16	647.7	57.2	469.9	482.6	146.1	82.6		410.5	406.4					571.5	20	35.1	227	197	16
18	711.2	60.5	533.4	533.4	158.8	88.9		461.8	457.2					628.7	24	35.1	279	259	18
20	774.7	63.5	584.2	587.2	162.1	95.3		513.1	508.0					685.8	24	35.1	347	289	20
24	914.4	69.9	692.2	701.5	168.1	106.4		616.0	609.6					812.8	24	41.1	497	453	24

*Los 1.6mm.de resalto están incluidos en el espesor mínimo, en la altura a través del cuello o cubo, en la distancia al centro del orificio de medición y en la profundidad de los asientos.

Si la ubicación de la toma de medición es crítica para las condiciones de medida, ella puede ser modificada al utilizar espesores de junta no normalizados.

Lo mismo sucede si se elimina el resalto, en este caso debe cuidarse además que el diámetro exterior de la junta y la placa de medición no superen el valor R.

Las bridas han sido diseñadas tomando como base juntas de 1.6 mm.

Esta tabla corresponde a bridas de cara con resalto.

Detalles del rayado de la cara de contacto, pág.11.

ASME B 16.36 normaliza el tipo roscado solo de 1 a 8" inclusive.

Detalles del bisel, pág. 10.

materiales para Bidas, pág. 6 y 7.

Tolerancias dimensionales, pág.12, excepto por lo que se sigue:

Tolerancia en la ubicación del centro del orificio de medición respecto de la cara de la brida.

Menores de diámetro nominal 4": ± 0.5 mm.

Mayores e iguales de diámetro nominal 4": ± 0.8 mm.

Tolerancia del diámetro interior de la brida con Cuello para Soldar: ± 0.5 % del valor nominal.

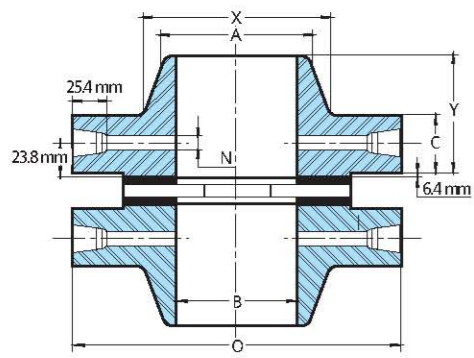
Ranura y agujero de separación, pág. 50.

Referencias extraídas de ANSI B 16.36.

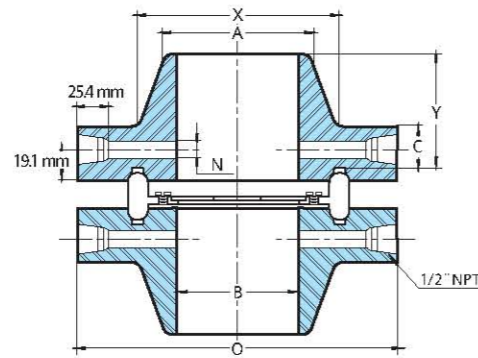
Las bridas con cuello para soldar en 3" y menores son idénticas a las Serie 600 pudiendo marcarse de esta manera.

BRIDAS DE ORIFICIO - SERIE 600

BRIDAS DE ORIFICIO - SERIE 900

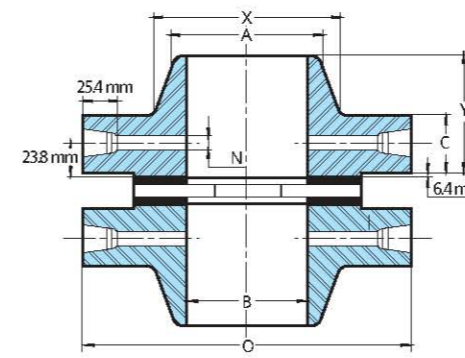


Con Cuello para Soldar - WN
Cara con Resalto

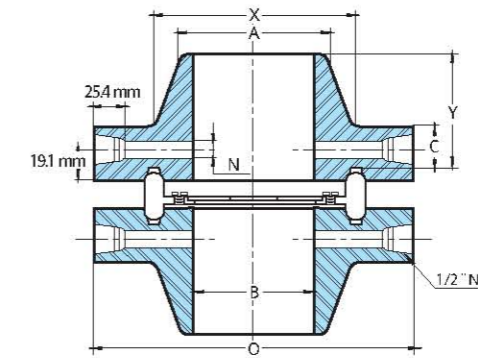


Con Cuello para Soldar - WN
Cara con Junta de Anillo

Orificio de Medición	
Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro mm.
Menor de 2 1/2	6.4
3	9.5
Mayor de 4	12.7



Con Cuello para Soldar - WN
Cara con Resalto



Con Cuello para Soldar - WN
Cara con Junta de Anillo

Orificio de Medición	
Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro mm.
Menor de 2 1/2	6.4
3	9.5
Mayor de 4	12.7

Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior O	Espesor Mínimo C*	Diámetro del Resalto R	Diámetro en la Base del Cuello X	Altura a través del cuello Y	Diámetro Interior B	Diámetro en el Pto. de Soldadura A	Plantilla de Perforar			Peso Aprox. por Juego Kg.	
								Diám. Circ. de Agujeros D	Cantidad	Diám. de Agujeros		
										RF		RI
1										19.1	7.8	
1 1/2										22.4	11.3	
2										19.1	12.1	
2 1/2										22.4	16.4	
3										22.4	20.1	
4	273.1	38.1	157.2	152.4	101.6		114.3	215.9	8	25.4	41.	
6	355.6	47.8	215.9	222.3	117.3		168.4	292.1	12	28.4	72	
8	419.1	55.6	269.7	273.1	133.4		219.2	349.3	12	31.8	113	
10	508.0	63.5	323.9	342.9	152.4		273.1	431.8	16	35.1	178	
12	558.8	66.5	381.0	400.1	155.4		323.9	489.0	20	35.1	210	
14	603.3	69.9	412.8	431.8	165.1		355.6	527.1	20	38.1	330	
16	685.8	76.2	469.9	495.3	177.8		406.4	603.3	20	41.1	441	
18	743.0	82.6	533.4	546.1	184.2		457.2	654.1	20	44.5	515	
20	812.8	88.9	584.2	609.6	190.5		508.0	723.9	24	44.5	662	
24	939.8	101.6	692.2	717.6	203.2		609.6	838.2	24	50.8	935	

EN BRIDAS PARA TUBOS DE DIAMETRO NOMINAL 3 Y MENORES
CARA RF CORRESPONDE USAR SERIE 300.

CORRESPONDE MEDIDA NOMINAL DEL DIAMETRO INTERIOR DEL TUBO - VEASE TABLA 10 Y 11

Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior O	Espesor Mínimo C*	Diámetro del Resalto R	Diámetro en la Base del Cuello X	Altura a través del Cuello Y	Diámetro Interior B	Diámetro en el Pto. de Soldadura A	Plantilla de Perforar			Peso Aprox. por Juego Kg.	
								Diám. Circ. de Agujeros D	Cantidad	Diámetro de Agujeros H		
1												
1 1/2												
2												
2 1/2												
3	241.3	38.1	127.0	127.0	101.6		88.9	190.5	8	25.4	29.0	
4	292.1	44.5	157.2	158.8	114.3		114.3	235.0	8	31.8	46.4	
6	381.0	55.6	215.9	235.0	139.7		168.4	317.5	12	31.8	100.0	
8	469.9	63.5	269.7	298.5	162.1		219.2	393.7	12	38.1	170.0	
10	546.1	69.9	323.9	368.3	184.2		273.1	469.9	16	38.1	244.0	
12	609.6	79.2	381.0	419.1	200.2		323.9	533.4	20	38.1	338.0	
14	641.4	85.9	412.8	450.9	212.9		355.6	558.8	20	41.1	510.0	
16	704.9	88.9	469.9	508.0	215.9		406.4	616.0	20	44.5	622.0	
18	787.4	101.6	533.4	565.2	228.6		457.2	685.8	20	50.8	838.0	
20	857.3	108.0	584.2	622.3	247.7		508.0	749.3	20	53.8	1056.0	
24	1041.4	139.7	692.2	749.3	292.1		609.6	901.7	20	66.5	1914.0	

PARA BRIDAS NPS 2 1/2 Y MENORES UTILIZAR SERIE 1500

CORRESPONDE MEDIDA NOMINAL DEL DIAMETRO INTERIOR DEL TUBO - VEASE TABLA 10 Y 11

*Los 6.4 mm del resto no están incluidos en el espesor mínimo, ni en la altura a través del cuello, pero sí en la distancia al centro del orificio de medición. Si la ubicación de los agujeros de la toma de presión es crítica para las condiciones de medición, ella puede ser modificada al usar espesores de junta o anillos de cierre no normalizados.

Las bridas han sido diseñadas tomando como base juntas de 1.6 mm. Esta tabla corresponde a bridas de orificio con resalto. Para caras con junta de anillo complementar con tablas 07 y 08, Pág. 18 y 19. Detalles del rayado de la cara de contacto, pág.11. ASME normaliza el tipo RI sólo para 20" y menores.

Detalles del bisel, pág.10. Materiales para bridas, pág. 6 y 7.

Tolerancias dimensionales, tabla 04, excepto por lo que sigue:

Tolerancias en la ubicación del centro del orificio de medición respecto de la cara de la brida:

Menores del diámetro nominal 4" ±0.5 mm

Mayores e iguales del diámetro nominal ±0.8 mm

Tolerancia del diámetro interior en la brida con Cuello para Soldar: +0.5% del valor nominal.

Ranura y agujero de separación, pág.49. Referencias extraídas de ASME B 16.36.

*Los 6.4 mm del resalto no están incluidos en el espesor mínimo, ni en la altura a través del cuello o cubo, pero sí en la distancia al centro del orificio de medición.

Si la ubicación de los agujeros de la toma de presión es crítica para las condiciones de medición, ella puede ser modificada al usar espesores de junta o anillos de cierre no normalizados.

Las bridas han sido diseñadas tomando como base juntas de 1.6 mm. Esta tabla corresponde a bridas de cara con resalto. Para caras con junta de anillo complementar las tablas 07 y 08, Pág. 18 y 19.

Detalles del rayado de la cara de contacto, pág.11. ASME normaliza el tipo RI sólo para 6" y menores.

Detalles del bisel, pág. 10. Materiales para Bridas, pág. 6 y 7.

Tolerancias dimensionales, pág.12, excepto por lo que sigue:

Tolerancia en la ubicación del centro del orificio de medición respecto de la cara de la brida:

Menores de diámetro nominal 4": ± 0.5 mm.

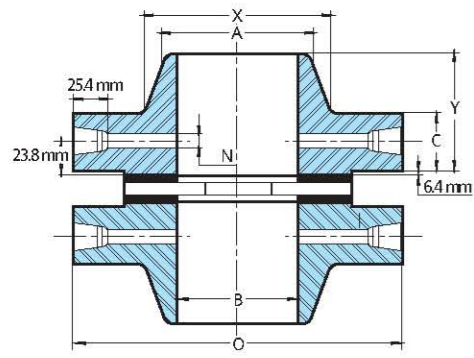
Mayores e iguales de diámetro nominal 4": ± 0.8 mm.

Tolerancia del diámetro interior de la brida con Cuello para Soldar: + 0.5 % del valor nominal.

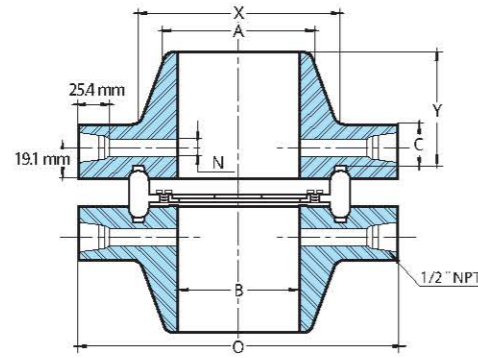
Ranura y agujero de separación, pág. 50. Referencias extraídas de ASME B 16.36.

BRIDAS DE ORIFICIO - SERIE 1500

RANURAS Y AGUJEROS PARA BULONES DE SEPARACION

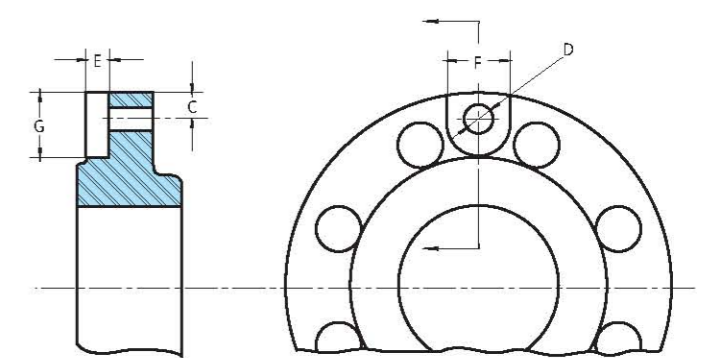


Con Cuello para Soldar - WN
Cara con Resalto



Con Cuello para Soldar - WN
Cara con Junta de Anillo

Orificio de Medición	
Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro mm.
Menor de 2 1/2	6.4
3	9.5
Mayor de 4	12.7



SERIES 300/400/600

Diámetro Nominal del Tubo	Ranura				Agujero		Bulón		
	Largo G	Espesor F	Profun. 300 E (RF)	Profun. 400/600 E (RJ)*	Diámetro D	Ubicación C	Serie 300	Serie 400	Serie 600
1 a 2 1/2	35.1	28.4	9.7	6.4	17.5	15.7	5/8 x 3	5/8 x 3	5/8 x 3
3	41.1	33.3	12.7	6.4	20.6	19.1	3/4 x 3	3/4 x 4	3/4 x 4
4	41.1	33.3	12.7	6.4	20.6	19.1	3/4 x 3	3/4 x 4	3/4 x 4
6	41.1	33.3	12.7	6.4	20.6	19.1	3/4 x 3	3/4 x 4	3/4 x 4
8	41.1	33.3	12.7	6.4	20.6	19.1	3/4 x 3	3/4 x 4	3/4 x 4 1/2
10	52.3	42.9	19.1	12.7	26.9	23.9	1 x 4 1/2	1 x 4 1/2	1 x 5 1/2
12	52.3	42.9	19.1	12.7	26.9	23.9	1 x 4 1/2	1 x 4 1/2	1 x 5 1/2
14	52.3	42.9	19.1	12.7	26.9	23.9	1 x 4 1/2	1 x 5 1/2	1 x 5 1/2
16	52.3	42.9	19.1	12.7	26.9	23.9	1 x 4 1/2	1 x 5 1/2	1 x 5 1/2
18	52.3	42.9	19.1	12.7	26.9	23.9	1 x 4 1/2	1 x 6 1/2	1 x 6 1/2
20	52.3	42.9	19.1	12.7	26.9	23.9	1 x 4 1/2	1 x 6 1/2	1 x 6 1/2
24	52.3	42.9	19.1	12.7	26.9	23.9	1 x 4 1/2	1 x 7 1/2	1 x 7 1/2

Diámetro Nominal del Tubo	Diámetro Exterior O	Espesor Mínimo C*	Diámetro del Resalto R	Diámetro en la Base del Cuello X	Altura a través del Cuello Y'	Diámetro Interior B	Diámetro en el Pto. de Soldadura A	Plantilla de Perforar			Peso Aprox. por Juego Kg.
								Diám. Circ. de Agujeros D	Cantidad	Diámetro de Agujeros H	
1	149.4	38.1	50.8	52.3	82.6	CORRESPONDE MEDIDA NOMINAL DEL DIÁMETRO INTERIOR DEL TUBO VEASE TABLA 10 y 11	33.5	101.6	4	25.4	8.5
1 1/2	177.8	38.1	73.2	69.9	88.9		48.3	124.0	4	28.4	14.2
2	215.9	38.1	91.9	104.6	101.6		60.5	165.1	8	25.4	24
2 1/2	244.3	41.1	104.6	124.0	104.6		73.2	190.5	8	28.4	32.6
3	266.7	47.8	127.0	133.4	117.3		88.9	203.2	8	31.8	43.6
4	311.2	53.8	157.2	162.1	124.0		114.3	241.3	8	35.1	68
6	393.7	82.6	215.9	228.6	171.5		168.4	317.5	12	38.1	152
8	482.6	91.9	269.7	292.1	212.9		219.2	393.7	12	44.5	250
10	584.2	108.0	323.9	368.3	254.0		273.1	482.6	12	50.8	412
12	673.1	124.0	381.0	450.9	282.4		323.9	571.5	16	53.8	616
14	749.3	133.4	412.8	495.3	298.5	355.6	635.0	16	60.5	910	
16	825.5	146.1	469.9	552.5	311.2	406.4	704.9	16	66.5	1134	
18	914.4	162.1	533.4	596.9	327.2	457.2	774.7	16	73.2	1474	
20	984.3	177.8	584.2	641.4	355.6	508.0	831.9	16	79.2	1860	
24	1168.4	203.2	692.2	762.0	406.4	609.6	990.6	16	91.9	2992	

*Los 6.4 mm. del resalto no están incluidos en el espesor mínimo, ni en la altura a través del cuello o cubo, pero sí en la distancia al centro del orificio de medición.
Si la ubicación de los agujeros de la toma de presión es crítica para las condiciones de medición, ella puede ser modificada al usar espesores de junta o anillos de cierre no normalizados.
Las bridas han sido diseñadas tomando como base juntas de 1.6 mm. Esta tabla corresponde a bridas de cara con resalto. Para caras con junta de anillo complementar las tablas 07 y 08, Pág. 18 y 19.
Detalles del rayado de la cara de contacto, pág. 11. ASME normaliza el tipo RJ sólo para 6" y menores.
Detalles del bisel, pág. 10. Materiales para Bridas, pág. 6 y 7.
Tolerancias dimensionales, pág. 12, excepto por lo que sigue:
Tolerancia en la ubicación del centro del orificio de medición respecto de la cara de la brida.
Menores de diámetro nominal 4": ± 0.5 mm.
Mayores e iguales de diámetro nominal 4": ± 0.8 mm.
Tolerancia del diámetro interior de la brida con Cuello para Soldar: ± 0.5 % del valor nominal.
Ranura y agujero de separación, pág. 50. Referencias extraídas de ASME B 16.36.

SERIES 900/1500/2500

Diámetro Nominal del Tubo	Ranura			Agujero		Bulón		
	Largo G	Espesor F	Profun. E	Diámetro D	Ubicación C	Serie 900	Serie 1500	Serie 2500
1 a 2 1/2	35.1	28.4	6.4	17.5	15.7	-	5/8 x 4	5/8 x 4 1/2
3	41.1	33.3	6.4	20.6	19.1	3/4 x 4 1/2	3/4 x 4 1/2	3/4 x 4 1/2
4	41.1	33.3	6.4	20.6	19.1	3/4 x 5	3/4 x 5 1/2	3/4 x 6
6	52.3	42.9	12.7	26.9	23.9	1 x 5	1 x 6 1/2	1 x 7 1/2
8	52.3	42.9	12.7	26.9	23.9	1 x 5 1/2	1 x 6 1/2	1 x 7 1/2
10	52.3	42.9	12.7	26.9	23.9	1 x 5 1/2	1 x 6 1/2	1 x 8
12	52.3	42.9	12.7	26.9	23.9	1 x 5 1/2	1 x 6 1/2	1 x 10
14	52.3	42.9	12.7	26.9	23.9	1 x 6	1 x 6 1/2	-
16	52.3	42.9	12.7	26.9	23.9	1 x 6	1 x 6 1/2	-
18	52.3	42.9	12.7	26.9	23.9	1 x 6 1/2	1 x 7 1/2	-
20	52.3	42.9	12.7	26.9	23.9	1 x 6 1/2	1 x 8 1/2	-
24	52.3	42.9	12.7	26.9	23.9	1 x 8	1 x 8 1/2	-

* En series 400 y 600 para diámetros nominales de tubo de 1 a 3" inclusive la cota E está referida a bridas RJ, debiendo utilizarse para bridas RF el valor indicado para Serie 300.
Las medidas están en milímetros salvo la de los bulones.

Pérdidas de carga en accesorios

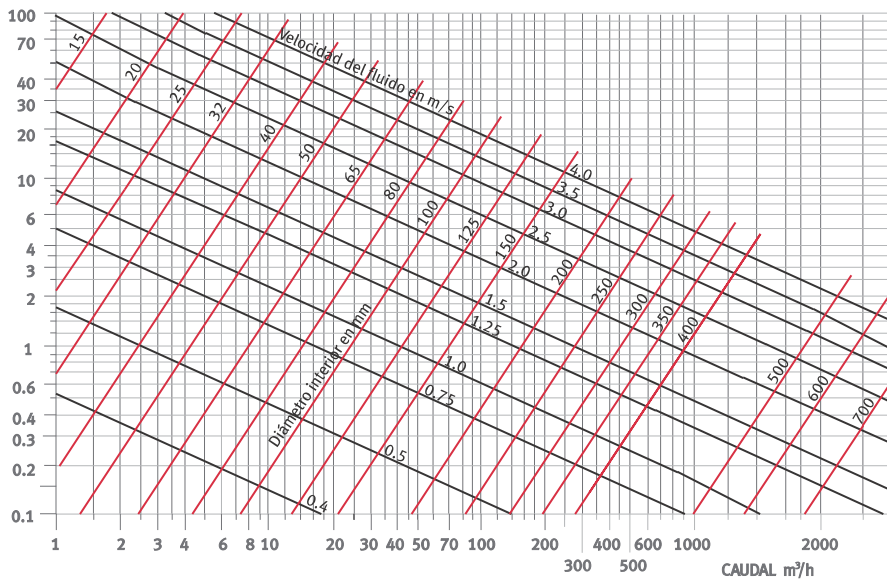
Longitud equivalente de tubería recta (en metros).

Valores aproximados, variables dependiendo de la calidad de los accesorios (válvulas, codos, etc.)

Modelo	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700
Curva 90°	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	1	1,2	1,8	2	3	5	5,5	7	8	14	16
Codo 90°	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,3	1,7	2,5	2,7	4	5	7	9,5	11	19	22
Conos difusores	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Válvula de pie	6	7	8	9	10	12	15	20	25	30	30	45	60	75	90	100
Válvula retención	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	25	35	50	60	75	85
Válvula compuerta:																
100% abierta	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1,5	2	2	2	3	3,5	4	5
75% abierta	2	2	2	2	2	2	4	4	6	8	8	8	12	14	16	20
50% abierta	15	15	15	15	15	15	30	30	45	60	60	60	90	105	120	150

Pérdidas de carga en tubería de hierro fundido

Diagrama para determinar la pérdida de carga y la velocidad del fluido en función del caudal y del diámetro interior de la tubería.



Coefficientes correctores para otras tuberías

PVC	0,60	Cemento (paredes lisas)	0,80
Hierro forjado	0,76	Gres	1,70
Acero sin soldadura	0,76	Forjado muy usado	2,10
Fibrocemento	6	Hierro con paredes rugosas	3,60

Eficaz para cálculos y selección de bombas que no requieran un grado de precisión muy elevado.

Ábaco de pérdidas de carga



en tuberías lisas de PVC/PE

l/h	En Ø interiores de tubería [mm]											
	14	19	25	32	38	50	63	75	89	100	125	150
500	8,9	2,1	0,6									
800	20,2	4,7	1,3	0,4								
1.000	29,8	7	1,9	0,6								
1.500		14,2	3,9	1,2	0,5							
2.000		23,5	6,4	2	0,9							
2.500			9,4	2,9	1,3	0,4						
3.000			13	4	1,8	0,5	0,2					
3.500			17	5,3	2,3	0,6	0,2					
4.000			21,5	6,6	2,9	0,8	0,3	0,1				
4.500				8,2	3,6	1	0,3	0,1				
5.000				9,8	4,3	1,2	0,4	0,2				
5.500				11,6	5,1	1,4	0,5	0,2				
6.000				13,5	6	1,6	0,5	0,2				
6.500				15,5	6,9	1,9	0,6	0,3				
7.000				17,7	7,8	2,1	0,7	0,3				
8.000				22,4	9,9	2,7	0,9	0,4	0,2			
9.000					12,1	3,3	1,1	0,5	0,2			
10.000					14,6	4	1,3	0,6	0,3	0,1		
12.000					20,1	5,5	1,8	0,8	0,4	0,2		
15.000					29,7	8,1	2,7	1,2	0,5	0,3		
18.000						11,1	3,7	1,6	0,7	0,4	0,1	
20.000						13,3	4,5	1,9	0,9	0,5	0,2	
25.000						19,7	6,6	2,9	1,3	0,7	0,3	
30.000							9	4	1,8	1	0,3	0,1
35.000							11,8	5,2	2,3	1,3	0,5	0,2
40.000							15	6,5	2,9	1,7	0,6	0,2
45.000							18,4	8	3,6	2	0,7	0,3
50.000								9,7	4,3	2,5	0,9	0,4
60.000								13,3	5,9	3,4	1,2	0,5
70.000									7,7	4,4	1,5	0,6
80.000									10,4	5,6	1,9	0,8
90.000									12,9	7,3	2,4	1
100.000										8,9	2,9	1,2
125.000											4,5	1,8
150.000											6,3	2,6
175.000											8,4	3,5
200.000											10,7	4,4

Para otras tuberías recomendamos multiplicar los valores de las pérdidas de carga, obtenidos en la tabla por los siguientes coeficientes: tuberías fibrocemento 1,2, tuberías hierro galvanizado 1,5.

Ejemplo práctico de selección de bomba

Se quiere elevar agua desde un pozo hasta un depósito situado en una cota más elevada y obtener un caudal de 7.200 litros por hora.

Datos generales:

Altura geométrica
(alt. de asp. + alt.de imp.): 16 m.
Longitud de tubería: 43 m.
Diámetro interior de la tubería: 40 mm.

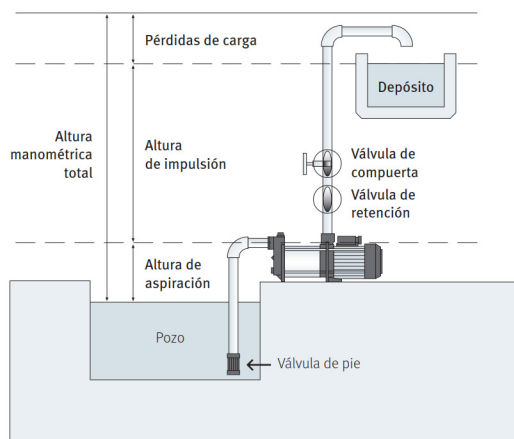
Características de la aspiración:

Altura de aspiración: 2 m.
Longitud de la tubería: 8 m.
N.º válvulas de pie: 1.
N.º codos de 90º: 1.

Características de la impulsión:

Altura de impulsión: 14 m.
Longitud de la tubería: 35 m.
N.º válvulas de compuerta: 1.
N.º válvulas de retención: 1.
N.º codos de 90º: 2.

Por ejemplo, una Prisma 35 3MN



Se considera para el cálculo de pérdidas de carga el ábaco y la tabla.

1. Pérdidas de carga en la aspiración:

Longitud de la tubería: 8 m.
Pérdidas singulares: 8 m (válvula de pie),
0,6 m (codo 90º)

Longitud equivalente de la tubería: 16,6 m.

Con este valor se pueden obtener las pérdidas en mca a través de la tabla de pérdidas de carga.

Es decir, 7.200 l/h en una tubería de Ø 40 mm corresponden a 7,8 m por cada 100 m lineales de tubería de las características dadas.

Entonces, $7,8 \times 16,6 / 100 = 1,29$ mca.

2. Pérdidas de carga en el lado de impulsión:

Longitud de la tubería: 35 m.
Pérdidas singulares: 15 m (válvula de compuerta 50% abierta),
6 m (válvula de retención),
1,2 m (2 codos de 90º)

Longitud equivalente de la tubería: 57,2 m.

Se procede igual que en el punto anterior y obtenemos: $7,8 \times 57,2 / 100 = 4,46$ mca.

Selección:

Altura manométrica total = Altura de aspiración + Altura de impulsión
+ Pérdidas de carga en la aspiración + Pérdidas de carga en la impulsión =
 $2 + 14 + 1,29 + 4,46 = 21,75$ mca.

En consecuencia, se debe seleccionar una bomba que eleve 7.200 l/h a una altura de 21,75 mca.

Tubos de conducción · Accesorios

Line pipes · Fittings



Química | Petroquímica | Oilgas
Chemical | Petrochemical | Oilgas



Índice | Index

Su proveedor de confianza	3	<i>Your trusted provider</i>	3
Garantía de calidad	4	<i>Quality guarantee</i>	4
Proyectos	6	<i>Projects</i>	6
Grados de acero para suministros	8	<i>Steel grades for supply</i>	8
Suministros tubos sin y con soldadura	13	<i>Seamless and welded tubes delivery</i>	13
Accesorios y Válvulas	15	<i>Fittings and Valves</i>	15
Aplicaciones	16	<i>Applications</i>	16
Servicios	18	<i>Services</i>	18
Otros productos a su disposición	20	<i>Other products</i>	20
Juntos más fuertes	22	<i>Stronger together</i>	22
Contacto	23	<i>Contact</i>	23

Su proveedor de confianza

Your trusted provider



Proveedora de Tubos Occidental, S.L. - PROTUBSA proporciona BARRAS, TUBOS, PERFILES Y ACCESORIOS en diferentes ejecuciones y calidades para múltiples aplicaciones. Con un stock de más de 12.000 toneladas combinadas con oficinas y almacenes con un área total cubierta de 25.000 metros cuadrados en Álava, Madrid y Tarragona, nos permite cumplir de manera rápida y confiable tanto los pedidos de stock del día a día como los proyectos a gran escala.

Con más de 24 años de experiencia en almacenamiento, logística, procesamiento interno y requisitos específicos del sector, PROTUBSA tiene una base de clientes leales y en crecimiento.

Como parte de la familia a la que pertenece, es administrada por BIANCO GROUP, que posee más de 20 compañías en toda Europa y América del Norte, "PROTUBSA" tiene acceso directo a más de 350.000 toneladas de stock del grupo.

La red de BIANCO GROUP nos brinda la sinergia de la compra del GRUPO, nos aseguramos de adquirir materiales de la más alta calidad a precios competitivos, lo que nos permite ofrecerlos a nuestros clientes.

El GRUPO BIANCO incluye más de 20 compañías siderúrgicas de acero, distribución, procesamiento y comercialización. Cubriendo Europa, Medio Oriente, EE. UU. y Canadá con más de 800 personas. Atiende a más de 80.000 clientes en todo el mundo.

Nuestros principios fundacionales permanecen inalterados en todo el grupo; inversión en stocks, velocidad de suministro, eficiencia y fiabilidad del servicio.

Proveedora de Tubos Occidental, S.L. - PROTUBSA supplies BARS, TUBES, PROFILES & ACCESSORIES in a wide range of designs and qualities for multiple purposes. Thanks to a stock of more than 12,000 tons together with offices and warehouses measuring more than 25,000 square metres in Alava, Madrid and Tarragona, we can serve both day-to-day stock orders and large-scale projects quickly and reliably.

After more than 24 years of experience in storage, logistics, in-house processing and sector-specific requirements, PROTUBSA has a loyal and growing customer base.

As part of the business owned and managed by the BIANCO GROUP, which owns more than 20 companies throughout Europe and North America, "PROTUBSA" has direct access to more than 350,000 tons of the group's stock.

The BIANCO GROUP network provides us with the synergy of the GROUP's purchasing strategy, ensuring that we acquire the highest quality materials at competitive prices and allowing us to offer them to our customers.

The BIANCO GROUP comprises more than 20 steel companies dedicated to distribution, processing and marketing. It employs more than 800 people to cater for Europe, the Middle East, the USA, and Canada. It serves more than 80,000 customers worldwide.

Our founding principles remain unchanged throughout the group; investment in stocks, speed of supply, efficiency and reliable services.

Garantía de calidad

Quality guarantee

Compromiso de calidad

Nuestra política de mejora continúa de la calidad del Sistema de Gestión está avalada por los Certificados de Gestión de Calidad:

UNE- EN ISO 9001 :2008
Certificado N° SGI 3203108/A

Concedido por Lloyd's Register Quality Assurance (UKAS Management Systems).

Nuestro objetivo es la confirmación del compromiso de calidad en todos los ámbitos de nuestra actividad cotidiana para obtener la satisfacción de nuestros clientes y proveedores. Ponemos todos los medios, tanto materiales como humanos para garantizar la mejora permanente de servicios y productos.

Más de 10.000 clientes en España y el mercado exterior colaboran con la marca Protubsa. A todos ellos queremos agradecerles la confianza que nos vienen demostrando.

En los más de 20 años desde nuestro nacimiento, hemos efectuado un esfuerzo inversor y humano que, junto a la magnífica acogida del mercado, nos permiten situarnos entre los mejores proveedores de estos productos.



Certificado de fábrica

Todos nuestros suministros pueden ser acompañados con los **Certificados de calidad EN10204.3.1**, sólo tiene que pedirlo en el momento de realizar sus pedidos.

Nuestros albaranes y facturas gracias al sistema de trazabilidad incorporan los dígitos de control correspondientes, que garantizan la correspondencia con sus certificados. También estamos en disposición de entregarles el certificado EN10204.3.2. si lo peticionan anticipadamente en su pedido.



Proyectos

Projects

Ofrecemos un servicio completo para la gestión de proyectos adaptado a sus necesidades. Gracias a sus muchos años de experiencia, nuestro equipo es capaz de gestionar de manera profesional todos los requisitos de sus proyectos, desde responder de forma rápida y meticulosa a sus consultas hasta administrar sistemáticamente las transacciones cotidianas para garantizar que toda la documentación sea precisa, esté bien presentada y en el formato adecuado, todo ello para que el proyecto llegue a término a su entera satisfacción. Nuestra división especializada en proyectos aplica un planteamiento informado y meticuloso y facilita los siguientes servicios:

Compra de materiales conforme a especificaciones individuales a acerías con garantía de calidad e información detallada sobre las acerías y las opciones para los productos, según corresponda.

Recopilación de paquetes completos combinando la producción de la acería, complementados con el amplio stock de nuestro grupo que incluye tubos, accesorios, bridas y válvulas así como productos auxiliares.

Ofrecemos un centro de separación y almacenaje en lugares específicos de nuestras propias instalaciones preparados para recibir los pedidos y realizar las entregas tanto en España como en el extranjero. Servicios y centros de realización de pruebas e inspección tanto para inspectores de terceros como propios. Con espacios de oficinas modernos y amplios en los que podemos acomodar sus reuniones del proyecto y dedicar despachos para su uso exclusivo. Elaboración de la documentación con los datos del proyecto conforme al formato que necesite.

Nuestros equipos de proyectos se esfuerzan constantemente para transmitir confianza a nuestros clientes. Las políticas y procedimientos de nuestra empresa garantizan que nos ocuparemos de atender sus necesidades del modo más eficaz posible con el fin de garantizar que su proyecto se gestione de forma efectiva y profesional en todas sus fases.

“Un socio fundamental para sus suministros, confiable y de gran calidad”



“A primary, dependable and high performance supply partner”

We offer a full project management service tailored to your requirements. With many years of experience our team professionally manage all your project demands from dealing in a swift and attentive way with your enquiries, through systematically managing the day to day transactions to ensuring all documentation is accurate, well presented and in the format you require to conclude the project to your satisfaction.

Our specialised project division is both knowledgeable and conscientious in their approach and provide the following services:

Procurement of materials to bespoke specifications from Quality Assured mills together with in depth information on the mills and product options as required.

Collation of complete packages combining mill production and complemented from our extensive group stocks which include linepipe, fittings, flanges and valves as well as ancillary products. We offer a segregation and storage facility in designated locations at our own sites ready for call off and delivery to the Spain or abroad. Material testing and inspection services and facilities

for both third party and in house inspectors. With comprehensive, modern office space we can accommodate your project meetings and allocate offices for your exclusive use. Composition of project data books to your required format.

Our project teams continually strive to instill our customers with confidence. Our company policies and procedures ensure that we give your needs the most efficient service to guarantee that your project is managed effectively and professionally throughout.



Grados de acero para suministros

Steel grades for supply

TUBOS DE ACERO AL CARBONO SIN SOLDADURA

SEAMLESS CARBON STEEL PIPES (SMLS CS PIPES)

ACCESORIOS - BW CS FITTINGS

API / ISO		ASTM / ASME		EN			ASTM / ASME		UNS	
Standard	Grade	Standard	Grade	Standard	Steel nº.	Steel Name	Grade	Standard		Grade
51/3183	B/L245	A/SA106	B	10216-2	1.0425	P235GH / P265GH	10253-2	A/SA234	WPB	K03006
51/3183	X42/L290	A/SA106	C	10208-2	1.0457	L245NB	10253-2			
	X46			10208-2	1.0429	L290NB	10253-2	A/SA234	WPC	K03501
				10208-2	...	...	...	...	...	...
51/3183	X52/L360	...	...	10208-2	1.0582	L360NB/QB	10253-2	...	...	...
	X56			10208-2	...	...	...	...	...	...
51/3183	X60/L415	...	...	10208-2	1.8972	L415NB/QB	10253-2	...	...	...
51/3183	X65/L450	...	...	10208-2	1.8952	L450QB	10253-2	...	...	...
	X70			10208-2	18955	L485QB	10253-2	...	...	...
	X80	...	...	10208-2	18957	L555QB	10253-2	...	...	...

TUBOS ACERO AL CARBONO SIN SOLD. BAJA TEMPERATURA

SEAMLESS LOW TEMPERATURE CARBON STEEL PIPES (SMLS LTCS PIPES)

ACCESORIOS - BW LTCS FITTINGS

API / ISO		ASTM / ASME		EN			ASTM / ASME		UNS	
Standard	Grade	Standard	Grade	Standard	Steel nº.	Steel Name	Grade	Standard		Grade
5L/3183	X52/L360	A/SA333	6	10216-4	1.0453	P265NL	10253-2	A/SA 420	WPL6	K03006

TUBOS DE ACERO ALEADOS SIN SOLDADURA

SEAMLESS ALLOY STEEL PIPES [SMLS AS PIPES]

ACCESORIOS - BW AS FITTINGS

ASTM		ASME		EN			ASTM / ASME		UNS	
Standard	Grade	Standard	Grade	Standard	Steel nº.	Steel Name	Grade	Standard		Grade
...	...	...	...	10216-2	1.5415	16M03	10253-2	...	...	...
A335	P5	SA335	P5	10216-2	1.7362	X11CrMo5+NT	10253-2	A/SA234	WPS	K41545
A335	P91	SA335	P91	10216-2	1.7386	X11CrMo9-1+NT	10253-2	A/SA234	WP9	550400
A335	P11	SA335	P11	10216-2	1.7338	10CrMo5-5	10253-2	A/SA234	WP11	K11597
A335	P22	SA335	P22	10216-2	1.7380	10vRMo9-10	10253-2	A/SA234	WP22	K21590
A335	P91	SA335	P91	10216-2	1.4903	X10CrMovnB9-1	10253-2	A/SA234	WP91	K91560

TUBOS DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA

SEAMLESS STAINLESS STEEL PIPES (SMLS SS PIPES)

ACCESORIOS - BW SS FITTINGS

ASTM		ASME		EN			ASTM / ASME		UNS	
Standard	Grade	Standard	Grade	Standard	Steel n°.	Steel Name	Grade	Standard		Grade
A312	TP304	SA312	TP304	10216-5	1.4301	X3CrNi18-10	10253-4	A/SA403	WP304	S30400
A312	TP304L	SA312	TP304L	10216-5	1.4306	X2CrNi19-11	10253-4	A/SA403	WP304L	S30403
A312	TP304LN	SA312	TP304LN	10216-5	1.4311	X2CrNiN18-10	10253-4	A/SA403	WP304LN	S30453
A312	TP304H	SA312	TP304H	10216-5	1.4948	X6CrNi18-10	10253-4	A/SA403	WP304H	S30409
A312	TP301L	SA312	TP301L	10216-5	1.4335	X1CrNi25-21	10253-4	A/SA403	WP301L	S30100
A312	TP316	SA312	TP316	10216-5	1.4401	X3CrNiMo17-12-2	10253-4	A/SA403	WP316	S31600
A312	TP316 (Mo+)	SA312	TP316 (Mo+)	10216-5	1.4436	X3CrNiMo17-13-3	10253-4	A/SA403	WP316 (Mo+)	...
A312	TP316 Cb/Nb	SA312	TP316 Cb/Nb	10216-5	1.4580	X6CrNi-MoNb17-12-2	10253-4	A/SA403	WP316Cb/Nb	...
A312	TP 316L	SA312	TP 316L	10216-5	1.4404	X2CrNiMo17-12-2	10253-4	A/SA403	WP316L	S31603
A312	TP316L (Mo+)	SA312	TP316L (Mo+)	10216-5	1.4435	X2CrNiMo18-14-3	10253-4	A/SA403	WP316L (Mo+)	...
A312	TP316LN	SA312	TP316LN	10216-5	1.4406	X2CrNiMo17-12-2 *	10253-4	A/SA403	WP316LN	S31653
A312	TP316LN (Mo+)	SA312	TP316LN (Mo+)	10216-5	1.4429	X2CrNiMo17-13-3	10253-4	A/SA403	WP316LN (Mo+)	...
A312	TP316H	SA312	TP316H	10216-5	1.4919	X8CrNiMo17-12-2 **	10253-4	A/SA403	WP316H	S31609
A312	TP316Ti	SA312	TP316Ti	10216-5	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	10253-4	A/SA403	WP316Ti	S31635
A312	TP321	SA312	TP321	10216-5	1.4541	X6CrNiTi18-10	10253-4	A/SA403	WP321	S32100
A312	TP321H	SA312	TP321H	10216-5	1.4948	X6CrNi18-10	10253-4	A/SA403	WP321H	S32109
A312	TP347	SA312	TP347	10216-5	1.4550	X6CrNiNb18-10	10253-4	A/SA403	WP347	S34700
A312	TP347H	SA312	TP347H	10216-5	1.4550	X8CrNiNb18-11 **	10253-4	A/SA403	WP347H	S34709
A312***	TP904L	SA312***	TP904L	10216-5	1.4539	X1NiCrMo-Cu25-20-5	10253-4	A/SA403	WP904L	N08904

* = according to DIN 17006 * = according to UNI * = ASTM/ASME A/SA 312 refers to UNS N08904 only

DUPLEX Y SUPERDUPLEX

DUPLEXES LIFER DUPLEX STEEL PIFES

ACCESORIOS - BW DUPLEX/SUPER DUPLEX FITTINGS

ASTM		ASME		EN			ASTM / ASME		UNS	
Standard	Grade	Standard	Grade	Standard	Steel n°.	Steel Name	Grade	Standard		Grade
A790	S31803	SA790	S31803	10216-5	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	10253-4	A/SA815	S31803	S31803
A790	S32205	SA790	S32205	10088-3	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	10253-4	A/SA815	S32205	S32205
A790	S32550	SA790	S32550	10216-5	1.4507	X2 CrNiMo-CuN25-6-3	10253-4	A/SA815	S32250	S32250
A790	S32750	SA790	S32750	10216-5	1.4410	X2CrNiMoN25-7-4	10253-4	A/SA815	S32750	S32750
A790	S32760	SA790	S32760	10216-5	1.4501	X2CrNiMo-Cuwn25-7-4	10253-4	A/SA815	S32760	S32760

(●) UNS - SISTEMA NUMERACIÓN UNIFICADO - UNIFIED NUMBERING SYSTEM

**GAMA DIMENSIONAL DE TUBOS SOLDADOS Y SIN SOLDADURA
DE ACERO AL CARBONO, ALEADOS E INOXIDABLES - ANSI B36-10 / B36.19**

Dimensions of Welded and Seamless Pipe Carbon, Alloy and Stainless Steel - ANSI B36. 10, B36. 19

Diámetro Nominal <i>Nominal Bore</i> pulg./mm. ins/mm.	Diámetro Exterior <i>Outsider Diameter</i> mm. mm.	Espesores Schedule y Pesos Kg/m. / <i>Schedule thickness and weights Kg/m.</i>													
		5	10	20	30	STD	40	60	XS	80	100	120	140	160	XXS
1/8 " / 6	10,3		1,24 0,28		1,45 0,32	1,73 0,37	1,73 0,37		2,41 0,47	2,41 0,47					
1/4 " / 8	13,7		1,65 0,49		1,85 0,54	2,24 0,63	2,24 0,63		3,02 0,80	3,02 0,80					
3/8 " / 10	17,1		1,65 0,63		1,85 0,70	2,31 0,84	2,31 0,84		3,20 1,10	3,20 1,10					
1/2 " / 15	21,3	1,65 0,80	2,11 1,00		2,41 1,12	2,77 1,27	2,77 1,27		3,73 1,62	3,73 1,62				4,78 1,95	7,47 2,55
3/4 " / 20	26,7	1,65 1,02	2,11 1,28		2,41 1,44	2,87 1,69	2,87 1,69		3,91 2,20	3,91 2,20				5,56 2,90	7,82 3,64
1 " / 25	33,4	1,65 1,29	2,77 2,09		2,90 2,18	3,38 2,50	3,38 2,50		4,55 3,24	4,55 3,24				6,35 4,24	9,09 5,45
1" 1/4 / 32	42,2	1,65 1,65	2,77 2,69		2,97 2,87	3,56 3,39	3,56 3,39		4,85 4,47	4,85 4,47				6,35 5,61	9,70 7,77
1" 1/2 / 40	48,3	1,65 1,90	2,77 3,11		3,18 3,54	3,68 4,05	3,68 4,05		5,08 5,41	5,08 5,41				7,14 7,25	10,15 9,55
2 " / 50	60,3	1,65 2,39	2,77 3,93		3,18 4,48	3,91 5,44	3,91 5,44		5,54 7,48	5,54 7,48				8,74 11,11	11,07 13,44
2" 1/2 / 65	73,0	2,11 3,69	3,05 5,26		4,78 8,04	5,16 8,63	5,16 8,63		7,01 11,41	7,01 11,41				9,53 14,92	14,02 20,39
3 " / 80	88,9	2,11 4,52	3,05 6,46		4,78 9,92	5,49 11,29	5,49 11,29		7,62 15,27	7,62 15,27				11,13 21,35	15,24 27,68
3" 1/2 / 90	101,6	2,11 5,18	3,05 7,41		4,78 11,41	5,74 13,57	5,74 13,57		8,08 18,63	8,08 18,63					
4 " / 100	114,3	2,11 5,84	3,05 8,37		4,78 12,91	6,02 16,07	6,02 16,07		8,56 22,32	8,56 22,32		11,13 28,32		13,49 33,54	17,12 41,03
5 " / 125	141,3	2,77 9,46	3,40 11,56			6,55 21,77	6,55 21,77		9,53 30,97	9,53 30,97		12,70 40,28		15,88 49,11	19,05 57,43
6 " / 150	168,3	2,77 11,31	3,40 13,83			7,11 28,26	7,11 28,26		10,97 42,56	10,97 42,56		14,27 54,20		18,26 67,56	21,95 79,22
8 " / 200	219,1	2,77 14,78	3,76 19,97	6,35 33,31	7,04 36,81	8,18 42,55	8,18 42,55	10,31 53,08	12,70 64,64	12,70 64,64	15,09 75,92	18,26 90,44	20,62 100,9	23,01 111,3	22,23 107,9
10 " / 250	273,0	3,40 22,60	4,19 27,77	6,35 41,75	7,80 51,01	9,27 60,29	9,27 60,29	12,70 81,52	12,70 81,52	15,09 95,97	18,26 114,7	21,44 133,0	25,40 155,1	28,58 172,3	25,40 155,1
12 " / 300	323,8	3,96 31,23	4,57 35,98	6,35 49,71	8,38 65,18	9,53 73,86	10,31 79,70	14,27 108,9	12,70 97,43	17,48 132,0	21,44 159,9	25,40 186,9	28,58 208,1	33,32 238,7	25,40 186,9

Diámetro Nominal <i>Nominal Bore</i> pulg./mm. <i>ins/mm.</i>	Diámetro Exterior <i>Outsider Diameter</i> mm. <i>mm.</i>	Espesores Schedule y Pesos Kg/m. / <i>Schedule thickness and weights Kg/m.</i>													
		5	10	20	30	STD	40	60	XS	80	100	120	140	160	XXS
14 "	355,6	3,96	6,35	7,92	9,53	9,53	11,13	15,09	12,70	19,05	23,83	27,79	31,75	35,71	
350		34,34	54,69	67,90	81,33	81,33	94,55	126,7	107,4	158,1	195,0	224,6	253,6	281,7	
16 "	406,4	4,19	6,35	7,92	9,53	9,53	12,70	16,66	12,70	21,44	26,19	30,96	36,53	40,49	
400		41,56	62,64	77,83	93,27	93,27	123,3	160,1	123,3	203,5	245,6	286,6	333,2	365,4	
18 "	457,2	4,19	6,35	7,92	11,13	9,53	14,27	19,05	12,70	23,88	29,36	34,93	39,67	45,24	
450		46,81	70,60	87,75	122,4	105,2	155,9	205,8	139,2	255,2	309,8	363,7	408,4	459,6	
20 "	508,0	4,78	6,35	9,53	12,70	9,53	15,09	20,62	12,70	26,19	32,54	38,10	44,45	50,01	
500		59,32	78,55	117,1	155,1	117,1	183,4	247,8	155,1	311,2	381,5	441,5	508,1	564,8	
22 "	558,8	4,78	6,35	9,53	12,70	9,53		22,23	12,70	28,58	34,93	41,28	47,63	53,98	
550		65,30	86,51	129,1	171,0	129,1		294,1	171,0	373,7	451,2	526,8	600,4	672,0	
24 "	609,6	5,54	6,35	9,53	14,27	9,53	17,48	24,61	12,70	30,96	38,89	46,02	52,37	59,54	
600		82,52	94,46	141,0	209,5	141,0	255,2	355,0	186,9	441,8	547,3	639,6	719,6	807,6	
26 "	660,4		7,92	12,70		9,53			12,70						
650			127,4	202,8		153,0			202,8						
28 "	711,2		7,92	12,70	15,88	9,53			12,70						
700			137,4	218,8	272,3	164,9			218,8						
30 "	762,0	6,35	7,92	12,70	15,88	9,53			12,70						
750		118,3	147,3	234,7	292,2	176,8			234,7						
32 "	812,8		7,92	12,70	15,88	9,53	17,48		12,70						
800			157,2	250,6	312,1	188,8	342,8		250,6						
34 "	863,6		7,92	12,70	15,88	9,53	17,48		12,70						
850			167,1	266,5	332,0	200,7	364,7		266,5						
36 "	914,4		7,92	12,70	15,88	9,53	19,05		12,70						
900			177,0	282,4	351,9	212,6	420,6		282,4						
38 "	965,2					9,53			12,70						
950						224,6			298,3						
40 "	1.016,0					9,53			12,70						
1000						236,5			314,2						
42 "	1.066,8					9,53			12,70						
1050						248,5			330,1						
44 "	1.117,8					9,53			12,70						
1100						260,4			346,1						
46 "	1.168,4					9,53			12,70						
1150						272,3			361,9						
48 "	1.219,2					9,53			12,70						
1200						284,3			377,8						

TUBOS DE ACERO SIN SOLDADURA
EN10255 - SERIE MEDIA (antigua DIN-2440)
Seamless steel tubes
EN10255 - MEDIUM SERIES (old DIN-2440)

Diámetro Nominal <i>Nominal Bore</i> pulg. / ins	Diámetro Exterior <i>Outsider Diameter</i> mm. / mm.	SERIE MEDIA (antigua DIN-2440) <i>MEDIUM SERIES (old DIN-2440)</i>	
		Espesores <i>Thickness</i>	Pesos Kg/m. <i>Weights Kg/m.</i>
		1/8 "	10,2	2,0	0,49
1/4 "	13,5	2,3	0,77
3/8 "	17,2	2,3	1,02
1/2 "	21,3	2,6	1,45
3/4 "	26,9	2,6	1,90
1 "	33,7	3,2	2,97
1" 1/4	42,4	3,2	3,84
1" 1/2	48,3	3,2	4,43
2 "	60,3	3,6	6,17
2" 1/2	76,1	3,6	7,90
3 "	88,9	4,0	10,10
4 "	114,3	4,5	14,40
5 "	139,7	5,0	17,80
6 "	165,1	5,0	21,20

TUBOS DE ACERO SOLDADOS
EN10255 - SERIE MEDIA (antigua DIN-2440) Y L2 (ANTIGUA ISO)
Welded steel tubes EN10255 - M- SERIES (old DIN-2440) and L2 (old ISO)

Diámetro Nominal <i>Nominal Bore</i> pulg./mm. ins/mm.		Diámetro Exterior <i>Outsider Diameter</i> mm. / mm.	UNE-EN10255		UNE-EN10255	
			SERIE M (antigua DIN-2440) - M- SERIES <i>(old DIN-2440)</i>		SERIE L2 (old ISO) - L2 SERIES (old ISO)	
			Espesores - Thickness	Pesos Kg/m. - <i>Weights Kg/m.</i>	Espesores - <i>Thickness</i>	Pesos Kg/m. - <i>Weights Kg/m.</i>
1/2 "	15	21,3	2,6	1,21	2,00	0,95
3/4 "	20	26,9	2,6	1,56	2,30	1,38
1 "	25	33,7	3,2	2,41	2,60	1,98
1" 1/4	32	42,4	3,2	3,10	2,60	2,54
1" 1/2	40	48,3	3,2	3,56	2,90	3,23
2 "	50	60,3	3,6	5,03	2,90	4,08
2" 1/2	65	76,1	3,6	6,42	3,20	5,71
3 "	80	88,9	4,0	8,36	3,20	6,72
3" 1/2		101,6			3,65	8,77
4 "	100	114,3	4,5	12,20	3,60	9,75
5 "	125	139,7	5,0	16,60	3,75	13,50
6 "	150	165,1	5,0	19,80	3,75	14,13

Suministros tubos sin y con soldadura

Seamless and welded tubes delivery

Norma - Norm	EN 10255
Calidad - Quality	S195T
Acabado - Finish	Negro - Galvanizado. Pintado. Extremos lisos, roscados ó ranurados. <i>Black - Galvanized. Painted. Smooth, threaded or groove ends.</i>
Tol. espesor - Thickness Tol.	+ / - 12,5%
Longitudes - Lengths	Comerciales - Comercials
Marcado - Marqued	Según norma - Second norm
Bajo consulta - On demand	Otras calidades, tratamientos, largos dobles, etc... <i>Other qualities, treatments, double length, etc...</i>
Certificado - Certificate	EN 10204.3.1.





Accesorios

Fittings



- **Soldadura a tope** - *Butt Welding (ASTM)*
- **DIN soldados y sin soldadura** - *Fittings Welded and Seamless (DIN/EN)*
- **Accesorios forjados** - *Fittings Forged A-105 SW / NPT A-105 (SW / NPT)*
- **Accesorios roscados de hierro maleable** - *Fittings threaded malleable Iron BSP (BSP)*
- **Accesorios ranurados de hierro fundido** - *Fittings Groove Cast Iron*
- **Bridas norma** - *Flanges DIN*
- **Bridas norma** - *Flanges EN-1092-1*
- **Bridas** - *Flanges ASTM (ANSI B16.5)*
- **Bridas** - *Flanges ASTM (ANSI B16.47 Serie A y B)*
- **Fabricación de piezas especiales** - *Manufacture of Special Flanges and Fittings*

Válvulas (ANSI - DIN)

Valves

- **Válvulas de bola** - *Ball Valves*
- **Válvulas de compuerta** - *Gate Valves*
- **Válvulas de mariposa** - *Butterfly Valves*
- **Válvulas de globo** - *Globe Valves*
- **Válvulas de seguridad** - *Safety Valves*
- **Válvulas de retención** - *Check Valves*
- **Válvulas de guillotina** - *Knife Gate Valves*
- **Válvulas criogénicas** - *Cryogenic Valves*
- **Válvulas de control** - *Control Valves*
- **Válvulas reductoras de presión** - *Pressure Reducing Valves*

Aplicaciones

Applications

Aplicaciones	Applications	SS. SMLS	Sold. WLD	Normas Norms	Normas Europeas Europe Norms	Grado acero Steel grade
Conducciones, aparatos y recipientes, aptos para el soldado y roscado.	Pipes, gadgets and containers, suitable for welding and threaded.	●	●	ASTM A53 Gr. A	EN 10255 (antigua/old DIN 2440)	S195T - P235TR1 P235GHTC1
Conducción en general	Driving in general	●	●	ASTM A53 Gr.B	EN 10216-1 / EN 10217-1	P235TR1
Conducciones a alta temperatura y hornos. Calderas.	Pipes to high temperature and Ovens and boilers.	●		ASTM A106 Gr .A - B - C	EN 10216-2	P235GH - P265GH
Conducciones a baja temperatura	Pipes to low temperatura	●	●	ASTM A333 - ASTM A334 Gr.3-6 ASTM A671 Gr. 60 - 70	EN 10216-4 EN 10217-6	12Ni14 - P265NL P215NL - P265NL
Aleados - Altas temperaturas	Alloyed - High Temperaturas	●		ASTM A335 P1 - P2 - P5 - P9 - P11 - P12 P15 - P21 - P22 - P91	EN 10216-2	16Mo3 - 8MoB5-4 14MoV6-3 - X11CrMo5 X11CrMo9.1 - 10CrMo5-5 13CrMo4-5 - 10CrMo9-10 X10CroMoVNb9-1
Intercambiadores - Sobrecalentadores	Exchangers - Superheaters		●	ASTM A178 Gr. A - C - D		
Intercambiadores. Condensadores	Exchangers. Capacitors	●		ASTM A179	EN 10216-2	P195GHW
Aleados Intercambiadores - Sobrecalentadores	Alloyed Exchangers - Superheaters	●		ASTM A209 Gr- T1 - T1b - T1a		
Aleados Intercambiadores - Sobrecalentadores	Alloyed Exchangers - Superheaters	●		ASTM A213 Gr. T2 ÷ T92		
Intercambiadores - Condensadores	Exchangers - Capacitors		●	ASTM A214		
Conducción combustible	Driving - Fuel	●	●	API 5L Gr. B X42 - X52 - X60 X65 - X70 - X80	EN 10208-2	L245 L290 - L360 - L415 L450 - L485 - L555
Alto límite elástico	High elastic limit	●		API 5L GR. X42 X46-X52 X56-X70 X80-X90 (PSL1-PSL2)	EN 10216-3 EN 10216-3 EN 10208-2	P275N P355N - P460N P620N
Calderas. Alta presión	Boilers. High Pressure	●		ASTM A192 ASTM A210 Gr. A1 - C		



Servicios

Services



Distribución - *Distribution*

Logística de transporte - *Transport logistic*

Muy cerca de Ud.

Tres centros productivos situados en Álava, Madrid y Tarragona con almacenes propios, con una superficie de 25.000 m² dedicados a estocaje.

Una flota propia de transporte directo, para que el material llegue en perfectas condiciones hasta sus instalaciones.

Close to you.

Three production centres located in Alava, Madrid and Tarragona with their own warehouses and a total of 25,000 m² dedicated to stocking.

Our own transport fleet, to ensure that the products arrive in perfect conditions at your facilities.



Trazabilidad asegurada

Todos los tubos y barras de nuestros stocks están registrados uno a uno siendo portadores de su trazabilidad y longitud unitaria. Desde nuestros departamentos comerciales les facilitamos toda la información que precisen al instante.

Guaranteed Traceability

All the tubes and bars in our stocks are registered individually to ensure their traceability and unit length. Our commercial departments will provide you with all the information you need immediately.

Comunicación eficaz

Trato personal y telefónico individualizado y al nivel de sus necesidades. Podemos comunicarnos también con las nuevas tecnologías a través de email, whatsapp, videollamadas ...

Effective communication

Individualised treatment in person and over the telephone to cater for all your needs. We can also communicate through new technologies, such as email, WhatsApp, video calls...

El tubo que necesita para cada aplicación

Una extensa gama de tubos de acero para que pueda elegir el que más se acomode a sus necesidades. El sistema de almacenaje mediante cestas apilables y removibles semiautomáticamente nos permiten rapidez y seguridad en la manipulación tanto para el personal como para el producto, cumpliendo las normativas de higiene y seguridad en el trabajo. En longitudes comerciales de aprox. 6 metros ó largos dobles. Otros largos a convenir en el momento del cursar su pedido.

The tube you need for any purpose.

A wide range of steel tubes so that you can choose the one that best suits your needs. The storage system uses semi-automatic stackable and removable baskets, which allows us to handle your product quickly and safely, complying with occupational health and safety regulations.

Commercial lengths of approx. 6 metres or double lengths. Other lengths to be agreed when you place your order.



Otros productos a su disposición

Other products



BARRAS CROMADAS De precisión para fabricación de cilindros y mecánica. Tubos cromados exteriormente.

Gama dimensional: barras Ø desde 6 mm. a 250 mm.
Tubos sin soldadura de 12 mm. a 120 mm, espesores de 2 mm. a 10 mm.
Calidades: F114-CK45 (Standard), 20MnV6, F125 (42CrMo4) Bonificada, E355, otras calidades bajo demanda.

CHROME PLATED BARS & TUBES for hydraulic cylinders.

CHROME PLATED BARS
Dimensions Ø 8 to 250 mm
Tol. Ø 8 to 18 mm f8 - 20 to 250 mm f7
Steel grade (EN) C45E, 20MnV6 (E470), 42CrMo4 + QT
CHROME PLATED TUBES
O.D. 12 to 120 mm - W.T. 2 to 10 mm
Tol.O.D. f7
Steel grade (EN) E355
Delivery conditions +SR (BKS), +N (NBK)



TUBOS LAPEADOS De precisión para fabricación de cilindros

Gama dimensional: estirados en frío sin soldadura lapeados H-8, de D.I. de 25 mm. a 300 mm. Laminados en caliente sin soldadura H-8, desde D.I. de 50 mm. a 500 mm. (también en pulgadas). Estirados en frío soldados H-9, desde D.I. de 20 mm. a 120 mm.
Calidades: E355 - S355 (BK+S) - normas EN-10305-1 (DIN-2391) - EN-10305-2 (DIN-2393), otras calidades bajo demanda. Sin soldadura preparados para lapear E355 "BK+S", bajo demanda.

COLD DRAWN and HOT FINISHED TUBES for hydraulic cylinders

WELDED TUBES READY TO USE
Standard EN 10305-2
I.D. 20 to 125 mm - W.T. 2 to 7.5mm
Tol. I.D ISO H9 (ISO H10 for W.T. < 4 mm)
Steel grade (EN) E355
Delivery conditions +C (BK), +SR (BKS), +N (NBK)
HONED or SKIVED ROLLER B. TUBES
Standard EN 10305-1/2
I.D. 20 to 300 mm - W.T. 5 to 25mm
Bigger dimension can be supplied in hot finished conditions (EN 10297)
Tolerances I.D ISO H8
Steel grade (EN) E355
Delivery conditions +SR (BKS), +N (NBK)



TUBOS CALIBRADOS Sin soldadura para usos mecánicos.

Gama dimensional: D.E. de 4 hasta 305 mm., esp. dede 1 a 25 mm.
Normas - Acabados: EN-10305 (ant. DIN-2391) / BK - BK+S - GBK - BKW.
Calidades: E355 - E235. Sin soldadura preparados para lapear E355 "BK+S", bajo demanda.

COLD DRAWN PRECISION TUBES for mechanical applications

Standard EN 10305-1/2
O.D. 4 to 305 mm - W.T. 1 to 25 mm
Steel grade (EN) E235, E355
Delivery conditions +C (BK), +SR (BKS), +LC (BKW)



TUBOS CONDUCCION DE FLUIDOS

Gama dimensional: sin soldadura y soldados D.E. de 21,3 mm. hasta 812 mm., espesores desde 2,8 mm. a 50 mm.
Acabados: negro, extremos biselados, largos dobles hasta 12 metros, bajo demanda con protecciones superficiales.
Calidades: API 5L Gr. B – ASTM A106 Gr. B. – ASTM A53 – ASTM A520, ASTM A333, API 5L X52 offshore y otras bajo demanda.

SEAMLESS and WELDED PIPES and FITTING FLANGE for hydrocarbon processing power generation and onshore line pipe.

According to STD Norms EN / ASTM / API in Carbon, Low Alloy and Stainless Steel. Material Carbon Steel, Stainless Steel, CS Alloy, - Duplex & Others



TUBOS DE CIRCUITO Para circuitos oleodinámicos

Gama dimensional: sin soldadura D.E. de 4 hasta 100 mm., esp. de 0,5 a 5 mm.
Acabados: negro "NBK normalizados y fosfatados, zincado blanco (tratamiento bonderizado, admite curva en frío)
Calidades: E235 (antes St-37.4), norma EN-10305-4 – maleables y abocardables...

COLD DRAWN TUBES FOR HYDRAULIC and PNEUMATIC CIRCUITS

*Standard EN 10305-3/4
O.D. 4 to 50 mm – W.T. 0.5 to 10 mm
Steel grade (EN) E235, E355
Delivery conditions +N (NBK)
Surface treatment Oiled, bonderised and oiled, galvanized white (Cr VI-free)*



BARRA PERFORADA Tubos sin soldadura para aplicaciones mecánicas y estructurales.

Gama dimensional: D.E. de 26,9 hasta 812,8 mm., esp. desde 5 a 100 mm.
Normas: EN-10297 / EN-10210, EN-10204
Calidades: E355, S355J2H, doble certificación, E470, otras bajo demanda.

HOT ROLLED SEAMLESS TUBES STRUCTURAL APPLICATIONS for mechanical and structural applications

*Standard EN 10297/ EN 10210
O.D. 26.9 to 812 mm – W.T. 2.3 to 100 mm
Steel grade (EN) E355, E355K2, S355J2H, S355NH, S355NLH, E470, E590
Delivery conditions As Rolled*



TUBOS ESTRUCTURALES Redondos – Cuadrados - Rectangulares

Gama dimensional: soldados y sin soldadura, también descordonados interiormente. Redondos D.E. de 42,4 a 812,8 mm., esp. desde 3 a 100 mm.
Cuadrados de 30 x 30 a 500 x 500 mm., esp. de 3 a 20 mm. Rectangulares de 50 x 30 a 600 x 400 mm. esp. de 3 a 20 mm.
Otras dimensiones Jumbo (superiores) bajo demanda con cant. mínima.
Normas: EN-10210 (conformado en caliente), EN-10219 (conformados en frío)
Calidades: S355J2H/NH (estandard en stock) – S275JOH – S235JR, offshore y otras bajo demanda.

HOT FINISHED and COLD FORMED HOLLOW SECTIONS and TUBES for structural applications

*Standard
EN 10210
(seamless and welded hot finished)
EN 10219 (welded cold formed)*

*Square 30 x 30 x 3 to 400 x 400 x 20
Rectangular 50 x 30 x 3 to 600 x 400 x 20
Round Ø 26.9 to 812 mm – W.T. 3 to 20 mm
Steel grade (EN) S235JR, S275JOH, S355J2H, S355NH*

Juntos, más fuertes

Stronger together

“Agradecemos a nuestros clientes, proveedores y prescriptores, que nos han ayudado en estos años a situarnos en el mercado y hacernos crecer con un sentimiento de colaboración mutua”

Protubsa está especializada en la comercialización y distribución de tubos de acero y afines en diferentes versiones y calidades de extensa aplicación en las industrias siderometalúrgicas, maquinaria en general, obras públicas, construcción, químicas, petroquímicas y gas.

Más de 25.000 m² cubiertos dotados de 14.000 ton. de tubos a su disposición en España, con modernos medios informáticos, comunicaciones, movimentación de cargas, sierras de corte, sistemas de embalaje y una logística de distribución propia, le garantizan un esmerado servicio.

Exportamos a más de 30 países en el mundo, con un constante incremento de las relaciones comerciales exteriores.

En PROTUBSA nos sentiremos complacidos de poder estudiar sus necesidades, cumpliendo sus expectativas y estando cerca de Ud. cuando lo requiera.

Ganarnos su confianza como proveedor de nivel internacional es nuestro objetivo principal.

¡Muchas gracias por su atención y esperamos que este catálogo sea una herramienta útil para Ud. !

“We would like to thank our customers, suppliers and prescribers, who have helped us over the years to establish our position in the market and grow with a sense of mutual collaboration”

Protubsa specialises in the marketing and distribution of steel tubes and related products in various designs and qualities that are widely used in the iron and steel, general machinery, public works, construction, chemical, petrochemical and gas industries.

More than 25,000 m² and 14,000 tons of tubes at your service in Spain, together with modern computer equipment, communications, load handling, cutting tools, packaging and our own distribution system, ensure a high-quality service.

We export to more than 30 countries around the world, achieving a steady increase in foreign trade relations.

At PROTUBSA, we will be delighted to study your needs, meet your expectations, and be available whenever you need us.

Gaining your trust as a world-class supplier is our main goal.

Thank you very much for your attention and we hope that this catalogue will be of use to you!



Contacto

Contact



Pol. Ind. "Goiain" · Avda. San Blas, 24
01170 Legutiano

ÁLAVA

Tel.: +34 945 46 56 00

GPS: N 42° 56'2" W 2° 38'48"

Pol. Ind. "Meco R-2" · C/ Zeus, 3
28880 Meco

MADRID

Tel.: + 34 91 871 30 32

GPS: N 40° 32'13" W 3° 18'30"

Pol. Ind. L'Empalme · C/. Girona, 18
43713 Sant Jaume dels Domenys

TARRAGONA

Tel.: + 34 977 677 913

GPS: N 41° 17'26" E 1° 33'24"



También podemos comunicarnos a través de
We can also communicate by

EXPORT
Tel: + 34 977 677 913
protubsa@protubsa.com



www.protubsa.com
protubsa@protubsa.com

www.protubsa.com

Este catálogo es susceptible de modificaciones sin previo aviso y carece de valor contractual.



Álava



Madrid



Tarragona

protubsa@protubsa.com





**Dunphy
energy** sl

Intercambiadores de CALOR

19

INDICE

INFORMACIÓN GENERAL	02
FABRICACIÓN DE PLACAS	03
MONTAJE	04-05
SECTORES DE APLICACIÓN DE INTERCAMBIADORES	06-09
DATOS TÉCNICOS Y DIMENSIONES	10
JUNTAS	11-12
TABLA SELECCIÓN PRODUCCIÓN ACS	13-19
TABLA CALENTAMIENTO PISCINA CON CALDERA	20
TABLA ALMACENAMIENTO ENERGÍA CON PUFFER	21
TABLA SELECCIÓN CALEFACCIÓN	22-24
TABLA RECUPERACIÓN ENERGÍA CONDENSADA POR AGUA	25
TABLA INTERCEPTADOR DE PRESIÓN	26-27
DATOS TÉCNICOS INTERCAMBIADOR TERMOSOLDADOS	28-29
TABLA PRODUCCIÓN ACS INTERCAMBIADORES TERMOSOLDADOS	30
TABLA CALENTAMIENTO PISCINAS INTERCAMBIADOR TUBULAR	31
SUBESTACIONES PARA INSTALACIONES DE <i>DISTRIC HEATING</i>	32-33
ESTACIONES <i>HYDROPACK</i>	34
ESQUEMAS DE PRINCIPIO INSTALACIÓN INTERCAMBIADOR	35-36
INTERCAMBIADORES TUBULARES INDUSTRIALES	37-38

INFORMACIÓN GENERAL

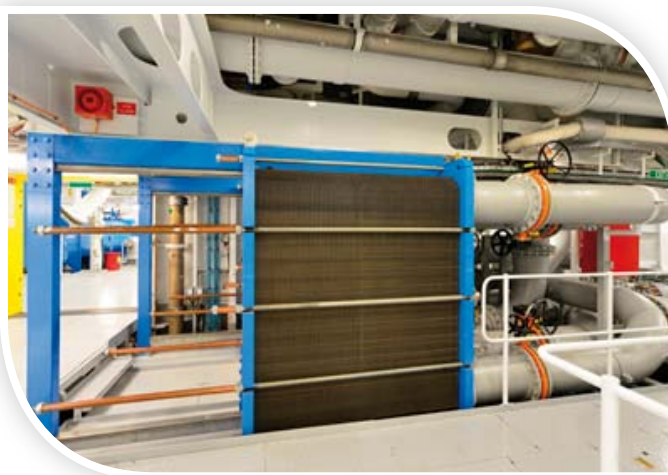
“ Construido sobre el **conocimiento** y la **experiencia**

El **conocimiento** es la base de nuestro diseño de placas. Nuestra **pasión por las soluciones** diseñadas por expertos nos impulsa a optimizar perfectamente cada uno de nuestros intercambiadores de calor para usted y su negocio.

Nuestros ingenieros de diseño estarán en **contacto directo** con usted para garantizar que cada intercambiador de calor esté diseñado en torno a su aplicación y las propiedades de los medios.

Un intercambiador de calor para cada necesidad.

Desde las fuentes de energía hasta las instalaciones en casas individuales y disyuntores en edificios de gran altura, **Dunphy** ofrece un alto rendimiento con soluciones en todo el HVAC y segmento de *Distric Heating*.



INFORMACIÓN GENERAL

Caudales

Desde 50 a 2.000 m³/hora.

Conexiones de

Desde Ø15 a Ø500 mm.

Material de placas

La materia prima que utilizamos en la impresión de placas son de producción europea, con materiales certificados: Acero inoxidable AISI 304 o 316, Titanium, Avesta SMO ay Hastelloy.

Material de juntas

Las juntas de alta calidad que utilizamos en los intercambiadores de calor de placas son EPDM, NBR, VITON.

Presiones de trabajo – Hasta 25 bar.

Temperatura de trabajo – Hasta 180°C.

Construcción Standard

PED 2014/68/EU (EN13445).
ASME sec VIII, Div. 1.

FABRICACIÓN DE PLACAS

La materia prima se suministra en nuestras instalaciones en rollos de chapa. Una vez verificada, se corta al tamaño deseado en nuestra línea de producción y se convierte en una placa.

Nuestras placas están conformadas por prensas hidráulicas en nuestras instalaciones. Las placas conformadas con prensas excéntricas aseguran que el paso de fluidos se realice en el proceso de corte del orificio y que las placas estén finalizadas.



Nuestras placas se producen de acuerdo con las normas solicitadas. El cumplimiento de los materiales de las juntas, la alineación de los orificios del cuerpo, los controles de tamaño y los últimos controles de micro-crack son comprobados. Realizamos el certificado correspondiente, en caso que nuestro cliente así lo solicite.



CONSTRUCCIÓN DEL BASTIDOR

Después de determinar el material que el cliente necesita, los bastidores del intercambiador de calor de placas son fabricados en nuestra empresa.

Se ensamblan las bridas, de acuerdo a las normas internacionales DIN y ASME, entre otras.

El bastidor puede fabricarse en acero inoxidable o en hierro, en función del requerimiento del cliente, y de acuerdo a los valores de presión (10 bar, 25 bar, etc).



PROCESO DE PRODUCCIÓN

El proceso de producción de los intercambiadores de calor de placas se inicia con el diseño, siempre teniendo en cuenta las demandas de nuestros clientes. Con la información técnica que recibimos, mediante el software de selección de intercambiadores de calor se calcula y se determina qué materiales son los más adecuados para la placa, el bastidor y la junta.

ENSAMBLAJE

Una vez esté confirmado el pedido, los intercambiadores de calor de placas se ensamblan mediante la prueba de presión hidrostática. Siempre de acuerdo con las normas PED. Posteriormente, se emite un certificado de aprobación para entregar a nuestros clientes.

Dunphy Energy asiste a un programa de investigación tecnológica y tiene como objetivo desarrollar las mejores aplicaciones para sus clientes.

Gracias a su equipo de expertos técnicos y las actividades regulares de I + D, calculan la capacidad del intercambiador de calor, pueden proporcionar información y soporte técnico del esquema de conexión.



“ Construido sobre el **conocimiento** y la **experiencia** ”

APLICACIONES

Los intercambiadores de calor de placas con juntas o soldadas tienen una aplicación bastante amplia, tanto en el campo de las economías nacionales, como las industrias de alimentos, papel, energía, marina, petróleo, química y aire acondicionado.

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El principio de funcionamiento del intercambiador de calor de placas consiste en proporcionar un intercambio de calor sin fugas entre las placas. Tanto los intercambiadores de calor de placas de tipo junta, como los intercambiadores de calor de placas de tipo soldado, tienen básicamente los mismos principios operativos.

VENTAJAS

Esta estructura modular está formada por una combinación armoniosa de bastidores, placas y conexiones en diferentes estructuras.

Una de las ventajas de estas estructuras modulares es que se pueden extraer y volver a ensamblar fácilmente para su mantenimiento y control.

La capacidad también se puede aumentar o reducir, agregando o eliminando una cierta cantidad de placas.



“**Dunphy Energy** presta especial atención a la importancia del cálculo del intercambiador de placas para las diferentes áreas de aplicación.

Dependiendo de estas formas, se obtienen mayores caudales y mayores coeficientes de transferencia de calor. Cuanto mayor sea la tasa de flujo, mayor será el coeficiente de transferencia de calor y mayor la transferencia de calor en las superficies pequeñas. Eso explica la ventaja de los intercambiadores de calor de placas frente a otros tipos de intercambiadores de calor.

Para este propósito, puede hacer que el cálculo del intercambiador de calor de placas sea el más precisa en su área de aplicación con nuestro personal experimentado.

En caso necesario, los intercambiadores de placas pueden adaptarse a una amplia gama de entornos operativos utilizando diferentes tipos de placas con diversas características.

Como podremos ver, hay un número bastante amplio de sectores donde se pueden seleccionar intercambiadores de calor de placas.

Las formas de las placas están diseñadas para hacer que el flujo sea más turbulento.



Póngase en contacto con nuestros especialistas, para cualquier duda o soporte técnico.



SECTORES DE APLICACIÓN DE INTERCAMBIADORES

Industria general

Los intercambiadores de calor de **Dunphy Energy** se utilizan en casi todos los sectores de la industria. Cada intercambiador se fabrica cuidadosamente, según las necesidades solicitadas por nuestros clientes.

El modelo más grande de nuestra fábrica es para el procesamiento de temperatura en la minería y en la industria petrolera.

En las centrales eléctricas de gas natural, ofrecemos transferencia de calor, separación y mezcla. En la producción de agua limpia y vapor en cualquier instalación, podemos proporcionar limpieza de aguas residuales y destilación de aceites.



“ La eficiencia térmica es una constante en el diseño del intercambiador de calor.



Sector marino

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

Actualmente, el intercambiador de calor de placas se ha convertido en un componente estándar en el sistema de refrigeración en muchos diseños de uso marino.

Las aplicaciones a bordo son variadas y en función del objetivo para el cual están diseñados indicamos algunas de ellas:

- Enfriadores de aceite de lubricación en turbinas de propulsión diesel, a vapor y gas, motores generadores, cajas de reducción, ventiladores, bombas y compresores.
- Enfriamiento de agua de la camisa de los motores, compresores y electrónica.
- Calentamiento de agua, combustible y como Generador de Agua Dulce (Evaporador/Condensador):

En los sistemas de generación de agua dulce (evaporador-condensador) contamos con dos intercambiadores de calor, un evaporador en la parte

baja del sistema donde se introduce el fluido a vaporizar (agua de mar) y un condensador en la parte alta del sistema que condensa el vapor resultante del agua de mar vaporizada.



SECTORES DE APLICACIÓN DE INTERCAMBIADORES

Aplicaciones de petróleo y gas



La ventaja de usar intercambiadores de calor de placas para procesos de calefacción y refrigeración, en el campo de las aplicaciones de petróleo y gas, es la minimización de la probabilidad de fugas con el uso del diseño de la junta.

Se puede lograr una alta recuperación de calor y las necesidades de mantenimiento del intercambiador de calor se reducen considerablemente debido a la calidad del material.

“Alta recuperación de calor con menos mantenimiento, gracias a la calidad del material.

Plantas de energía

Los intercambiadores de calor **Dunphy Energy** se instalan en el sector energético. Desempeñan funciones importantes en la producción de energía, evitando el sobrecalentamiento de las centrales eléctricas, otras aplicaciones como en la refrigeración de motores Diesel, en turbinas de gas y vapor, en nuevas centrales nucleares, en resumen, en centrales eléctricas y dispositivos generadores de energía.

El rol de los intercambiadores de calor **Dunphy Energy** es clave para mejorar la eficiencia de todo el sistema, ya que dependiendo de sus condiciones y su correcta ingeniería desde su diseño, fabricación e instalación, se optimiza la calidad de los procesos que permiten el ciclo de refrigeración.

La recuperación de calor y energía por lo tanto es un factor importante y refleja la alta proporción de los costos que representa. Muchas técnicas para recuperación de energía son relativamente fáciles de adaptar para alimentar el calentamiento del aire o un flujo constante de agua caliente.



SECTORES DE APLICACIÓN DE INTERCAMBIADORES

Aire acondicionado y enfriamiento



Los intercambiadores de calor de placas **Dunphy Energy** son adecuados para una amplia gama de aplicaciones, desde calderas combinadas, hasta sistemas de ventilación central con una selección de intercambiadores de calor compactos y de alta capacidad.

El intercambiador de calor de placas soldadas (BHE) es el tipo de intercambiador de calor más utilizado en sistemas de refrigeración. En estos modelos sin junta, el costo es bajo y no hay necesidad de piezas de repuesto, aunque la presión de trabajo no es muy alta, la eficiencia es superior. Las unidades de refrigeración y los refrigeradores son máquinas funcionales

pero que consumen mucha energía. Así que nuestros objetivos principales son cambiar esta situación y traerla aún más económica. Es necesario reducir el uso de energía y garantizar el funcionamiento correcto del sistema.

Producimos soluciones que son compatibles con las tecnologías actuales y se pueden aplicar cómodamente en todas las áreas, desde los procesos de ventilación, enfriamiento, almacenamiento de alimentos y congelación de impactos. Los intercambiadores de calor de placas minimizarán sus pérdidas de energía.

Energía Solar

La energía solar limpia y renovable generalizada hoy, e imprescindible en el futuro, precisa de intercambiadores para la transferencia del calor generado.

Los intercambiadores de placas pueden aumentar la eficiencia y rentabilidad de los captadores solares.

Los intercambiadores de calor de placas producidos por **Dunphy Energy** también contribuyen a la reducción de las emisiones de dióxido de carbono durante la transferencia de

calor. Otros sectores precisan intercambiadores como el geotérmico, en sus sistemas de calefacción-refrigeración o las centrales eléctricas o nucleoelectricas extrae el calor del reactor, que después lleva a un intercambiador de calor, donde se genera el vapor que alimenta a la turbina.

Nuestros productos se fabrican de acuerdo con las normas establecidas por la comunidad internacional para reducir las emisiones de dióxido de carbono del CO₂.



SECTORES DE APLICACIÓN DE INTERCAMBIADORES

Industria del papel

En la industria del papel, los intercambiadores de calor de placas son los preferidos para los sistemas de precalentador de extracción, recuperación de calor y condensado de calor. Los intercambiadores de calor de placas, que minimizan la limpieza y el mantenimiento con una contaminación mínima, son un factor importante para no detener la línea de producción. Los intercambiadores de calor de placas, que proporcionan grandes ahorros en términos de mantenimiento y costos de reparación, son los preferidos por la industria del papel.



Leche y productos lácteos

El proceso de pasteurización, para los productos alimenticios que contienen lactosa, como la leche, permitirá el calentamiento y enfriamiento de la leche y los productos lácteos, los alimentos para bebés y otros productos alimenticios similares en los grados apropiados con los intercambiadores de calor de placas **Dunphy Energy**.



Industria del aceite

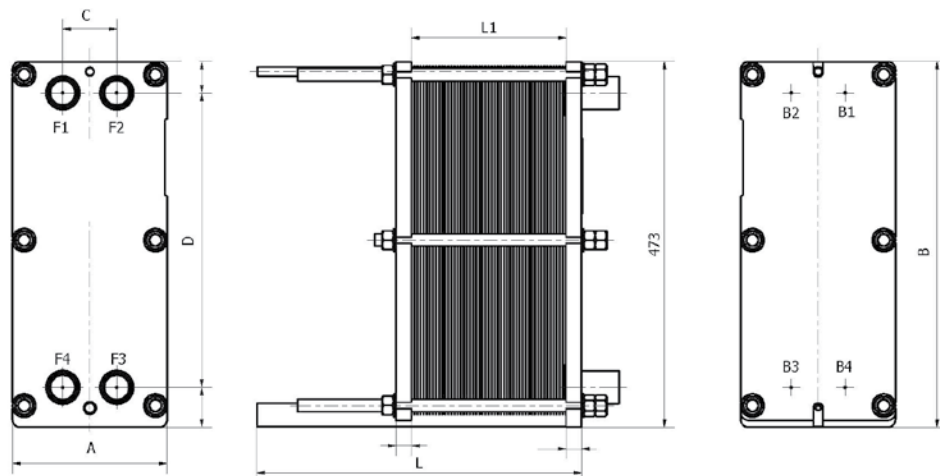
Los intercambiadores de calor de placas se pueden utilizar de manera segura para procesos de calefacción y refrigeración tanto en petróleo industrial como en campos de aceites vegetales.

Para mantener constante el nivel ideal de temperatura durante mucho tiempo, los intercambiadores de calor de placas se prefieren principalmente en las áreas de procesamiento de aceite. Se puede lograr la máxima eficiencia mediante el apoyo con sistemas de torre de enfriamiento o enfriadores.



INTERCAMBIADORES INSPECCIONABLES CON JUNTAS

Datos técnicos y dimensiones



MODELO	A (m/m)	B (m/m)	C (m/m)	Conexiones	Número de placas
FX	200	473	70	4 X R 11/4"	150
FX-L	200	748	70	4 X R 11/4"	150
QX-A	300	694	126	4 x R 2"	275
QX	300	994	126	4 x R 2"	275
QX-L	300	1194	126	4 x R 2"	275
NX-A	395	626	192	4 x DN65	290
NX	395	946	192	4 x DN65	290
NX-L	395	1926	192	4 x DN65	290
WX	480	1069	225	4 x DN100	390
WX-L	480	1069	225	4 x DN100	334
WX-M	480	1715	225	4 x DN100	370
DX-A	608	1546	296	4 x DN150	625
DX	608	1948	296	4 x DN150	625
DXL	608	2254	296	4 x DN150	625
BX-A	790	1503	395	4 x DN200	785
BX	790	1803	395	4 x DN200	785
BX-L	790	2200	395	4 x DN200	785
TX-A	970	1906	480	4 x DN300	600
TX	970	2366	480	4 x DN300	600
TX-L	970	2806	480	4 x DN300	600



INTERCAMBIADORES INSPECCIONABLES CON JUNTAS

Las placas están hechas comúnmente de AISI 304/316 o titanio, pero pueden también fabricarse de otros materiales prensables y exóticos. El tipo de material depende de los medios tratados y sus temperaturas.

Cuando los iones de cloruro no sobrepasan los 500 ppm, deben utilizarse calidades con propiedades anticorrosivas reforzadas como las del molibdeno: 1.4404, 1.4571, 1.4401. Para concentraciones todavía más altas, especialmente en hidroterapia, la elección de la calidad se hace según el caso.

NORMA EUROPEA EN	NORMA US / ASTM	FAMILIA	CONTENIDO EN CL-
1.4301 / 1.4307, 1.4306 1.4401 / 1.4404	304 / 304L	Austenítica	<200 ppm NB: 316L para las temperaturas más elevadas
1.4404 / 1.4571	316 / 316L	Austenítica	200 ppm < Cl- < 500 ppm
Calidades por determinar en cada caso incluyendo 1.4462	Duplex 2205	Super-austenítica Super-dúplex Dúplex	Cl- 500 ppm Hidroterapia

SUPERFICIE DE TRANSFERENCIA DE CALOR

Las placas del intercambiador de calor están dispuestas de forma comprimida. Esta secuencia se realiza prestando atención a los patrones en la región de la ranura llamada “espiga”. Las dos placas están dispuestas opuestamente, una es inversamente plana, estos patrones de espiga superpuestos forman una estructura espiral corrugada. Así, se alcanzan las condiciones necesarias para una turbulencia muy alta y se obtienen los altos coeficientes de transferencia que precisamos producir.

PATRÓN DE PLACA

Los medios fluyen a través de los canales del patrón que se presiona en el área de transmisión de calor de cada placa. Los patrones están disponibles en numerosos tipos, cada uno con sus propias propiedades y propósitos únicos.

Como tal, los patrones tienen un gran impacto en la eficiencia de transferencia de calor del intercambiador y debe elegirse cuidadosamente para acomodar los requisitos específicos de cada servicio térmico.

Los fluidos muy sucios utilizan esta eficiencia, pero también reducen el área de distribución, distribución. Este tipo tiene una gran cantidad de ventajas. Una de las más importantes es que permite un flujo paralelo a través de todas las superficies de transferencia involucradas. De esta forma, se modifica la distribución del flujo eliminando problemas como la corrosión y la contaminación en los bordes.



INTERCAMBIADORES INSPECCIONABLES CON JUNTAS

AMPLIA VARIEDAD DE JUNTAS, ADECUADAS PARA CUALQUIER SITUACIÓN

Los juntas fabricadas en NBR, EPDM, FEPM, Viton y Silastic están disponibles en stock. Las áreas de uso y las propiedades de cada junta son diferentes y requieren información técnica para cada caso.

QP Silastic

Las juntas silásticas son las más limpias y puras disponibles en la actualidad. Están basadas en copolímero (VMQ) reforzado con silicona. Hemos desarrollado una producción de silatos de calidad médica para cumplir con las estrictas demandas de la industria y tomar medidas para aplicaciones UPW por billón. Las juntas silásticas son adecuadas para materiales de titanio y acero inoxidable, pero no recomendamos el uso de vapor y agua debido a la reacción de hidrólisis cuando la temperatura sube por encima de los 100 °C. Las juntas son resistentes al ozono, adecuadas para el almacenamiento y uso posterior.

Viton

Ofrecemos dos tipos de juntas de Viton: FKMT y FKMG. Estas juntas están hechas a mano. Son de material de fluorocarbono y especialmente adecuadas para usar con agua destilada y de baja pureza. Los sellos Viton son ideales en placas inoxidables a temperaturas entre 100 °C y 180 °C.

NBR

La junta **Dunphy** NBR está hecha de caucho de nitrilo acrílico y butadieno. Por lo tanto, tiene resistencia a aceites y solventes proporciona un rendimiento de calidad. Las juntas NBR ahorran agua (en aplicaciones de recuperación de agua y calor). Estos sellos no deben entrar en contacto con UPW y vapor. La temperatura máxima de funcionamiento es de 138 °C.

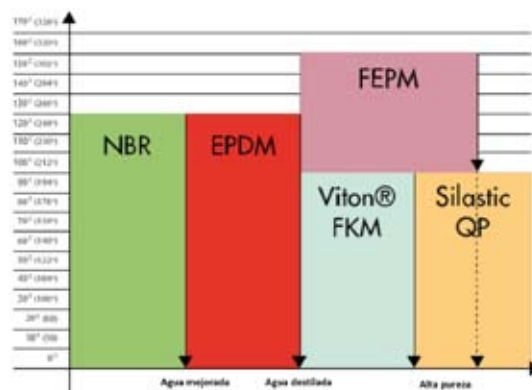
FEPM

Es un copolímero a base de fluoroelastómero o dispersión de tetrafluoroetileno y propileno. Las juntas tienen una excelente resistencia química y se pueden usar con amoníaco, amina, aceite, sulfato de hidrógeno, fluidos oxidantes, vapores, bases y ácidos de alta temperatura. Son adecuados para su uso tanto con placa de titanio como con materiales de acero inoxidable. Generalmente sus aplicaciones son con alta temperatura y para uso en agua destilada. Actualmente, **Dunphy** está probando el material FEPM para sistemas semipermeables (Nota: las juntas FEPM no se pueden usar por debajo de 10 °C).

EPDM y EPDMP

Los sellos de EPDM son polímeros de caucho de tipo etileno-propileno. Las juntas son resistentes al agua y al vapor, soluciones salinas, ácidos y álcalis e incluso pueden emplearse con ácido nítrico y ácido sulfúrico fuerte. Las juntas de EPDM son generalmente para aplicaciones de agua-agua y alta temperatura, pero no se recomiendan para uso con UPW, agua destilada o sistemas de alta pureza.

Dunphy proporciona soporte técnico adicional a sus clientes con respecto al material que se precisa en la selección de las juntas. Los proyectos reciben asistencia técnica detallada para sus especificaciones.



PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Intercambiador de placas con juntas



Aplicación
Producción ACS.



Programa Térmico

• Fuente de calor
CALDERA 90-70 °C.

• Producción ACS
10-60 °C.



Características Técnicas

Bastidor acero al carbono pintado.
EPOXI y secado al horno.
Placas AISI 316L
Juntas EPDM
Otros materiales bajo demanda.



Beneficios

- Alta eficiencia energética con bajo costo de operación.
- Configuración flexible, área de transferencia de calor modificable.
- Fácil de instalar.
- Diseño compacto.
- Alta facilidad de mantenimiento.

CÓDIGO	Capacidad Kcal/h	kW.	Caudal Primario l/h	Pérdida Carga Primario m.c.a	Caudal Secundario l/h	Pérdida Carga Secund. m.c.a.	Modelo	Número de placas
E1-KS1-25-09	25000	29	1250	0,4	500	0,2	FX	5
E1-KS1-50-09	50000	58	2500	0,4	1000	0,2	FX	10
E1-KS1-75-09	75000	87	3750	0,4	1500	0,2	FX	14
E1-KS1-100-09	100000	116	5000	0,4	2000	0,2	QX-A	8
E1-KS1-125-09	125000	145	6250	0,4	2500	0,2	QX-A	11
E1-KS1-150-09	150000	174	7500	0,4	3000	0,2	QX-A	13
E1-KS1-175-09	175000	203	8750	0,4	3500	0,2	QX-A	15
E1-KS1-200-09	200000	233	10000	0,4	4000	0,2	QX-A	16
E1-KS1-225-09	225000	262	11250	0,4	4500	0,2	QX-A	18
E1-KS1-250-09	250000	291	12500	0,4	5000	0,2	QX-A	20
E1-KS1-275-09	275000	320	13750	0,4	5500	0,2	QX-A	22
E1-KS1-300-09	300000	349	15000	0,4	6000	0,2	QX-A	23
E1-KS1-325-09	325000	378	16250	0,4	6500	0,2	QX-A	25
E1-KS1-350-09	350000	407	17500	0,4	7000	0,2	QX-A	27
E1-KS1-375-09	375000	436	18750	0,4	7500	0,2	QX-A	29
E1-KS1-400-09	400000	465	20000	0,4	8000	0,2	QX-A	30
E1-KS1-425-09	425000	494	21250	0,4	8500	0,2	QX-A	32
E1-KS1-450-09	450000	523	22500	0,4	9000	0,2	QX-A	34
E1-KS1-475-09	475000	552	23750	0,4	9500	0,2	QX	18
E1-KS1-500-09	500000	581	25000	0,4	10000	0,2	QX	20
E1-KS1-525-09	525000	610	26250	0,4	10500	0,2	QX	22
E1-KS1-550-09	550000	640	27500	0,4	11000	0,2	QX	25
E1-KS1-575-09	575000	669	28750	0,4	11500	0,2	QX	27
E1-KS1-600-09	600000	698	30000	0,4	12000	0,2	QX	28
E1-KS1-625-09	625000	727	31250	0,4	12500	0,2	QX	30
E1-KS1-650-09	650000	756	32500	0,4	13000	0,2	QX	32
E1-KS1-675-09	675000	785	33750	0,4	13500	0,2	QX	34
E1-KS1-700-09	700000	814	35000	0,4	14000	0,2	QX	35
E1-KS1-725-09	725000	843	36250	0,4	14500	0,2	QX	37
E1-KS1-750-09	750000	872	37500	0,4	15000	0,2	QX	38
E1-KS1-775-09	775000	901	38750	0,4	15500	0,2	QX	39
E1-KS1-800-09	800000	930	40000	0,4	16000	0,2	QX	40
E1-KS1-825-09	825000	959	41250	0,4	16500	0,2	QX	42
E1-KS1-850-09	850000	988	42500	0,4	17000	0,2	QX	44
E1-KS1-875-09	875000	1017	43750	0,4	17500	0,2	QX	45
E1-KS1-900-09	900000	1047	45000	0,4	18000	0,2	QX	46
E1-KS1-925-09	925000	1076	46250	0,4	18500	0,2	QX	47
E1-KS1-950-09	950000	1105	47500	0,4	19000	0,2	QX	48
E1-KS1-975-09	975000	1134	48750	0,4	19500	0,2	QX	50
E1-KS1-1000-09	1000000	1163	50000	0,4	20000	0,2	QX	52
E1-KS1-1250-09	1250000	1453	62500	0,4	25000	0,2	WX	26
E1-KS1-1500-09	1500000	1744	75000	0,4	30000	0,2	WX	30
E1-KS1-1750-09	1750000	2035	87500	0,4	35000	0,2	WX	35
E1-KS1-2000-09	2000000	2326	100000	0,4	40000	0,2	WX	40



PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Intercambiador de placas con juntas



Aplicación
Producción ACS.



Programa Térmico

• Fuente de calor
CALDERA 80-60 °C.

• Producción ACS
10-60 °C.



Características Técnicas

Bastidor acero al carbono pintado.
EPOXI y secado al horno.
Placas AISI 316L
Juntas EPDM
Otros materiales bajo demanda.



Beneficios

- Alta eficiencia energética con bajo costo de operación.
- Configuración flexible, área de transferencia de calor modificable.
- Fácil de instalar.
- Diseño compacto.
- Alta facilidad de mantenimiento.

CÓDIGO	Capacidad Kcal/h	kW.	Caudal Primario l/h	Pérdida Carga Primario m.c.a	Caudal Secundario l/h	Pérdida Carga Secund. m.c.a.	Modelo	Número de placas
E1-KS2-25-09	25000	29	1250	0,4	500	0,2	FX	8
E1-KS2-50-09	50000	58	2500	0,4	1000	0,2	FX	10
E1-KS2-75-09	75000	87	3750	0,4	1500	0,2	FX	14
E1-KS2-100-09	100000	116	5000	0,4	2000	0,2	FX	18
E1-KS2-125-09	125000	145	6250	0,4	2500	0,2	FX	22
E1-KS2-150-09	150000	174	7500	0,4	3000	0,2	FX	24
E1-KS2-175-09	175000	203	8750	0,4	3500	0,2	FX	28
E1-KS2-200-09	200000	233	10000	0,4	4000	0,2	FX	34
E1-KS2-225-09	225000	262	11250	0,4	4500	0,2	QX-A	22
E1-KS2-250-09	250000	291	12500	0,4	5000	0,2	QX-A	24
E1-KS2-275-09	275000	320	13750	0,4	5500	0,2	QX-A	26
E1-KS2-300-09	300000	349	15000	0,4	6000	0,2	QX-A	28
E1-KS2-325-09	325000	378	16250	0,4	6500	0,2	QX-A	30
E1-KS2-350-09	350000	407	17500	0,4	7000	0,2	QX-A	33
E1-KS2-375-09	375000	436	18750	0,4	7500	0,2	QX-A	35
E1-KS2-400-09	400000	465	20000	0,4	8000	0,2	QX-A	37
E1-KS2-425-09	425000	494	21250	0,4	8500	0,2	QX-A	39
E1-KS2-450-09	450000	523	22500	0,4	9000	0,2	QX-A	40
E1-KS2-475-09	475000	552	23750	0,4	9500	0,2	QX	26
E1-KS2-500-09	500000	581	25000	0,4	10000	0,2	QX	27
E1-KS2-525-09	525000	610	26250	0,4	10500	0,2	QX	28
E1-KS2-550-09	550000	640	27500	0,4	11000	0,2	QX	29
E1-KS2-575-09	575000	669	28750	0,4	11500	0,2	QX	30
E1-KS2-600-09	600000	698	30000	0,4	12000	0,2	QX	30
E1-KS2-625-09	625000	727	31250	0,4	12500	0,2	QX	31
E1-KS2-650-09	650000	756	32500	0,4	13000	0,2	QX	32
E1-KS2-675-09	675000	785	33750	0,4	13500	0,2	QX	34
E1-KS2-700-09	700000	814	35000	0,4	14000	0,2	QX	36
E1-KS2-725-09	725000	843	36250	0,4	14500	0,2	QX	38
E1-KS2-750-09	750000	872	37500	0,4	15000	0,2	QX	39
E1-KS2-775-09	775000	901	38750	0,4	15500	0,2	QX	40
E1-KS2-800-09	800000	930	40000	0,4	16000	0,2	QX	42
E1-KS2-825-09	825000	959	41250	0,4	16500	0,2	QX	44
E1-KS2-850-09	850000	988	42500	0,4	17000	0,2	QX	45
E1-KS2-875-09	875000	1017	43750	0,4	17500	0,2	QX	47
E1-KS2-900-09	900000	1047	45000	0,4	18000	0,2	QX	48
E1-KS2-925-09	925000	1076	46250	0,4	18500	0,2	QX	49
E1-KS2-950-09	950000	1105	47500	0,4	19000	0,2	QX	50
E1-KS2-975-09	975000	1134	48750	0,4	19500	0,2	QX	52
E1-KS2-1000-09	1000000	1163	50000	0,4	20000	0,2	QX	54
E1-KS2-1250-09	1250000	1453	62500	0,4	25000	0,2	QX	64
E1-KS2-1500-09	1500000	1744	75000	0,4	30000	0,2	WX	33
E1-KS2-1750-09	1750000	2035	87500	0,4	35000	0,2	WX	42
E1-KS2-2000-09	2000000	2326	100000	0,4	40000	0,2	WX	50



PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Intercambiador de placas con juntas



Aplicación
Producción ACS.



Programa Térmico

• Fuente de calor
CALDERA 70-50 °C.

• Producción ACS
10-50 °C.



Características Técnicas

Bastidor acero al carbono pintado.
EPOXI y secado al horno.
Placas AISI 316L
Juntas EPDM
Otros materiales bajo demanda.



Beneficios

- Alta eficiencia energética con bajo costo de operación.
- Configuración flexible, área de transferencia de calor modificable.
- Fácil de instalar.
- Diseño compacto.
- Alta facilidad de mantenimiento.

CÓDIGO	Capacidad Kcal/h	kW.	Caudal Primario l/h	Pérdida Carga Primario m.c.a	Caudal Secundario l/h	Pérdida Carga Secund. m.c.a.	Modelo	Número de placas
E1-KS3-25-09	25000	29	1250	0,4	625	0,2	FX	8
E1-KS3-50-09	50000	58	2500	0,4	1250	0,2	FX	12
E1-KS3-75-09	75000	87	3750	0,4	1875	0,2	FX	16
E1-KS3-100-09	100000	116	5000	0,4	2500	0,2	FX	20
E1-KS3-125-09	125000	145	6250	0,4	3125	0,2	FX	24
E1-KS3-150-09	150000	174	7500	0,4	3750	0,2	FX	28
E1-KS3-175-09	175000	203	8750	0,4	4375	0,2	FX	30
E1-KS3-200-09	200000	233	10000	0,4	5000	0,2	FX	34
E1-KS3-225-09	225000	262	11250	0,4	5625	0,2	QX-A	20
E1-KS3-250-09	250000	291	12500	0,4	6250	0,2	QX-A	22
E1-KS3-275-09	275000	320	13750	0,4	6875	0,2	QX-A	24
E1-KS3-300-09	300000	349	15000	0,4	7500	0,2	QX-A	26
E1-KS3-325-09	325000	378	16250	0,4	8125	0,2	QX-A	27
E1-KS3-350-09	350000	407	17500	0,4	8750	0,2	QX-A	30
E1-KS3-375-09	375000	436	18750	0,4	9375	0,2	QX-A	32
E1-KS3-400-09	400000	465	20000	0,4	10000	0,2	QX-A	34
E1-KS3-425-09	425000	494	21250	0,4	10625	0,2	QX-A	37
E1-KS3-450-09	450000	523	22500	0,4	11250	0,2	QX-A	39
E1-KS3-475-09	475000	552	23750	0,4	11875	0,2	QX-A	43
E1-KS3-500-09	500000	581	25000	0,4	12500	0,2	QX	25
E1-KS3-525-09	525000	610	26250	0,4	13125	0,2	QX	27
E1-KS3-550-09	550000	640	27500	0,4	13750	0,2	QX	28
E1-KS3-575-09	575000	669	28750	0,4	14375	0,2	QX	30
E1-KS3-600-09	600000	698	30000	0,4	15000	0,2	QX	31
E1-KS3-625-09	625000	727	31250	0,4	15625	0,2	QX	33
E1-KS3-650-09	650000	756	32500	0,4	16250	0,2	QX	35
E1-KS3-675-09	675000	785	33750	0,4	16875	0,2	QX	36
E1-KS3-700-09	700000	814	35000	0,4	17500	0,2	QX	37
E1-KS3-725-09	725000	843	36250	0,4	18125	0,2	QX	39
E1-KS3-750-09	750000	872	37500	0,4	18750	0,2	QX	40
E1-KS3-775-09	775000	901	38750	0,4	19375	0,2	QX	41
E1-KS3-800-09	800000	930	40000	0,4	20000	0,2	QX	42
E1-KS3-825-09	825000	959	41250	0,4	20625	0,2	QX	44
E1-KS3-850-09	850000	988	42500	0,4	21250	0,2	QX	45
E1-KS3-875-09	875000	1017	43750	0,4	21875	0,2	QX	47
E1-KS3-900-09	900000	1047	45000	0,4	22500	0,2	QX	48
E1-KS3-925-09	925000	1076	46250	0,4	23125	0,2	QX	50
E1-KS3-950-09	950000	1105	47500	0,4	23750	0,2	QX	51
E1-KS3-975-09	975000	1134	48750	0,4	24375	0,2	QX	52
E1-KS3-1000-09	1000000	1163	50000	0,4	25000	0,2	QX	54
E1-KS3-1250-09	1250000	1453	62500	0,4	31250	0,2	WX	29
E1-KS3-1500-09	1500000	1744	75000	0,4	37500	0,2	WX	38
E1-KS3-1750-09	1750000	2035	87500	0,4	43750	0,2	WX	44
E1-KS3-2000-09	2000000	2326	100000	0,4	50000	0,2	WX	50



PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Intercambiador de placas con juntas



Aplicación
Producción ACS.



Programa Térmico

• Fuente de calor
CALDERA 60-40 °C.

• Producción ACS
10-45 °C.



Características Técnicas

Bastidor acero al carbono pintado.
EPOXI y secado al horno.
Placas AISI 316L
Juntas EPDM
Otros materiales bajo demanda.



Beneficios

- Alta eficiencia energética con bajo costo de operación.
- Configuración flexible, área de transferencia de calor modificable.
- Fácil de instalar.
- Diseño compacto.
- Alta facilidad de mantenimiento.

CÓDIGO	Capacidad Kcal/h	kW.	Caudal Primario l/h	Pérdida Carga Primario m.c.a	Caudal Secundario l/h	Pérdida Carga Secund. m.c.a.	Modelo	Número de placas
E1-KS4-25-09	25000	29	1250	0,4	714	0,2	FX	10
E1-KS4-50-09	50000	58	2500	0,4	1429	0,2	FX	16
E1-KS4-75-09	75000	87	3750	0,4	2143	0,2	FX	20
E1-KS4-100-09	100000	116	5000	0,4	2857	0,2	FX	24
E1-KS4-125-09	125000	145	6250	0,4	3571	0,2	FX	28
E1-KS4-150-09	150000	174	7500	0,4	4286	0,2	FX	32
E1-KS4-175-09	175000	203	8750	0,4	5000	0,2	FX	36
E1-KS4-200-09	200000	233	10000	0,4	5714	0,2	QX-A	26
E1-KS4-225-09	225000	262	11250	0,4	6429	0,2	QX-A	29
E1-KS4-250-09	250000	291	12500	0,4	7143	0,2	QX-A	32
E1-KS4-275-09	275000	320	13750	0,4	7857	0,2	QX-A	35
E1-KS4-300-09	300000	349	15000	0,4	8571	0,2	QX-A	38
E1-KS4-325-09	325000	378	16250	0,4	9286	0,2	QX-A	40
E1-KS4-350-09	350000	407	17500	0,4	10000	0,2	QX-A	44
E1-KS4-375-09	375000	436	18750	0,4	10714	0,2	QX-A	47
E1-KS4-400-09	400000	465	20000	0,4	11429	0,2	QX	31
E1-KS4-425-09	425000	494	21250	0,4	12143	0,2	QX	32
E1-KS4-450-09	450000	523	22500	0,4	12857	0,2	QX	34
E1-KS4-475-09	475000	552	23750	0,4	13571	0,2	QX	35
E1-KS4-500-09	500000	581	25000	0,4	14286	0,2	QX	37
E1-KS4-525-09	525000	610	26250	0,4	15000	0,2	QX	38
E1-KS4-550-09	550000	640	27500	0,4	15714	0,2	QX	40
E1-KS4-575-09	575000	669	28750	0,4	16429	0,2	QX	41
E1-KS4-600-09	600000	698	30000	0,4	17143	0,2	QX	42
E1-KS4-625-09	625000	727	31250	0,4	17857	0,2	QX	44
E1-KS4-650-09	650000	756	32500	0,4	18571	0,2	QX	47
E1-KS4-675-09	675000	785	33750	0,4	19286	0,2	QX	48
E1-KS4-700-09	700000	814	35000	0,4	20000	0,2	QX	50
E1-KS4-725-09	725000	843	36250	0,4	20714	0,2	QX	52
E1-KS4-750-09	750000	872	37500	0,4	21429	0,2	QX	55
E1-KS4-775-09	775000	901	38750	0,4	22143	0,2	QX	57
E1-KS4-800-09	800000	930	40000	0,4	22857	0,2	QX	59
E1-KS4-825-09	825000	959	41250	0,4	23571	0,2	QX	60
E1-KS4-850-09	850000	988	42500	0,4	24286	0,2	QX	61
E1-KS4-875-09	875000	1017	43750	0,4	25000	0,2	QX	62
E1-KS4-900-09	900000	1047	45000	0,4	25714	0,2	QX	65
E1-KS4-925-09	925000	1076	46250	0,4	26429	0,2	QX	67
E1-KS4-950-09	950000	1105	47500	0,4	27143	0,2	QX	68
E1-KS4-975-09	975000	1134	48750	0,4	27857	0,2	QX	70
E1-KS4-1000-09	1000000	1163	50000	0,4	28571	0,2	WX	32
E1-KS4-1250-09	1250000	1453	62500	0,4	35714	0,2	WX	39
E1-KS4-1500-09	1500000	1744	75000	0,4	42857	0,2	WX	50
E1-KS4-1500-09	1750000	2035	87500	0,4	50000	0,2	WX	58
E1-KS4-1500-09	2000000	2326	100000	0,4	57143	0,2	WX	67



PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Intercambiador de placas con juntas



Aplicación
Producción ACS.



Programa Térmico • Fuente de calor
VAPOR 1 bar

• Producción ACS
10-60 °C.



Características Técnicas
Bastidor acero al carbono pintado.
EPOXI y secado al horno.
Placas AISI 316L
Juntas EPDM
Otros materiales bajo demanda.



Beneficios

- Alta eficiencia energética con bajo costo de operación.
- Configuración flexible, área de transferencia de calor modificable.
- Fácil de instalar.
- Diseño compacto.
- Alta facilidad de mantenimiento.

CÓDIGO	Capacidad Kcal/h	kW.	Pérdida Carga Primario m.c.a	Caudal Secundario l/h	Pérdida Carga Secund. m.c.a.	Modelo	Número de placas
E1-BK11-25-09	25000	29	0,2	500	0,4	FX	5
E1-BK11-50-09	50000	58	0,2	1000	0,4	FX	7
E1-BK11-75-09	75000	87	0,2	1500	0,4	FX	8
E1-BK11-100-09	100000	116	0,2	2000	0,4	FX	10
E1-BK11-125-09	125000	145	0,2	2500	0,4	FX	12
E1-BK11-150-09	150000	174	0,2	3000	0,4	FX	14
E1-BK11-175-09	175000	203	0,2	3500	0,4	FX	17
E1-BK11-200-09	200000	233	0,2	4000	0,4	FX	20
E1-BK11-225-09	225000	262	0,2	4500	0,4	FX	24
E1-BK11-250-09	250000	291	0,2	5000	0,4	QX-A	12
E1-BK11-275-09	275000	320	0,2	5500	0,4	QX-A	13
E1-BK11-300-09	300000	349	0,2	6000	0,4	QX-A	14
E1-BK11-325-09	325000	378	0,2	6500	0,4	QX-A	16
E1-BK11-350-09	350000	407	0,2	7000	0,4	QX-A	17
E1-BK11-375-09	375000	436	0,2	7500	0,4	QX-A	18
E1-BK11-400-09	400000	465	0,2	8000	0,4	QX-A	19
E1-BK11-425-09	425000	494	0,2	8500	0,4	QX-A	20
E1-BK11-450-09	450000	523	0,2	9000	0,4	QX-A	22
E1-BK11-475-09	475000	552	0,2	9500	0,4	QX-A	24
E1-BK11-500-09	500000	581	0,2	10000	0,4	QX-A	26
E1-BK11-525-09	525000	610	0,2	10500	0,4	QX-A	28
E1-BK11-550-09	550000	640	0,2	11000	0,4	QX	14
E1-BK11-575-09	575000	669	0,2	11500	0,4	QX	15
E1-BK11-600-09	600000	698	0,2	12000	0,4	QX	16
E1-BK11-625-09	625000	727	0,2	12500	0,4	QX	17
E1-BK11-650-09	650000	756	0,2	13000	0,4	QX	18
E1-BK11-675-09	675000	785	0,2	13500	0,4	QX	19
E1-BK11-700-09	700000	814	0,2	14000	0,4	QX	20
E1-BK11-725-09	725000	843	0,2	14500	0,4	QX	21
E1-BK11-750-09	750000	872	0,2	15000	0,4	QX	22
E1-BK11-775-09	775000	901	0,2	15500	0,4	QX	23
E1-BK11-800-09	800000	930	0,2	16000	0,4	QX	25
E1-BK11-825-09	825000	959	0,2	16500	0,4	QX	26
E1-BK11-850-09	850000	988	0,2	17000	0,4	QX	27
E1-BK11-875-09	875000	1017	0,2	17500	0,4	QX	29
E1-BK11-900-09	900000	1047	0,2	18000	0,4	WX	12
E1-BK11-925-09	925000	1076	0,2	18500	0,4	WX	14
E1-BK11-950-09	950000	1105	0,2	19000	0,4	WX	15
E1-BK11-975-09	975000	1134	0,2	19500	0,4	WX	17
E1-BK11-1000-09	1000000	1163	0,2	20000	0,4	WX	20
E1-BK11-1250-09	1250000	1453	0,2	25000	0,4	WX	26
E1-BK11-1500-09	1500000	1744	0,2	30000	0,4	WX	32



PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Intercambiador de placas con juntas



Aplicación
Producción ACS.



Programa Térmico • Fuente de calor
VAPOR 2 bar

• Producción ACS
10-60 °C.



Características Técnicas
Bastidor acero al carbono pintado.
EPOXI y secado al horno.
Placas AISI 316L
Juntas EPDM
Otros materiales bajo demanda.



Beneficios

- Alta eficiencia energética con bajo costo de operación.
- Configuración flexible, área de transferencia de calor modificable.
- Fácil de instalar.
- Diseño compacto.
- Alta facilidad de mantenimiento.

CÓDIGO	Capacidad Kcal/h	kW.	Pérdida Carga Primario m.c.a	Caudal Secundario l/h	Pérdida Carga Secund. m.c.a.	Modelo	Número de placas
E1-BK21-25-09	25000	29	0,5	500	0,4	FX	5
E1-BK21-50-09	50000	58	0,5	1000	0,4	FX	6
E1-BK21-75-09	75000	87	0,5	1500	0,4	FX	8
E1-BK21-100-09	100000	116	0,5	2000	0,4	FX	10
E1-BK21-125-09	125000	145	0,5	2500	0,4	FX	12
E1-BK21-150-09	150000	174	0,5	3000	0,4	FX	14
E1-BK21-175-09	175000	203	0,5	3500	0,4	FX	15
E1-BK21-200-09	200000	233	0,5	4000	0,4	FX	17
E1-BK21-225-09	225000	262	0,5	4500	0,4	FX	18
E1-BK21-250-09	250000	291	0,5	5000	0,4	FX	20
E1-BK21-275-09	275000	320	0,5	5500	0,4	FX	23
E1-BK21-300-09	300000	349	0,5	6000	0,4	QX-A	13
E1-BK21-325-09	325000	378	0,5	6500	0,4	QX-A	14
E1-BK21-350-09	350000	407	0,5	7000	0,4	QX-A	16
E1-BK21-375-09	375000	436	0,5	7500	0,4	QX-A	18
E1-BK21-400-09	400000	465	0,5	8000	0,4	QX-A	19
E1-BK21-425-09	425000	494	0,5	8500	0,4	QX-A	20
E1-BK21-450-09	450000	523	0,5	9000	0,4	QX-A	21
E1-BK21-475-09	475000	552	0,5	9500	0,4	QX-A	22
E1-BK21-500-09	500000	581	0,5	10000	0,4	QX-A	24
E1-BK21-525-09	525000	610	0,5	10500	0,4	QX-A	25
E1-BK21-550-09	550000	640	0,5	11000	0,4	QX-A	25
E1-BK21-575-09	575000	669	0,5	11500	0,4	QX-A	26
E1-BK21-600-09	600000	698	0,5	12000	0,4	QX-A	26
E1-BK21-625-09	625000	727	0,5	12500	0,4	QX-A	27
E1-BK21-650-09	650000	756	0,5	13000	0,4	QX-A	28
E1-BK21-675-09	675000	785	0,5	13500	0,4	QX-A	28
E1-BK21-700-09	700000	814	0,5	14000	0,4	QX-A	29
E1-BK21-725-09	725000	843	0,5	14500	0,4	QX-A	30
E1-BK21-750-09	750000	872	0,5	15000	0,4	QX-A	32
E1-BK21-775-09	775000	901	0,5	15500	0,4	QX-A	33
E1-BK21-800-09	800000	930	0,5	16000	0,4	NX-A	24
E1-BK21-825-09	825000	959	0,5	16500	0,4	NX-A	25
E1-BK21-850-09	850000	988	0,5	17000	0,4	NX-A	28
E1-BK21-875-09	875000	1017	0,5	17500	0,4	NX-A	30
E1-BK21-900-09	900000	1047	0,5	18000	0,4	NX-A	32
E1-BK21-925-09	925000	1076	0,5	18500	0,4	WX	10
E1-BK21-950-09	950000	1105	0,5	19000	0,4	WX	10
E1-BK21-975-09	975000	1134	0,5	19500	0,4	WX	11
E1-BK21-1000-09	1000000	1163	0,5	20000	0,4	WX	12
E1-BK21-1250-09	1250000	1453	0,5	25000	0,4	WX	16
E1-BK21-1500-09	1500000	1744	0,5	30000	0,4	WX	18



PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Intercambiador de placas con juntas



Aplicación
Producción ACS.



Programa Térmico • Fuente de calor
VAPOR 3 bar

• Producción ACS
10-60 °C.



Características Técnicas
Bastidor acero al carbono pintado.
EPOXI y secado al horno.
Placas AISI 316L
Juntas EPDM
Otros materiales bajo demanda.



Beneficios

- Alta eficiencia energética con bajo costo de operación.
- Configuración flexible, área de transferencia de calor modificable.
- Fácil de instalar.
- Diseño compacto.
- Alta facilidad de mantenimiento.

CÓDIGO	Capacidad Kcal/h	kW.	Pérdida Carga Primario m.c.a	Caudal Secundario l/h	Pérdida Carga Secund. m.c.a.	Modelo	Número de placas
E1-BK31-25-09	25000	29	0,5	500	0,4	FX	5
E1-BK31-50-09	50000	58	0,5	1000	0,4	FX	6
E1-BK31-75-09	75000	87	0,5	1500	0,4	FX	7
E1-BK31-100-09	100000	116	0,5	2000	0,4	FX	8
E1-BK31-125-09	125000	145	0,5	2500	0,4	FX	10
E1-BK31-150-09	150000	174	0,5	3000	0,4	FX	12
E1-BK31-175-09	175000	203	0,5	3500	0,4	FX	14
E1-BK31-200-09	200000	233	0,5	4000	0,4	FX	16
E1-BK31-225-09	225000	262	0,5	4500	0,4	FX	18
E1-BK31-250-09	250000	291	0,5	5000	0,4	FX	20
E1-BK31-275-09	275000	320	0,5	5500	0,4	FX	22
E1-BK31-300-09	300000	349	0,5	6000	0,4	QX-A	14
E1-BK31-325-09	325000	378	0,5	6500	0,4	QX-A	15
E1-BK31-350-09	350000	407	0,5	7000	0,4	QX-A	16
E1-BK31-375-09	375000	436	0,5	7500	0,4	QX-A	17
E1-BK31-400-09	400000	465	0,5	8000	0,4	QX-A	18
E1-BK31-425-09	425000	494	0,5	8500	0,4	QX-A	19
E1-BK31-450-09	450000	523	0,5	9000	0,4	QX-A	20
E1-BK31-475-09	475000	552	0,5	9500	0,4	QX-A	22
E1-BK31-500-09	500000	581	0,5	10000	0,4	QX-A	23
E1-BK31-525-09	525000	610	0,5	10500	0,4	QX-A	24
E1-BK31-550-09	550000	640	0,5	11000	0,4	QX-A	25
E1-BK31-575-09	575000	669	0,5	11500	0,4	QX-A	26
E1-BK31-600-09	600000	698	0,5	12000	0,4	QX-A	27
E1-BK31-625-09	625000	727	0,5	12500	0,4	QX-A	27
E1-BK31-650-09	650000	756	0,5	13000	0,4	QX-A	28
E1-BK31-675-09	675000	785	0,5	13500	0,4	QX-A	30
E1-BK31-700-09	700000	814	0,5	14000	0,4	QX-A	31
E1-BK31-725-09	725000	843	0,5	14500	0,4	QX-A	32
E1-BK31-750-09	750000	872	0,5	15000	0,4	QX-A	34
E1-BK31-775-09	775000	901	0,5	15500	0,4	QX-A	35
E1-BK31-800-09	800000	930	0,5	16000	0,4	QX-A	37
E1-BK31-825-09	825000	959	0,5	16500	0,4	QX-A	38
E1-BK31-850-09	850000	988	0,5	17000	0,4	QX-A	38
E1-BK31-875-09	875000	1017	0,5	17500	0,4	QX-A	39
E1-BK31-900-09	900000	1047	0,5	18000	0,4	QX-A	39
E1-BK31-925-09	925000	1076	0,5	18500	0,4	QX-A	40
E1-BK31-950-09	950000	1105	0,5	19000	0,4	QX-A	42
E1-BK31-975-09	975000	1134	0,5	19500	0,4	QX-A	44
E1-BK31-1000-09	1000000	1163	0,5	20000	0,4	QX-A	46
E1-BK31-1250-09	1250000	1453	0,5	25000	0,4	WX	12
E1-BK31-1500-09	1500000	1744	0,5	30000	0,4	WX	15



CALENTAMIENTO DE PISCINA

Intercambiador de placas con juntas



Aplicación

Calentamiento piscina.



Programa Térmico

• Fuente de calor
CALDERA 92-62 °C.

• AGUA PISCINA
30 °C.



Características Técnicas

Bastidor acero al carbono pintado.
EPOXI y secado al horno.

Placas AISI 316L

Juntas EPDM

Otros materiales bajo demanda.



Beneficios

• Alta eficiencia energética con bajo costo de operación.

• Configuración flexible, área de transferencia de calor modificable.

• Fácil de instalar.

• Diseño compacto.

• Alta facilidad de mantenimiento.

CÓDIGO	Capacidad Piscina en m3	Capacidad Kcal/h	kW.	Caudal Primario l/h	Pérdida Carga Primario m.c.a	Caudal Secundario l/h	Pérdida Carga Secundario m.c.a.	Modelo	Número de placas
E1-KS1-25-09	15	7740	9	258	0,34	1290	0,34	FX	7
E1-KS1-50-09	25	12900	15	430	0,49	2150	0,49	FX	10
E1-KS1-75-09	45	25800	30	860	0,61	4300	0,61	FX	16
E1-KS1-100-09	70	38700	45	1290	0,67	6450	0,67	FX	22
E1-KS1-125-09	90	51600	60	1720	0,71	8600	0,71	FX	28
E1-KS1-150-09	100	64500	75	2150	0,5	10750	0,5	QX-A	12
E1-KS1-175-09	115	77400	90	2580	0,44	12900	0,44	QX-A	14
E1-KS1-200-09	180	100620	117	3354	0,43	16770	0,43	QX-A	18
E1-KS1-225-09	230	124700	145	4157	0,43	20783	0,43	QX-A	22
E1-KS1-250-09	320	176300	205	5877	0,45	29383	0,45	QX-A	30
E1-KS1-275-09	410	226180	263	7539	0,48	37697	0,48	QX-A	38
E1-KS1-300-09	500	279500	325	9317	0,51	46583	0,51	NX-A	32
E1-KS1-325-09	680	378400	440	12613	0,52	63067	0,52	NX-A	46
E1-KS1-350-09	910	503100	585	16770	0,51	83850	0,51	WX-M	36
E1-KS1-375-09	1140	627800	730	20927	0,5	104633	0,5	WX-M	46



Aplicación

Calentamiento piscina.



Programa Térmico

• Fuente de calor
60-50 °C.

• AGUA PISCINA
30 °C.



Características Técnicas

Bastidor acero al carbono pintado.
EPOXI y secado al horno.

Placas AISI 316L

Juntas EPDM

Otros materiales bajo demanda.



Beneficios

• Alta eficiencia energética con bajo costo de operación.

• Configuración flexible, área de transferencia de calor modificable.

• Fácil de instalar.

• Diseño compacto.

• Alta facilidad de mantenimiento.

CÓDIGO	Capacidad Kcal/h	kW.	Caudal Primario l/h	Pérdida Carga Primario m.c.a	Caudal Secundario l/h	Pérdida Carga Secund. m.c.a.	Modelo	Número de placas
E1-KS1-25-09	4300	5	437	0,18	290	0,13	FX	10
E1-KS1-25-10	8600	10	874	0,26	581	0,17	FX	16
E1-KS1-25-11	12900	15	1310	2,88	871	1,86	FX	16
E1-KS1-25-12	17200	20	1747	3,19	1161	1,98	FX	20
E1-KS1-25-13	21500	25	2184	0,53	1452	0,31	FX	26
E1-KS1-25-14	25800	30	2621	0,48	1742	0,27	FX	34
E1-KS1-25-15	30100	35	3058	3,33	2032	2,14	FX-L	16
E1-KS1-25-16	34400	40	3494	3,43	2322	2,15	FX-L	18
E1-KS1-25-17	38700	45	3931	4,13	2613	2,59	FX-L	18
E1-KS1-25-18	43000	50	4368	4,15	2903	2,55	FX-L	20



ACUMULACIÓN EN PUFFER

Intercambiador de placas con juntas



Aplicación

Almacenamiento de energía.



Programa Térmico

• Fuente de calor
60-50 °C.

• Producción ACS
40-55 °C.



Características Técnicas

Bastidor acero al carbono pintado.
EPOXI y secado al horno.

Placas AISI 316L

Juntas EPDM

Otros materiales bajo demanda.



Beneficios

• Alta eficiencia energética
con bajo costo de operación.

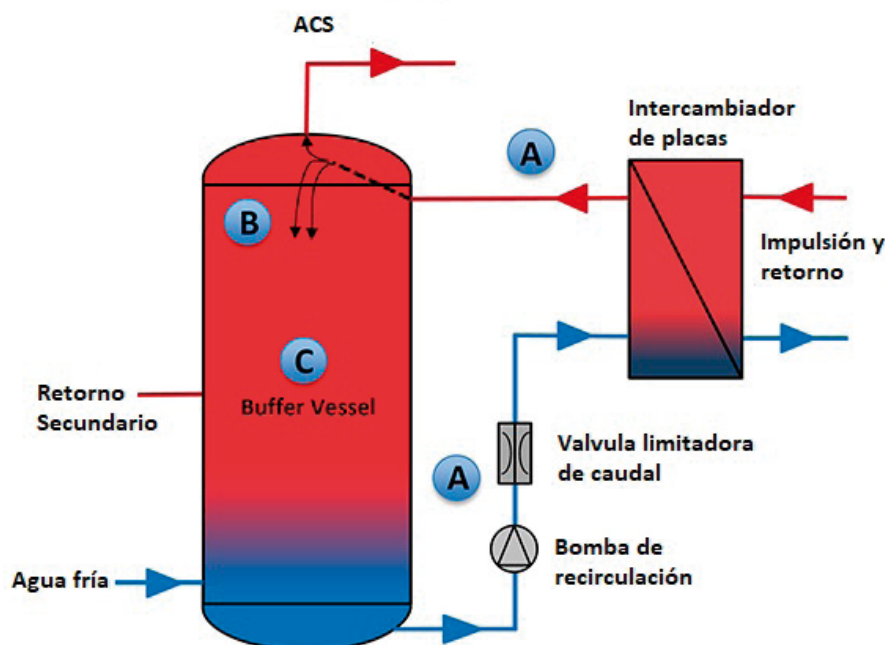
• Configuración flexible,
área de transferencia de
calor modificable.

• Fácil de instalar.

• Diseño compacto.

• Alta facilidad
de mantenimiento.

CÓDIGO	Capacidad Kcal/h	kW.	Caudal Primario l/h	Pérdida Carga Primario m.c.a	Caudal Secundario l/h	Pérdida Carga Secund. m.c.a.	Modelo	Número de placas
E1-KS1-25-09	4300	5	437	0,18	290	0,13	FX	10
E1-KS1-25-10	8600	10	874	0,26	581	0,17	FX	16
E1-KS1-25-11	12900	15	1310	2,88	871	1,86	FX	16
E1-KS1-25-12	17200	20	1747	3,19	1161	1,98	FX	20
E1-KS1-25-13	21500	25	2184	0,53	1452	0,31	FX	26
E1-KS1-25-14	25800	30	2621	0,48	1742	0,27	FX	34
E1-KS1-25-15	30100	35	3058	3,33	2032	2,14	FX-L	16
E1-KS1-25-16	34400	40	3494	3,43	2322	2,15	FX-L	18
E1-KS1-25-17	38700	45	3931	4,13	2613	2,59	FX-L	18
E1-KS1-25-18	43000	50	4368	4,15	2903	2,55	FX-L	20



CALEFACCIÓN

Intercambiador de placas con juntas



Aplicación
Calefacción.



Programa Térmico

• Fuente de calor
90-70 °C.

• Producción ACS
60-80 °C.



Características Técnicas

Bastidor acero al carbono pintado.
EPOXI y secado al horno.
Placas AISI 316L
Juntas EPDM
Otros materiales bajo demanda.



Beneficios

- Alta eficiencia energética con bajo costo de operación.
- Configuración flexible, área de transferencia de calor modificable.
- Fácil de instalar.
- Diseño compacto.
- Alta facilidad de mantenimiento.

CÓDIGO	Capacidad Kcal/h	kW.	Caudal Primario l/h	Pérdida Carga Primario m.c.a	Caudal Secundario l/h	Pérdida Carga Secund. m.c.a.	Modelo	Número de placas
E1-RD1-25-09	25000	29	1250	0,4	1250	0,4	FX	14
E1-RD1-50-09	50000	58	2500	0,4	2500	0,4	FX	18
E1-RD1-75-09	75000	87	3750	0,4	3750	0,4	FX	24
E1-RD1-100-09	100000	116	5000	0,4	5000	0,4	FX	30
E1-RD1-125-09	125000	145	6250	0,4	6250	0,4	FX	38
E1-RD1-150-09	150000	174	7500	0,4	7500	0,4	FX	43
E1-RD1-175-09	175000	203	8750	0,4	8750	0,4	FX	50
E1-RD1-200-09	200000	233	10000	0,4	10000	0,4	QX	21
E1-RD1-225-09	225000	262	11250	0,4	11250	0,4	QX	24
E1-RD1-250-09	250000	291	12500	0,4	12500	0,4	QX	27
E1-RD1-275-09	275000	320	13750	0,4	13750	0,4	QX	29
E1-RD1-300-09	300000	349	15000	0,4	15000	0,4	QX	32
E1-RD1-325-09	325000	378	16250	0,4	16250	0,4	QX	35
E1-RD1-350-09	350000	407	17500	0,4	17500	0,4	QX	36
E1-RD1-375-09	375000	436	18750	0,4	18750	0,4	QX	38
E1-RD1-400-09	400000	465	20000	0,4	20000	0,4	QX	41
E1-RD1-425-09	425000	494	21250	0,4	21250	0,4	QX	42
E1-RD1-450-09	450000	523	22500	0,4	22500	0,4	QX	44
E1-RD1-475-09	475000	552	23750	0,4	23750	0,4	QX	46
E1-RD1-500-09	500000	581	25000	0,4	25000	0,4	QX	50
E1-RD1-525-09	525000	610	26250	0,4	26250	0,4	QX	52
E1-RD1-550-09	550000	640	27500	0,4	27500	0,4	QX	54
E1-RD1-575-09	575000	669	28750	0,4	28750	0,4	QX	55
E1-RD1-600-09	600000	698	30000	0,4	30000	0,4	QX	57
E1-RD1-625-09	625000	727	31250	0,4	31250	0,4	QX	59
E1-RD1-650-09	650000	756	32500	0,4	32500	0,4	QX	61
E1-RD1-675-09	675000	785	33750	0,4	33750	0,4	QX	64
E1-RD1-700-09	700000	814	35000	0,4	35000	0,4	QX	68
E1-RD1-725-09	725000	843	36250	0,4	36250	0,4	QX	72
E1-RD1-750-09	750000	872	37500	0,4	37500	0,4	QX	76
E1-RD1-775-09	775000	901	38750	0,4	38750	0,4	QX	81
E1-RD1-800-09	800000	930	40000	0,4	40000	0,4	WX	46
E1-RD1-825-09	825000	959	41250	0,4	41250	0,4	WX	47
E1-RD1-850-09	850000	988	42500	0,4	42500	0,4	WX	49
E1-RD1-875-09	875000	1017	43750	0,4	43750	0,4	WX	50
E1-RD1-900-09	900000	1047	45000	0,4	45000	0,4	WX	51
E1-RD1-925-09	925000	1076	46250	0,4	46250	0,4	WX	53
E1-RD1-950-09	950000	1105	47500	0,4	47500	0,4	WX	55
E1-RD1-975-09	975000	1134	48750	0,4	48750	0,4	WX	56
E1-RD1-1000-09	1000000	1163	50000	0,4	50000	0,4	WX	57
E1-RD1-1250-09	1250000	1453	62500	0,4	62500	0,4	WX	65
E1-RD1-1500-09	1500000	1744	75000	0,4	75000	0,4	WX	79



CALEFACCIÓN

Intercambiador de placas con juntas



Aplicación
Calefacción.



Programa Térmico

• Fuente de calor
80-60 °C.

• Producción ACS
50-70 °C.



Características Técnicas

Bastidor acero al carbono pintado.
EPOXI y secado al horno.
Placas AISI 316L
Juntas EPDM
Otros materiales bajo demanda.



Beneficios

- Alta eficiencia energética con bajo costo de operación.
- Configuración flexible, área de transferencia de calor modificable.
- Fácil de instalar.
- Diseño compacto.
- Alta facilidad de mantenimiento.

CÓDIGO	Capacidad Kcal/h	kW.	Caudal Primario l/h	Pérdida Carga Primario m.c.a	Caudal Secundario l/h	Pérdida Carga Secund. m.c.a.	Modelo	Número de placas
E1-RD2-25-09	25000	29	1250	0,4	1250	0,4	FX	16
E1-RD2-50-09	50000	58	2500	0,4	2500	0,4	FX	28
E1-RD2-75-09	75000	87	3750	0,4	3750	0,4	QX	11
E1-RD2-100-09	100000	116	5000	0,4	5000	0,4	QX	12
E1-RD2-125-09	125000	145	6250	0,4	6250	0,4	QX	14
E1-RD2-150-09	150000	174	7500	0,4	7500	0,4	QX	15
E1-RD2-175-09	175000	203	8750	0,4	8750	0,4	QX	18
E1-RD2-200-09	200000	233	10000	0,4	10000	0,4	QX	21
E1-RD2-225-09	225000	262	11250	0,4	11250	0,4	QX	24
E1-RD2-250-09	250000	291	12500	0,4	12500	0,4	QX	26
E1-RD2-275-09	275000	320	13750	0,4	13750	0,4	QX	28
E1-RD2-300-09	300000	349	15000	0,4	15000	0,4	QX	30
E1-RD2-325-09	325000	378	16250	0,4	16250	0,4	QX	31
E1-RD2-350-09	350000	407	17500	0,4	17500	0,4	QX	33
E1-RD2-375-09	375000	436	18750	0,4	18750	0,4	QX	34
E1-RD2-400-09	400000	465	20000	0,4	20000	0,4	QX	38
E1-RD2-425-09	425000	494	21250	0,4	21250	0,4	QX	42
E1-RD2-450-09	450000	523	22500	0,4	22500	0,4	QX	45
E1-RD2-475-09	475000	552	23750	0,4	23750	0,4	QX	49
E1-RD2-500-09	500000	581	25000	0,4	25000	0,4	QX	54
E1-RD2-525-09	525000	610	26250	0,4	26250	0,4	QX	55
E1-RD2-550-09	550000	640	27500	0,4	27500	0,4	QX	57
E1-RD2-575-09	575000	669	28750	0,4	28750	0,4	QX	58
E1-RD2-600-09	600000	698	30000	0,4	30000	0,4	QX	61
E1-RD2-625-09	625000	727	31250	0,4	31250	0,4	QX	63
E1-RD2-650-09	650000	756	32500	0,4	32500	0,4	QX	66
E1-RD2-675-09	675000	785	33750	0,4	33750	0,4	QX	70
E1-RD2-700-09	700000	814	35000	0,4	35000	0,4	QX	74
E1-RD2-725-09	725000	843	36250	0,4	36250	0,4	QX	78
E1-RD2-750-09	750000	872	37500	0,4	37500	0,4	QX	82
E1-RD2-775-09	775000	901	38750	0,4	38750	0,4	WX	42
E1-RD2-800-09	800000	930	40000	0,4	40000	0,4	WX	44
E1-RD2-825-09	825000	959	41250	0,4	41250	0,4	WX	45
E1-RD2-850-09	850000	988	42500	0,4	42500	0,4	WX	47
E1-RD2-875-09	875000	1017	43750	0,4	43750	0,4	WX	49
E1-RD2-900-09	900000	1047	45000	0,4	45000	0,4	WX	50
E1-RD2-925-09	925000	1076	46250	0,4	46250	0,4	WX	51
E1-RD2-950-09	950000	1105	47500	0,4	47500	0,4	WX	52
E1-RD2-975-09	975000	1134	48750	0,4	48750	0,4	WX	53
E1-RD2-1000-09	1000000	1163	50000	0,4	50000	0,4	WX	55
E1-RD2-1250-09	1250000	1453	62500	0,4	62500	0,4	WX	71
E1-RD2-1500-09	1500000	1744	75000	0,4	75000	0,4	WX	84



CALEFACCIÓN

Intercambiador de placas con juntas



Aplicación
Calefacción.



Programa Térmico

• Fuente de calor
80-60 °C.

• Producción ACS
40-60 °C.



Características Técnicas

Bastidor acero al carbono pintado.
EPOXI y secado al horno.
Placas AISI 316L
Juntas EPDM
Otros materiales bajo demanda.



Beneficios

- Alta eficiencia energética con bajo costo de operación.
- Configuración flexible, área de transferencia de calor modificable.
- Fácil de instalar.
- Diseño compacto.
- Alta facilidad de mantenimiento.

CÓDIGO	Capacidad Kcal/h	kW.	Caudal Primario l/h	Pérdida Carga Primario m.c.a	Caudal Secundario l/h	Pérdida Carga Secund. m.c.a.	Modelo	Número de placas
E1-RD2-25-09	25000	29	1250	0,3	1250	0,3	FX	8
E1-RD2-50-09	50000	58	2500	0,4	2500	0,4	FX	14
E1-RD2-75-09	75000	87	3750	0,4	3750	0,4	FX	20
E1-RD2-100-09	100000	116	5000	0,4	5000	0,4	FX	24
E1-RD2-125-09	125000	145	6250	0,4	6250	0,4	FX	28
E1-RD2-150-09	150000	174	7500	0,4	7500	0,4	FX	32
E1-RD2-175-09	175000	203	8750	0,4	8750	0,4	QX-A	20
E1-RD2-200-09	200000	233	10000	0,4	10000	0,4	QX-A	22
E1-RD2-225-09	225000	262	11250	0,4	11250	0,4	QX-A	24
E1-RD2-250-09	250000	291	12500	0,4	12500	0,4	QX-A	25
E1-RD2-275-09	275000	320	13750	0,4	13750	0,4	QX-A	26
E1-RD2-300-09	300000	349	15000	0,4	15000	0,4	QX-A	28
E1-RD2-325-09	325000	378	16250	0,4	16250	0,4	QX-A	29
E1-RD2-350-09	350000	407	17500	0,4	17500	0,4	QX-A	32
E1-RD2-375-09	375000	436	18750	0,4	18750	0,4	QX-A	34
E1-RD2-400-09	400000	465	20000	0,4	20000	0,4	QX-A	37
E1-RD2-425-09	425000	494	21250	0,4	21250	0,4	QX-A	39
E1-RD2-450-09	450000	523	22500	0,4	22500	0,4	QX-A	41
E1-RD2-475-09	475000	552	23750	0,4	23750	0,4	QX-A	45
E1-RD2-500-09	500000	581	25000	0,4	25000	0,4	QX-A	47
E1-RD2-525-09	525000	610	26250	0,4	26250	0,4	QX-A	49
E1-RD2-550-09	550000	640	27500	0,4	27500	0,4	QX-A	52
E1-RD2-575-09	575000	669	28750	0,4	28750	0,4	QX	35
E1-RD2-600-09	600000	698	30000	0,4	30000	0,4	QX	36
E1-RD2-625-09	625000	727	31250	0,4	31250	0,4	QX	37
E1-RD2-650-09	650000	756	32500	0,4	32500	0,4	QX	38
E1-RD2-675-09	675000	785	33750	0,4	33750	0,4	QX	40
E1-RD2-700-09	700000	814	35000	0,4	35000	0,4	QX	42
E1-RD2-725-09	725000	843	36250	0,4	36250	0,4	QX	44
E1-RD2-750-09	750000	872	37500	0,4	37500	0,4	QX	45
E1-RD2-775-09	775000	901	38750	0,4	38750	0,4	QX	47
E1-RD2-800-09	800000	930	40000	0,4	40000	0,4	QX	48
E1-RD2-825-09	825000	959	41250	0,4	41250	0,4	QX	49
E1-RD2-850-09	850000	988	42500	0,4	42500	0,4	QX	51
E1-RD2-875-09	875000	1017	43750	0,4	43750	0,4	QX	52
E1-RD2-900-09	900000	1047	45000	0,4	45000	0,4	QX	54
E1-RD2-925-09	925000	1076	46250	0,4	46250	0,4	QX	55
E1-RD2-950-09	950000	1105	47500	0,4	47500	0,4	QX	57
E1-RD2-975-09	975000	1134	48750	0,4	48750	0,4	QX	58
E1-RD2-1000-09	1000000	1163	50000	0,4	50000	0,4	QX	60
E1-RD2-1250-09	1250000	1453	62500	0,4	62500	0,4	WX	32
E1-RD2-1500-09	1500000	1744	75000	0,4	75000	0,4	WX	39



CONDENSADA POR AGUA O ENFRIADORA POR AGUA CON RECUPERACIÓN

Intercambiador de placas con juntas



Aplicación

Recuperación energía.



Programa Térmico

• Fuente de calor
55-50 °C.

• Producción ACS
45-50 °C.



Características Técnicas

Bastidor acero al carbono pintado.
EPOXI y secado al horno.
Placas AISI 316L
Juntas EPDM
Otros materiales bajo demanda.



Beneficios

- Alta eficiencia energética con bajo costo de operación.
- Configuración flexible, área de transferencia de calor modificable.
- Fácil de instalar.
- Diseño compacto.
- Alta facilidad de mantenimiento.

CÓDIGO	Capacidad Kcal/h	kW.	Caudal Primario l/h	Pérdida Carga Primario m.c.a	Caudal Secundario l/h	Pérdida Carga Secund. m.c.a.	Modelo	Número de placas
E9-BK1-100-09	12040	14	2444	1,62	2439	1,32	FX	16
E9-BK1-100-10	17200	20	3491	1,95	3484	1,66	FX	20
E9-BK1-100-11	23220	27	4713	2,33	4703	2,04	FX	24
E9-BK1-100-12	33540	39	6807	2,68	6794	2,44	FX	32
E9-BK1-100-13	48160	56	9775	4,24	9755	3,48	QX-A	22
E9-BK1-100-14	52460	61	10648	2,97	10626	2,55	QX-A	28
E9-BK1-100-15	71380	83	14488	4,81	14459	4,17	QX-A	30
E9-BK1-100-16	98900	115	20073	4,82	20033	4,8	QX-A	40
E9-BK1-100-17	107500	125	21189	4,77	21775	4,24	NX-A	32
E9-BK1-100-18	141900	165	28801	4,81	28743	4,41	NX-A	42
E9-BK1-100-19	176300	205	35783	4,92	35711	4,6	NX-A	52



Aplicación

Recuperación energía.



Programa Térmico

• Fuente de calor
12-7°C.

• Producción ACS
5-10 °C.



Características Técnicas

Bastidor acero al carbono pintado.
EPOXI y secado al horno.
Placas AISI 316L
Juntas EPDM
Otros materiales bajo demanda.



Beneficios

- Alta eficiencia energética con bajo costo de operación.
- Configuración flexible, área de transferencia de calor modificable.
- Fácil de instalar.
- Diseño compacto.
- Alta facilidad de mantenimiento.

CÓDIGO	Capacidad Kcal/h	kW.	Caudal Primario l/h	Pérdida Carga Primario m.c.a	Caudal Secundario l/h	Pérdida Carga Secund. m.c.a.	Modelo	Número de placas
E9-BK1-100-20	68800	80	13728	4,05	13717	4,58	NX	32
E9-BK1-100-21	86000	100	17160	4,5	17147	4,99	NX	38
E9-BK1-100-22	103200	120	20592	4,47	20576	4,86	NX	46
E9-BK1-100-23	129000	150	25739	4,49	25720	4,79	NX	58
E9-BK1-100-24	172000	200	34319	4,6	34293	4,82	NX	78
E9-BK1-100-25	215000	250	42899	4,96	42866	4,96	NX	98
E9-BK1-100-25	258000	300	51479	4,8	51440	4,92	NX	122
E9-BK1-100-26	301000	350	60059	4,86	60013	4,95	NX	148
E9-BK1-100-27	344000	400	68639	4,92	68586	4,99	NX	178



INTERCEPTADOR DE PRESIÓN

Intercambiador de placas con juntas



Aplicación

Interceptador de presión.



Programa Térmico

• Fuente de calor
90-70 °C.

• Producción ACS
60-85 °C.



Características Técnicas

Bastidor acero al carbono pintado.
EPOXI y secado al horno.

Placas AISI 316L

Juntas EPDM

Otros materiales bajo demanda.



Beneficios

• Alta eficiencia energética
con bajo costo de operación.

• Configuración flexible,
área de transferencia de
calor modificable.

• Fácil de instalar.

• Diseño compacto.

• Alta facilidad
de mantenimiento.

CÓDIGO	Capacidad Kcal/h	kW.	Caudal Primario l/h	Pérdida Carga Primario m.c.a	Caudal Secundario l/h	Pérdida Carga Secund. m.c.a.	Modelo	Número de placas
E1-BK1-100-09	100000	116	5000	0,4	4000	0,4	QX	19
E1-BK1-125-09	125000	145	6250	0,4	5000	0,4	QX	23
E1-BK1-150-09	150000	174	7500	0,4	6000	0,4	QX	27
E1-BK1-175-09	175000	203	8750	0,4	7000	0,4	QX	31
E1-BK1-200-09	200000	233	10000	0,4	8000	0,4	QX	34
E1-BK1-225-09	225000	262	11250	0,4	9000	0,4	QX	37
E1-BK1-250-09	250000	291	12500	0,4	10000	0,4	QX	42
E1-BK1-275-09	275000	320	13750	0,4	11000	0,4	QX	45
E1-BK1-300-09	300000	349	15000	0,4	12000	0,4	QX	49
E1-BK1-325-09	325000	378	16250	0,4	13000	0,4	QX	53
E1-BK1-350-09	350000	407	17500	0,4	14000	0,4	QX	57
E1-BK1-375-09	375000	436	18750	0,4	15000	0,4	QX	61
E1-BK1-400-09	400000	465	20000	0,4	16000	0,4	QX	65
E1-BK1-425-09	425000	494	21250	0,4	17000	0,4	QX	70
E1-BK1-450-09	450000	523	22500	0,4	18000	0,4	QX	75
E1-BK1-475-09	475000	552	23750	0,4	19000	0,4	QX	81
E1-BK1-500-09	500000	581	25000	0,4	20000	0,4	WX	36
E1-BK1-525-09	525000	610	26250	0,4	21000	0,4	WX	39
E1-BK1-550-09	550000	640	27500	0,4	22000	0,4	WX	41
E1-BK1-575-09	575000	669	28750	0,4	23000	0,4	WX	43
E1-BK1-600-09	600000	698	30000	0,4	24000	0,4	WX	45
E1-BK1-625-09	625000	727	31250	0,4	25000	0,4	WX	47
E1-BK1-650-09	650000	756	32500	0,4	26000	0,4	WX	49
E1-BK1-675-09	675000	785	33750	0,4	27000	0,4	WX	51
E1-BK1-700-09	700000	814	35000	0,4	28000	0,4	WX	54
E1-BK1-725-09	725000	843	36250	0,4	29000	0,4	WX	56
E1-BK1-750-09	750000	872	37500	0,4	30000	0,4	WX	58
E1-BK1-775-09	775000	901	38750	0,4	31000	0,4	WX	60
E1-BK1-800-09	800000	930	40000	0,4	32000	0,4	WX	63
E1-BK1-825-09	825000	959	41250	0,4	33000	0,4	WX	65
E1-BK1-850-09	850000	988	42500	0,4	34000	0,4	WX	66
E1-BK1-875-09	875000	1017	43750	0,4	35000	0,4	WX	68
E1-BK1-900-09	900000	1047	45000	0,4	36000	0,4	WX	69
E1-BK1-925-09	925000	1076	46250	0,4	37000	0,4	WX	71
E1-BK1-950-09	950000	1105	47500	0,4	38000	0,4	WX	74
E1-BK1-975-09	975000	1134	48750	0,4	39000	0,4	WX	77
E1-BK1-1000-09	1000000	1163	50000	0,4	40000	0,4	WX	80
E1-BK1-1250-09	1250000	1453	62500	0,4	50000	0,4	WX	95
E1-BK1-1500-09	1500000	1744	75000	0,4	60000	0,4	WX	115



INTERCEPTADOR DE PRESION

Intercambiador de placas con juntas



Aplicación

Interceptador de presión.



Programa Térmico

• Fuente de calor
55-40 °C.

• Producción ACS
35-50 °C.



Características Técnicas

Bastidor acero al carbono pintado.
EPOXI y secado al horno.
Placas AISI 316L
Juntas EPDM
Otros materiales bajo demanda.



Beneficios

- Alta eficiencia energética con bajo costo de operación.
- Configuración flexible, área de transferencia de calor modificable.
- Fácil de instalar.
- Diseño compacto.
- Alta facilidad de mantenimiento.

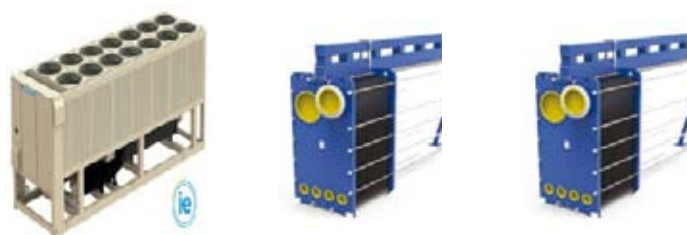
CÓDIGO	Capacidad Kcal/h	kW.	Caudal Primario l/h	Pérdida Carga Primario m.c.a	Caudal Secundario l/h	Pérdida Carga Secund. m.c.a.	Modelo	Número de placas
E1-BK2-300-09	300000	349	20000	0	20000	0,4	WX	44
E1-BK2-325-09	325000	378	21667	0	21667	0,4	WX	48
E1-BK2-350-09	350000	407	23333	0	23333	0,4	WX	52
E1-BK2-375-09	375000	436	25000	0	25000	0,4	WX	58
E1-BK2-400-09	400000	465	26667	0	26667	0,4	WX	60
E1-BK2-425-09	425000	494	28333	0	28333	0,4	WX	63
E1-BK2-450-09	450000	523	30000	0	30000	0,4	WX	67
E1-BK2-475-09	475000	552	31667	0	31667	0,4	WX	70
E1-BK2-500-09	500000	581	33333	0	33333	0,4	WX	74

En edificios altos, la presión puede ser un problema.

Los sistemas interceptores de presión mediante intercambiadores de placas proporcionan un excelente aislamiento.

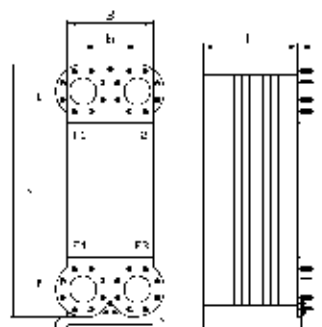
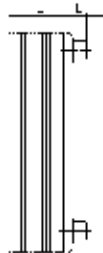
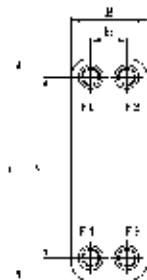
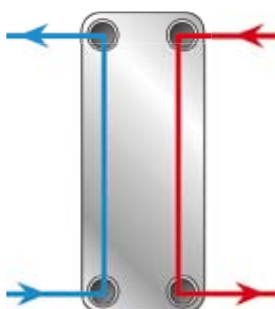
Si se emplean bucles separados en las unidades terminales, instale un intercambiador de calor de placa **Dunphy** para aislar el chiller o la caldera de la alta presión del sistema.

“ Las disposiciones de **interceptor de presión** permiten el uso de bombas, válvulas y otros componentes de baja presión sustancialmente **menos costosos**.

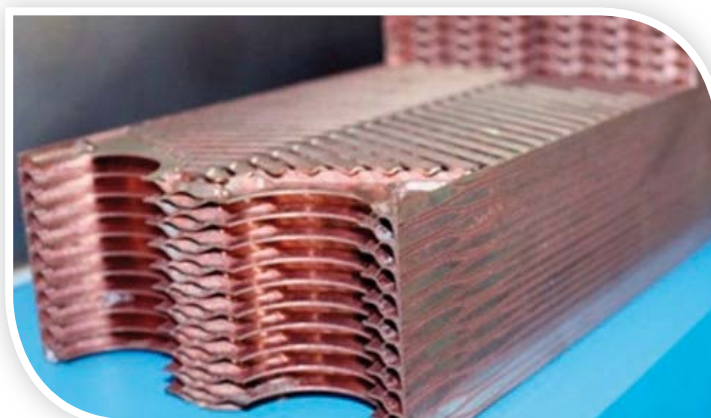


INTERCAMBIADORES TERMOSOLDADOS

Datos técnicos y dimensiones



MODELO	B (m/m)	C (m/m)	D (m/m)	E (m/m)	A (m/m)	Conex.	Caudal máx. (m3/h)	Potencia (kW)	Número de placas
SBC012	154	192	40	73	9+2.3n	3/4"	4	1-4	50
SBC014	172	203	42	73	9+2.3n	3/4"	4	1-5	60
SBC014B	154	193	42	84	9+2.3n	3/4"	4.3	1-5	50
SBC014C	154	193	42	84	9+2.3n	3/4"	4.3	1-5	50
SBC022	278	316	42	73	9+2.3n	3/4"	4	2-10	60
SBC028	250	311	50	111	9+2.4n	1 1/4"	18	5-15	150
SBC030	269	325	39	95	9+1.55n	1"	4	3-30	150
SBC052	466	527	50	111	9+2.4n	1 1/4"	18	10-70	150
SBC060B	479	527	72	120	9+2.3n	1"	18	10-60	150
SBC060	470	527	63	120	9+2.3n	1 1/4"	22	20-95	150
SBC095	515	617	98	190	11+2.4n	2"	35	30-200	250
SBC136	378	490	138	250	13+2.85n	3"	62	60-200	250
SBC210	603	739	188	322	13+2.85n	4"	105	150-450	250
SBC310	815	990	200	373	20+2.85n	5"	150	150-550	300



INTERCAMBIADORES TERMOSOLDADOS

Datos técnicos y dimensiones

Resistencia a la corrosión de los intercambiadores de calor de placas soldadas a las sustancias contenidas en el agua.

El intercambiador de calor de placas soldadas consiste en placas de acero inoxidable en relieve 1.4404 o SA240 316L. Los intercambiadores de calor incluidos en las unidades de agua caliente sanitaria **Dunphy** se fabrican en versión estándar con placa de acero inoxidable soldada con cobre.

Antes de usar este intercambiador de calor, en el contexto de la oficina de diseño de la planta, el planificador de servicios del edificio o la instalación operativa de la empresa debe examinar si existen problemas de protección contra la corrosión y formación de incrustaciones de conformidad con la norma DIN 1988-7 4.1. y los análisis de agua potable disponibles.

Estos deben incluir los siguientes puntos:

- Elección de materiales
- Consideración de la alteración relacionada con la corrosión de la condición del agua potable.
- Ejecución de la instalación.
- Consideración de las condiciones operativas probables.

En el caso de una alta conductividad eléctrica del agua potable de más de 500 $\mu\text{S} / \text{cm}$, se producen fenómenos corrosivos en los materiales que contienen cobre, que pueden conducir al daño de la soldadura fuerte de cobre en el intercambiador de calor. Por lo tanto, recomendamos, en el caso de conductividad eléctrica $> 500 \mu\text{S} / \text{cm}$, el uso de intercambiadores de calor de placas de acero inoxidable soldados con níquel. Deben observarse los siguientes valores para las sustancias contenidas en el agua y los valores característicos (1.4404 / SA240 316L):

Sustancias contenidas en el agua y valores característico	Unidad	Intercambiador de calor de placas de acero inoxidable soldado con cobre	Intercambiadores de calor de placas de acero inox. soldados por difusión
Valor de PH		* $> 7,4$ (con respecto al Índice SI):	6 - 10
Índice de saturación SI (valor delta del pH)		$-0,2 < 0 < +0,2$	Ninguna determinación
Dureza total	°dH	6 - 15	6 - 15
Conductividad	$\mu\text{S}/\text{cm}$	10...500	Ninguna determinación
Sustancias filtrables ** cloruro	mg/l	<30 <i>Por encima de 100 ° C no se permite cloruro.</i>	<30
Cloro libre	mg/l	$<0,5$	$<0,5$
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	mg/l	$<0,05$	Ninguna determinación
Amoniaco (NH ₃ / NH ₄ +)	mg/l	<2	Ninguna determinación
Sulfato	mg/l	<100	<300
Carbonato de hidrógeno	mg/l	<300	Ninguna determinación
Carbonato de hidrógeno / sulfato	mg/l	$>1,0$	Ninguna determinación
Sulfuro	mg/l	<1	<5
Nitrato	mg/l	<100	Ninguna determinación
Nitrito	mg/l	$<0,1$	Ninguna determinación
Hierro disuelto	mg/l	$<0,2$	Ninguna determinación
Manganeso	mg/l	$<0,1$	Ninguna determinación
Ácido carbónico libre agresivo	mg/l	<20	Ninguna determinación

** A 20 ° C máx. 800 mg / l a 25 ° C máx. 600 mg / l a 50 ° C máx. 200 mg / l a 100 ° C máx. 0 mg / l.

* El valor del pH debe ser superior a 7,4. Si el valor de pH es entre 7,0 y 7,4, el valor de TOC debe ser inferior a 1,5 g / m³ o a 1,5 mg / l.



PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Intercambiador de placas termosoldado



Aplicación
Producción ACS.



Programa Térmico

• Fuente de calor
CALDERA 90-70 °C.

• Producción ACS
25-70 °C.



Características Técnicas

Bastidor acero al carbono pintado.
EPOXI y secado al horno.
Placas AISI 316L 1.4404
Soldadura en cobre
Otros materiales bajo demanda.



Beneficios

- Alta eficiencia energética con bajo costo de operación.
- Configuración flexible, área de transferencia de calor modificable.
- Fácil de instalar.
- Diseño compacto.
- Alta facilidad de mantenimiento.

CÓDIGO	Capacidad Kcal/h	kW.	Caudal Primario l/h	Pérdida Carga Primario m.c.a	Caudal Secundario l/h	Pérdida Carga Secund. m.c.a.	Modelo	Número de placas
ES-BK1-100-09	59340	69	2022	4	1327	4	SBC022	20
ES-BK1-100-10	86000	100	2930	4	1934	4	SBC022	26
ES-BK1-100-11	98900	115	3377	4	2226	4	SBC022	30
ES-BK1-100-12	106640	124	3642	4	2400	4	SBC022	36
ES-BK1-100-13	132440	154	4523	4	2980	4	SBC022	40
ES-BK1-100-14	160820	187	5492	4	3619	4	SBC028	36
ES-BK1-100-15	172000	200	5873	4	3871	4	SBC028	36
ES-BK1-100-16	232200	270	7929	4	5226	4	SBC028	50
ES-BK1-100-17	292400	340	9985	4	6580	4	SBC052	40
ES-BK1-100-18	352600	410	12041	4	7935	4	SBC052	50
ES-BK1-100-19	412800	480	14096	4	9290	4	SBC052	70
ES-BK1-100-20	473000	550	16152	4	10645	4	SBC095	30
ES-BK1-100-21	498800	580	17033	4	11225	4	SBC095	30
ES-BK1-100-22	602000	700	20557	4	13548	4	SBC095	40
ES-BK1-100-23	699180	813	23876	4	15735	4	SBC095	50
ES-BK1-100-24	860000	1000	29367	4	19354	4	SBC095	50
ES-BK1-100-25	946000	1100	32304	4	21289	4	SBC095	60
ES-BK1-100-26	1039740	1209	35305	4	23399	4	SBC095	60
ES-BK1-100-27	1174760	1366	40116	4	26437	4	SBC095	70
ES-BK1-100-28	1310640	1524	44756	4	29495	4	SBC095	80



Aplicación
Producción ACS.



Programa Térmico

• Fuente de calor
CALDERA 90-70 °C.

• Producción ACS
25-70 °C.



Características Técnicas

Bastidor acero al carbono pintado.
EPOXI y secado al horno.
Placas AISI 316L 1.4404
Soldadura en cobre
Otros materiales bajo demanda.



Beneficios

- Alta eficiencia energética con bajo costo de operación.
- Configuración flexible, área de transferencia de calor modificable.
- Fácil de instalar.
- Diseño compacto.
- Alta facilidad de mantenimiento.

CÓDIGO	Capacidad Kcal/h	kW.	Caudal Primario l/h	Pérdida Carga Primario m.c.a	Caudal Secundario l/h	Pérdida Carga Secund. m.c.a.	Modelo	Número de placas
ES-BK1-100-50	8600	10	669	2	668	2	SBC022	30
ES-BK1-100-51	17200	20	1338	2	1335	2	SBC028	50
ES-BK1-100-52	25800	30	2007	2	2003	2	SBC052	20
ES-BK1-100-53	34400	40	2675	2	2670	2	SBC052	20
ES-BK1-100-54	43000	50	3344	2	3338	2	SBC052	30
ES-BK1-100-55	51600	60	4013	2	4005	2	SBC052	30
ES-BK1-100-56	68800	80	5351	2	5340	2	SBC052	40
ES-BK1-100-57	86000	100	6689	2	6675	2	SBC052	50
ES-BK1-100-58	103200	120	8026	2	8010	2	SBC052	60
ES-BK1-100-59	120400	140	9364	2	9345	2	SBC052	70
ES-BK1-100-60	137600	160	10702	2	10680	2	SBC095	50
ES-BK1-100-61	154800	180	12039	2	12015	2	SBC095	80



CALENTAMIENTO DE PISCINAS

Intercambiadores tubular



Aplicación

Calentamiento de piscinas.



Programa Térmico

• Fuente de calor
Ver tabla.

• Producción ACS
10-35 °C.



Características Técnicas

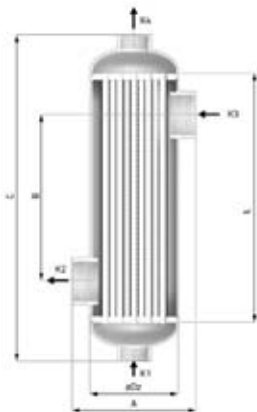
Carcasa AISI 316 L
Haz tubular AISI 316L
Bajo demanda Titanio
Otros materiales bajo demanda.



Beneficios

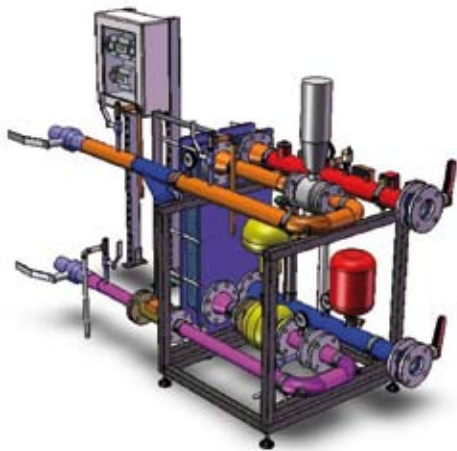
- Alta eficiencia energética con bajo costo de operación.
- Configuración flexible, área de transferencia de calor modificable.
- Fácil de instalar.
- Diseño compacto.
- Alta facilidad de mantenimiento.

MODELO	Superficie de intercambio m2	Dimensiones m/m			ØDz Pulgadas	CONEXIONES K1-K4	CONEXIONES K2-K3	PESO Kg
		A	B	C				
PH12	0,12	168	120	375	3	G3/4"	G1"	3,48
PH18	0,18	178	220	475	3	G3/4"	G1 1/2"	4,56
PH28	0,24	178	320	575	3	G3/4"	G1 1/2"	6,63
PH35	0,35	210	195	515	4	G1"	G1 1/2"	7,56
PH46	0,46	210	295	615	4	G1"	G1 1/2"	8,63
PH58	0,58	210	395	715	4	G1"	G1 1/2"	10,11
PH70	0,70	210	495	815	4	G1"	G1 1/2"	11,59
PH116	1,16	210	895	1215	4	G1"	G2"	17,29
PH192	1,92	252	850	1265	5	G2"	G2"	29,86
PH286	2,86	280	850	1290	6	G2"	G2"	41,21



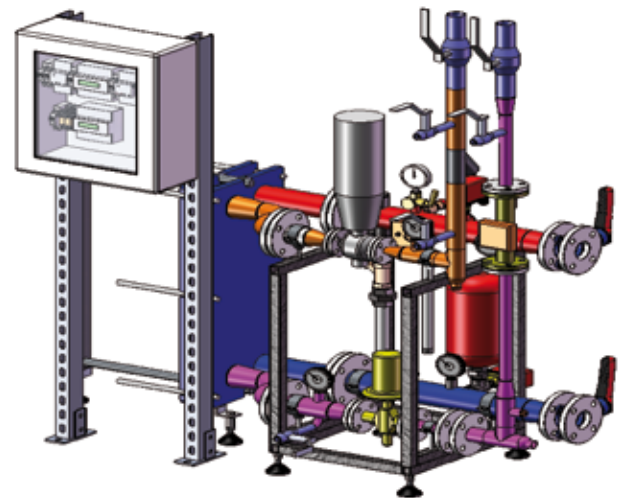
Fuente de calor Potencia kW.	26	45	75	100	130	160	210	315	420	735
80-60 °C	PH12	PH18	PH28	PH35	PH46	PH58	PH70	PH116	PH192	PH286
70-50 °C	PH18	PH28	PH35	PH46	PH58	PH70	PH116	PH116	PH192	PH286
60-40 °C	PH28	PH35	PH46	PH58	PH70	PH116	PH192	PH192	PH286	
50-30 °C	PH35	PH46	PH58	PH70	PH116	PH192	PH286	PH286		
40-25 °C	PH46	PH58	PH70	PH116	PH192	PH286				
Caudal Primario m3/h	1,15	1,95	3,25	4,35	5,75	6,9	9,2	13,75	18,5	32
Pérdida de carga primario (bar)	0,08	0,07	0,12	0,09	0,22	0,26	0,24	0,27	0,23	0,38
Caudal secundario piscina	1,25	2,1	3,5	4,75	6,25	7,5	10	15	20	30
Pérdida de carga secundario (bar)	0,14	0,28	0,2	0,2	0,28	0,25	0,35	0,3	0,22	0,45
Volumen piscina m3/h	hasta 15	15-25	24-40	40-55	55-75	75-90	90-120	120-180	180-240	240-350





Las redes de calefacción y refrigeración de sistemas de *DISTRICT HEATING* varían en tamaño, desde las microrredes suministradas por la biomasa y otras fuentes de energía renovables a las redes de calefacción a gran escala.

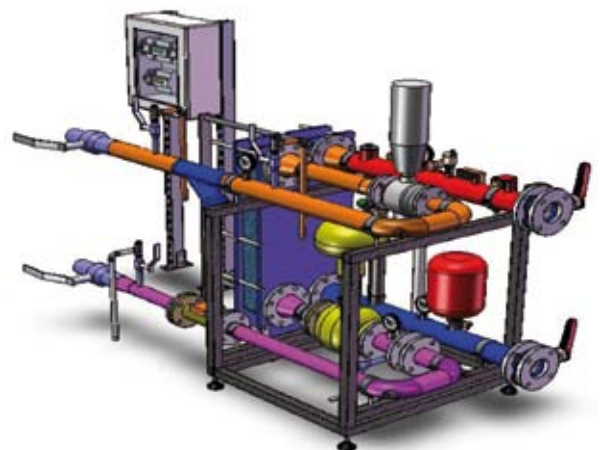
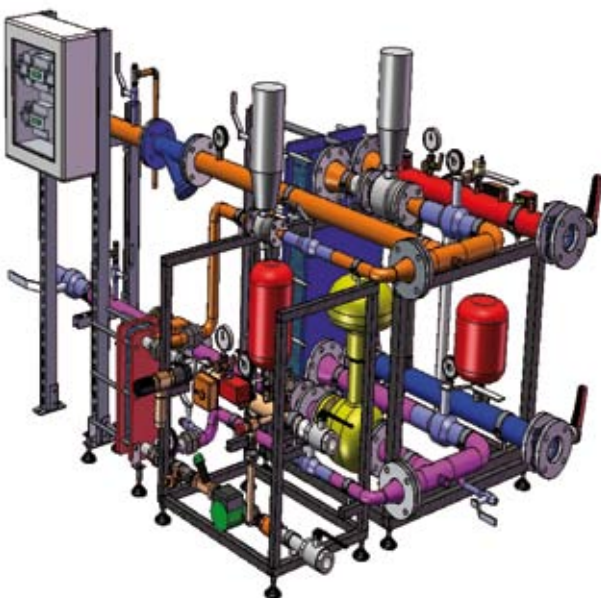
Los sistemas más grandes suelen utilizar el calor residual de la producción combinada de calor y energía, la incineración de residuos o la recuperación de calor de procesos industriales. Los sistemas de *DISTRICT HEATING* también pueden suministrarse con vapor, sujeto al cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad pertinentes.



Unas subestaciones indirectas se utilizan cuando las condiciones de las redes, como la presión y la temperatura, no permiten la conexión directa. Cuando una subestación está conectada indirectamente, un intercambiador de calor proporciona una transferencia de calor eficiente de la energía.

También garantiza que el lado de suministro de la red principal y el lado de instalación del edificio secundario permanezcan separados de forma segura.

De esta manera, la aplicación del edificio funciona independientemente de las variaciones de presión o temperatura en la red de calefacción (balanceo hidráulico) y está a salvo de roturas de tuberías o fugas.



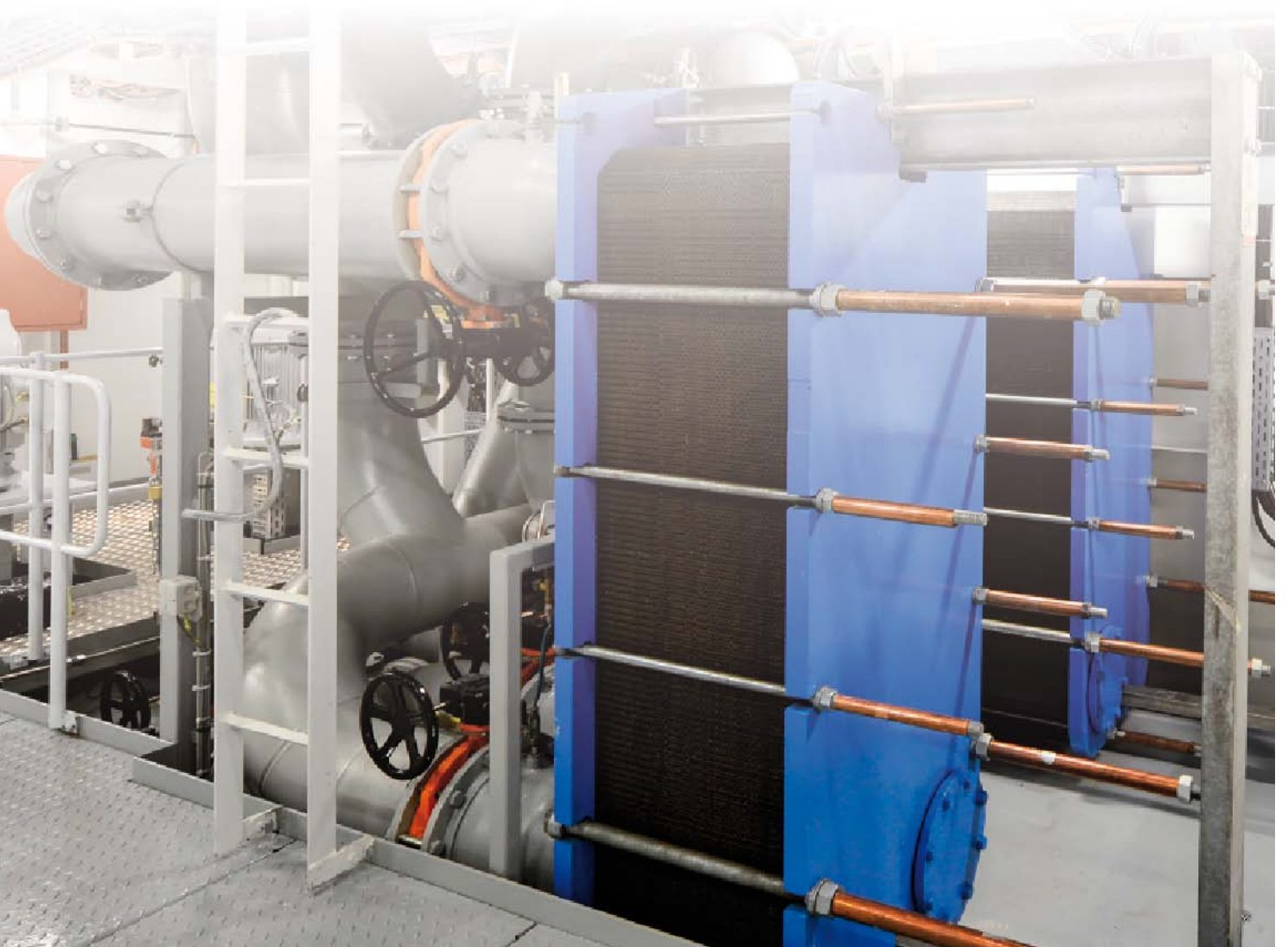
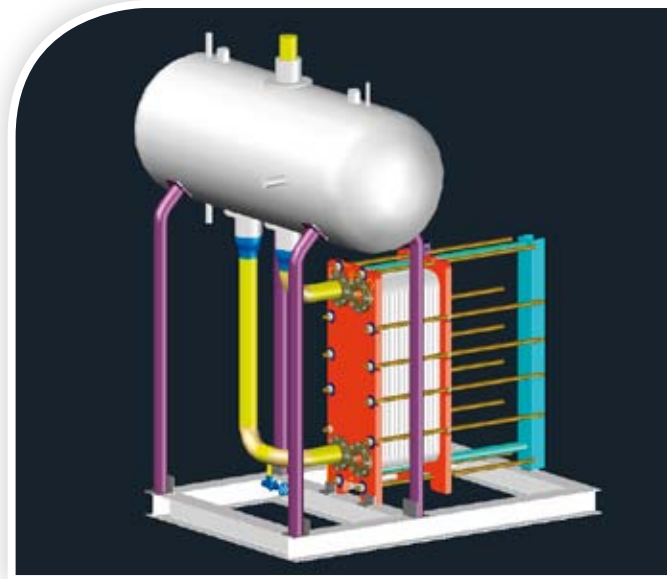
SUBESTACIONES DE *DISTRICT HEATING*

Hay una gran variedad de subestaciones personalizadas, modularizadas y estandarizadas que proporcionan agua caliente para calefacción de y agua caliente sanitaria.

Aplicaciones desde casas multifamiliares a un número ilimitado de bloques de apartamentos, edificios comerciales e industriales.

“ Para proyectos nuevos y de rehabilitación.

Capacidad: hasta 25 MW.



ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA HYDROPACK

Eficiencia energética y control individualizado

DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO



Unidad para la producción de ACS en continuo compuesto por:

- Intercambiador de placas en acero inoxidable de 35 KW.
- Válvula de regulación proporcional hidráulica Homologada por DVGW, limitadora de caudal de agua fría, purgador manual de aire, filtro suciedad, tubería de acero inoxidable.
- Premontaje en placa base, conexión a sistema con DN20 tuerca móvil junta plana.

Posibilidad de incorporar elementos adicionales para optimizar la instalación:

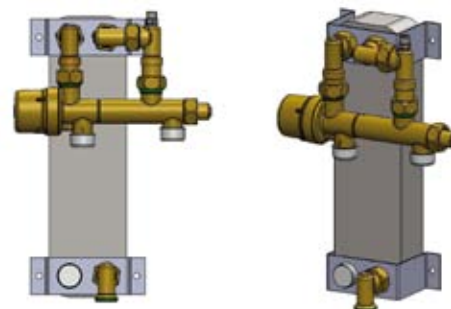
- Puente de circulación para mantener la estación en estado de pre-producción.
- Válvula de control térmico para fijar una temperatura de salida de ACS constante, independiente de la temperatura y el caudal de primario.
- Válvula de equilibrado dinámico para realizar un equilibrado hidráulico a nivel de estación. Esta válvula se podrá equipar con el control termostático.
- Válvula combinada termostático / equilibrado.

Unidad de producción instantánea de ACS *HYDROPACK* base:

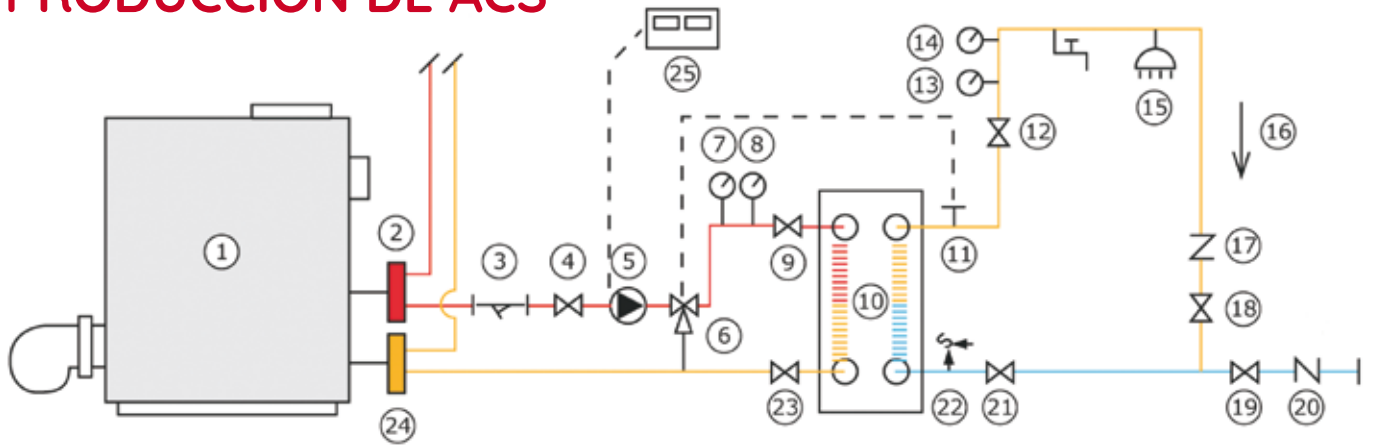
En algunas instalaciones, por motivos de espacio y/o distribución, será preferible utilizar la unidad base de la *HYDROPACK*. Es más reducida pero no permite tampoco adaptar módulos de ampliación lógicamente.

Únicamente podremos conectar el puente térmico universal *HYDROPACK* a través de un racor.

- Intercambiador de placas soldadas de 35KW.
- Válvula de regulación proporcional hidráulica con purgador manual de aire.
- Soporte mural para fijar la unidad a la pared con tortillería.

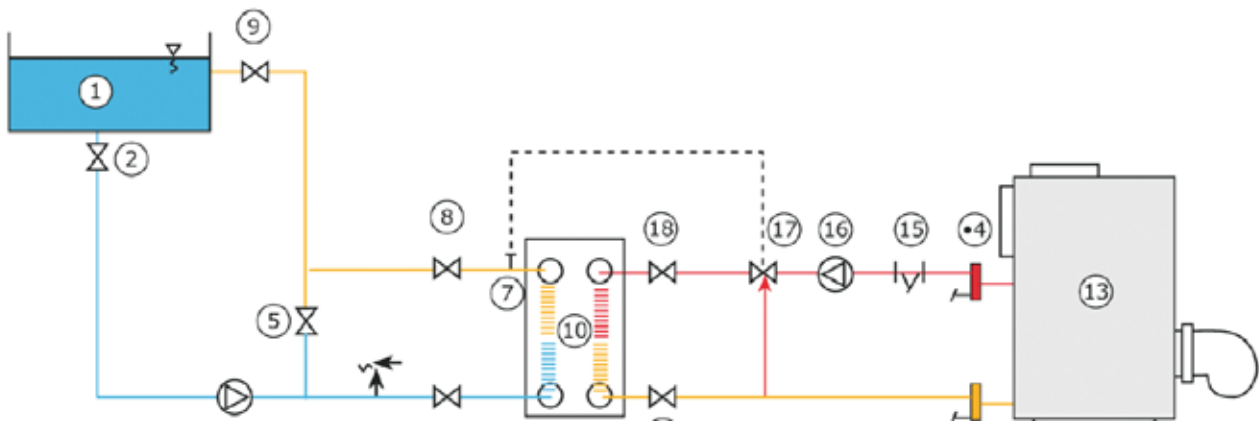


PRODUCCIÓN DE ACS



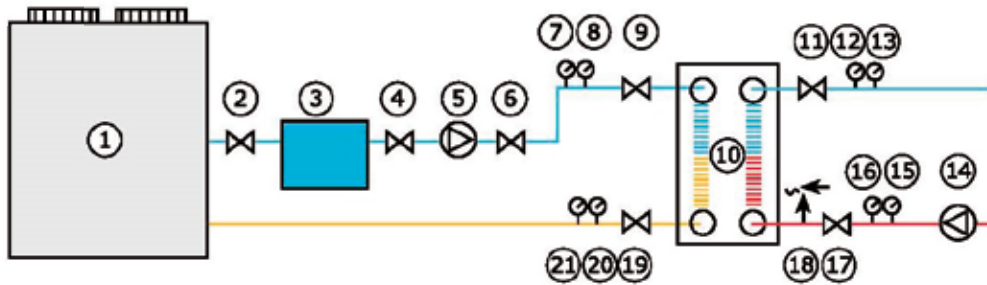
- | | | |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1 — Caldera | 10 — Intercambiador | 19 — Válvula de corte |
| 2 — Colector de impulsión | 11 — Sensor de temperatura | 20 — Válvula antiretorno |
| 3 — Filtro | 12 — Válvula | 21 — Válvula de corte |
| 4 — Válvula | 13 — Termómetro | 22 — Válvula de seguridad |
| 5 — Bomba | 14 — Manómetro | 23 — Válvula de corte |
| 6 — Válvula mezcladora | 15 — ACS | 24 — Colector de retorno |
| 7 — Termómetro | 16 — Recirculación | 25 — Control y regulación |
| 8 — Mánómetro | 17 — Válvula antiretorno | |
| 9 — Válvula | 18 — Válvula de corte | |

CALENTAMIENTO PISCINA



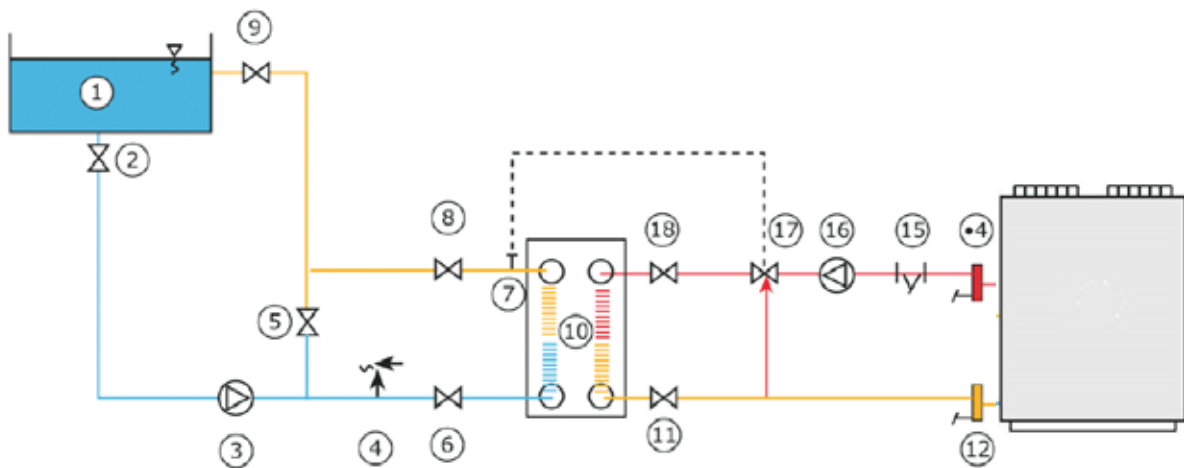
- | | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 1 — Piscina | 10 — Intercambiador de placas |
| 2 — Válvula | 11 — Válvula |
| 3 — Bomba circulación piscina | 12 — Colector de retorno |
| 4 — Válvula de seguridad | 13 — Caldera |
| 5 — Válvula | 14 — Colector de impulsión |
| 6 — Válvula | 15 — Filtro |
| 7 — Sensor de temperatura | 16 — Bomba recirculación caldera |
| 8 — Válvula | 17 — Válvula mezcladora |
| 9 — Válvula | 18 — Válvula |

CIRCUITO DE CHILLER



- | | | |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 — Chiller | 8 — Manómetro | 16 — Manómetro |
| 2 — Válvula | 9 — Válvula | 17 — Válvula de corte |
| 3 — Pufer | 10 — Intercambiador | 18 — Válvula de seguridad |
| 4 — Válvula | 11 — Válvula | 19 — Válvula de corte |
| 5 — Bomba de circulación | 12 — Termómetro | 20 — Termómetro |
| 6 — Válvula | 13 — Manómetro | 21 — Manómetro |
| 7 — Termómetro | 14 — Bomba de circulación | |

CALENTAMIENTO PISCINA ENERGÍAS RENOVABLES



- | | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 1 — Piscina | 10 — Intercambiador de placas |
| 2 — Válvula | 11 — Válvula |
| 3 — Bomba circulación piscina | 12 — Colector de retorno |
| 4 — Válvula de seguridad | 13 — Caldera |
| 5 — Válvula | 14 — Colector de impulsión |
| 6 — Válvula | 15 — Filtro |
| 7 — Sensor de temperatura | 16 — Bomba recirculación caldera |
| 8 — Válvula | 17 — Válvula mezcladora |
| 9 — Válvula | 18 — Válvula |

INTERCAMBIADORES DE CALOR TUBULARES *DUNBELL*

Sistemas de procesamiento térmico

Un intercambiador de calor es un dispositivo utilizado para transferir calor entre dos o más fluidos. Los fluidos pueden ser monofásicos o bifásicos y, dependiendo del tipo de intercambiador, pueden estar separados o en contacto directo.

La temperatura de diseño, la presión y la caída de presión máxima permitida deben definirse para el producto y los líquidos de servicio. Una vez definidas las dimensiones del intercambiador de calor, se prepararan los planos de fabricación.

Cuando recibimos por primera vez una consulta para un intercambiador de calor, el primer paso es analizar la aplicación.

- 1. *¿Es una aplicación de la industria alimentaria?*
- 2. *¿Es industrial?*

El ingeniero de diseño debe definir correctamente el tipo de intercambiador de calor que sea necesario y que cumplirá con los requisitos de la aplicación.

“ En **Dunphy Energy** diseñamos intercambiadores de calor tubulares.

Estas imágenes contienen detalles de los diversos componentes del intercambiador de calor, incluida la carcasa, tubos, juntas de dilatación, conexiones, etc.



INTERCAMBIADORES DE CALOR TUBULARES *DUNBELL*

INTERCAMBIADORES TUBULARES, SEGÚN SUS DISEÑOS

- Intercambiadores de **tubo en U**.
- Intercambiadores de **tubos**.

TIPOS DE FLUIDO

Aire, agua, agua de mar, petróleo, vapor, aceite caliente y soluciones químicas.



TUBOS

Los intercambiadores de calor **Dunphy** de carcasa y tubos se fabrican en acero al carbono, acero inoxidable, cobre o se utilizan tubos con aleaciones especiales.

El diámetro y el grosor de los tubos están diseñados de acuerdo con las especificaciones del proyecto, teniendo en cuenta la selección de los materiales para evitar la corrosión. La elección del diseño más efectivo se realiza valorando la protección del medio ambiente mediante la utilización de un software específico.

DISEÑO Y PRODUCCIÓN BÁSICA

Los intercambiadores de calor de carcasa y tubos se fabrican de acuerdo con un proyecto de diseño cumpliendo especialmente las principales directivas internacionales para recipientes a presión, como PED, ASME, TEMA etc. Bajo pedido, **Dunphy Energy** puede proporcionar sus productos calificados por las principales sociedades internacionales para la clasificación naval (RINA, DNV-GL, ABS, BVM, LRS, etc.)

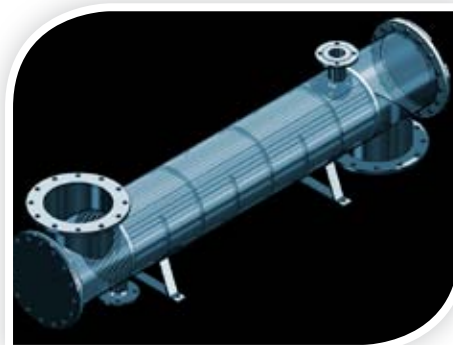
Mediante un compensador utilizado en la carcasa del intercambiador, las expansiones debidas a la temperatura, las diferencias y las propiedades del material durante la transferencia de calor se absorben, como resultado la esperanza de vida del intercambiador aumenta.

El montaje de los tubos en las placas se realiza según el tipo de material utilizado (soldadura, expansión de tubos o soldadura + expansión leve de tubos).

Los deflectores están dispuestos de modo que la transferencia de calor se maximice y para crear turbulencias. En nuestros intercambiadores pueden utilizarse tubos corrugados o tubos con turbuladores.

INTERCAMBIADORES TUBULARES, DISEÑADOS SEGÚN USO

- Intercambiadores de hilados.
- Intercambiadores de teñidoras de telas.
- Intercambiadores de enfriamiento de aceite.
- Compresor intercambiadores de enfriamiento de aire.
- Tipos de intercambiadores utilizados en aplicaciones marítimas.
- Tipos de intercambiadores utilizados en la industria petroquímica y de refinería.



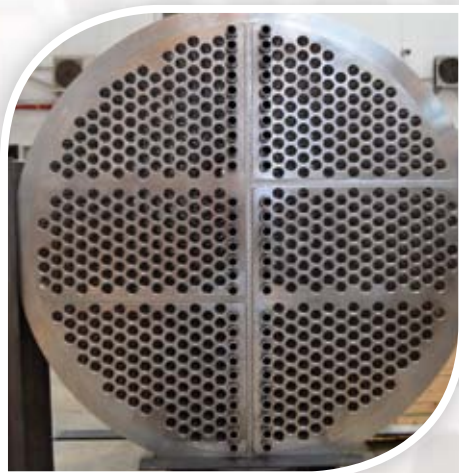


Joan XXIII, 7 - Bajos
08980 Sant Feliu de Llobregat | BARCELONA
info@dunphyenergy.es

T. +34 931 172 172



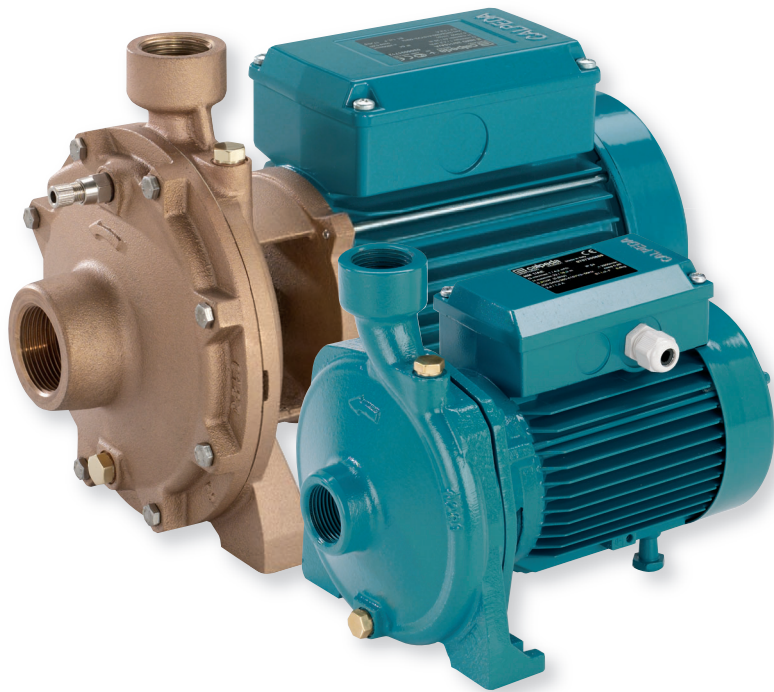
Intercambiadores de CALOR



DUNPHYENERGY.ES

NM, NMD

Bombas centrífugas monobloc con orificios roscados



Las Bombas serie NM, B-NM, son conformes al Reglamento Europeo N. 547/2012.

Materiales

Componentes	NM, NMD	B-NM, B-NMD
Cuerpo bomba	Hierro	Bronce
Acoplamiento	GJL 200 EN 1561	CC480K EN 1982
Rodete	Latón CW617N EN 12165	
	NM 17	
	Hierro GJL 200 EN 1561	Bronce CC480K EN 1982
Eje	Acero al Cr AISI 430	Acero al Cr Ni Mo AISI 316
	Acero al Cr Ni AISI 303 de 1,1-1,5-2,2 kW	
	NM 6	
Sello mecánico	Carbón - Cerámica - NBR	

Ejecución

Electrobombas centrífugas monobloc con acoplamiento directo motor-bomba y eje único.

NM: con un rodete.

NMD: con dos rodetes contrapuestos (con empuje axial equilibrado).

Orificios: Roscados UNI-ISO 228/1.

NM, NMD: Ejecución con cuerpo bomba y acoplamiento in hierro.

B-NM, B-NMD: Ejecución con cuerpo bomba y acoplamiento in bronce.

Las bombas en bronce se suministran totalmente pintadas.

Aplicaciones

- Para líquidos limpios sin partes abrasivas, y no agresivas para los materiales de la bomba (con partes sólidas hasta 0,2% máx).
- Para el aprovisionamiento de agua.
- Para instalaciones de calefacción, acondicionamiento, refrigeración y circulación.
- Para aplicaciones civiles e industriales.
- Para irrigación.

Límites de empleo

Temperatura del líquido de -10 °C a +90 °C.

Temperatura ambiente hasta 40 °C.

Altura de aspiración manométrica hasta 7 metros.

Presión final máxima admitida en el cuerpo de la bomba 10 bar.

(16 bar para bombas NMD 25/190; NMD 32/210; NMD 40/180).

Servicio continuo.

Motor

Motor a inducción a 2 polos, 50 Hz (n = 2900 1/min).

NM, NMD: trifásico 230/400 V ± 10%, hasta 3 kW;

400/690 V ± 10%, de 4 a 9,2 kW;

NMM, NMDM: monofásico 230 V ± 10%, con protector térmico.

Aislamiento clase F. Protección IP 54.

Motor preparado al funcionamiento con convertidor de frecuencia de 1,1 kW.

Clase de eficiencia IE3 para motores trifásicos (IE2 hasta 0,65 kW).

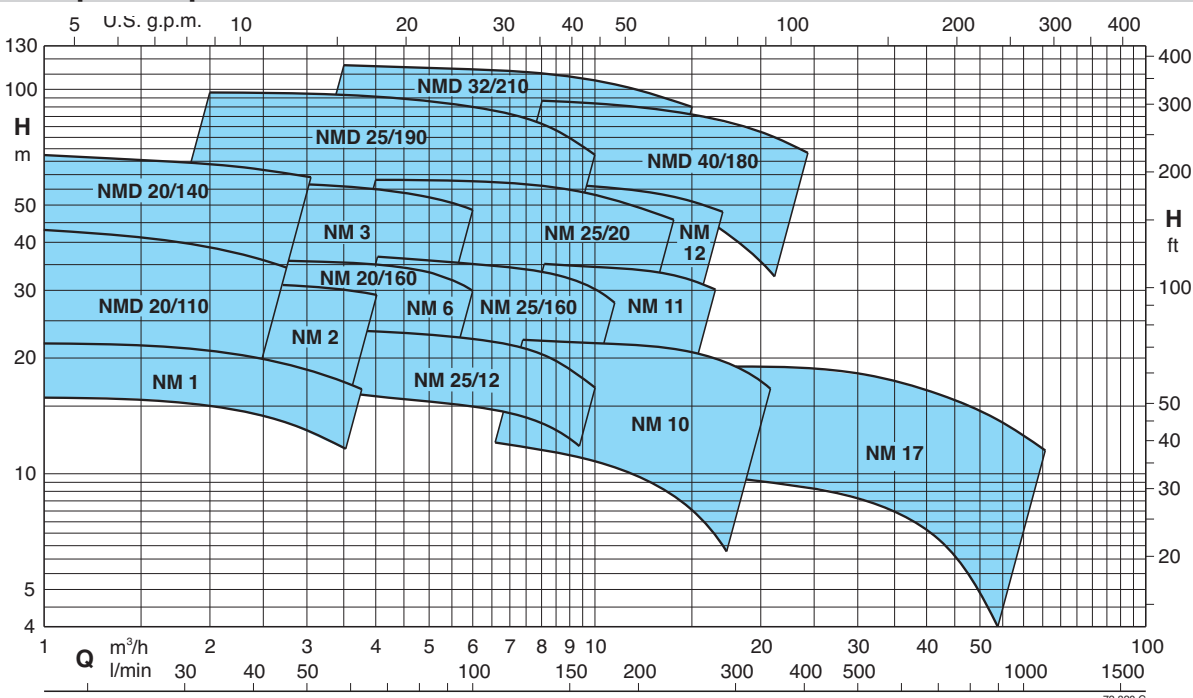
Ejecución según EN 60034-1; EN 60034-30-1.

EN 60335-1, EN 60335-2-41.

Otras ejecuciones bajo demanda

- Otras tensiones. - Frecuencia 60 Hz.
- Protección IP 55. - Sello mecánico especial.
- Para líquidos o ambientes con temperaturas más elevadas o más bajas.
- Motor preparado al funcionamiento con convertidor de frecuencia hasta 0,75 kW.

Campo de aplicaciones n ≈ 2900 1/min



Prestaciones n ≈ 2900 1/min

	NM	P ₂		Q m ³ /h	Q														
		kW	HP		l/min														
				1	1,2	1,5	1,89	2,4	3	3,6	4,2	4,8	5,4	6	6,6	7,5	8,4		
				l/min	16	20	25	31,5	40	50	60	70	80	90	100	110	125	140	
	NM 1/AE●	0,37	0,5	H m	22	21,6	21,3	20,9	20,3	19,4	18,1	16,3							
	NM 2/B/A●	0,55	0,75		27	26,5	26	25,5	25	24	23	22	20						
	NM 2/S/A●	0,55	0,75		31	30,5	30	29	27,5	25,5	23,5	20	16						
	NM 2/A/B●	0,75	1		33,5	33	32,5	32	31,5	30,5	29,5	28,5	27	26	24				
	NM 6/B●	0,75	1					30,5	30	29,5	28,5	27,5	26,5	25,5	24	22	18		
	NM 6/A●	1,1	1,5					35,5	35,2	34,7	34	33	32	30,5	29	27	23,5	19*	
	NMM 3/CE	1,1	1,5			37,5	37,5	37	36,5	36	35	34	32						
	NM 3/C/A	1,1	1,5			37,5	37,5	37	36,5	36	35	34	32	30,5	28,5				
	NMM 3/BE	1,5	2			42	42	41,5	41	40,5	40	39	37	35	32				
	NM 3/B/A	1,5	2			47	47	46,5	46	45,5	45	44	43	41,5	40	37,5	33	26	
	NMM 3/A/A	1,8	2,5			47,5	47,5	47	46,5	46	45,5	44,5	43,5	42	40,5	38	33,5	26,5	
	NM 3/A/B	2,2	3			56	55,5	55,5	55	54,5	53,5	52,5	51,5	50	48	46	42	36	

B-NM B-NMD	NM NMD	P ₂		Q m ³ /h	Q														
		kW	HP		l/min														
				1	1,2	1,5	1,89	2,4	3	3,6	4,2	4,8	5,4	6	6,6	7,5	8,4		
				l/min	16	20	25	31,5	40	50	60	70	80	90	100	110	125	140	
B-NMD 20/110B/A●	NMD 20/110B/A●	0,45	0,6	H m	33	32	31	29	26,5	23	18								
B-NMD 20/110Z/A●	NMD 20/110Z/A●	0,55	0,75		37	36	35	33	30,5	27,5	23	18							
B-NMD 20/110A/B●	NMD 20/110A/B●	0,75	1		43	42	40,5	39	36,5	33	29	25							
B-NMDM 20/140BE	NMDM 20/140BE	1,1	1,5		52	51,5	51	50	48,5	47	45								
B-NMD 20/140B/A	NMD 20/140B/A	1,1	1,5		53	52,5	52	51	50	48	46	43,5	40						
B-NMDM 20/140AE	NMDM 20/140AE	1,5	2		57,5	57	56,5	55,5	54	51,5	49	46	43	40	36				
B-NMD 20/140A/A	NMD 20/140A/A	1,5	2		67	66,5	66	64,5	63	61,5	59	57	53,5	50	46				
B-NM 20/160BE●	NM 20/160BE●	0,75	1					30,5	30	29,5	28,5	27,5	26,5	25,5	24	22			
B-NM 20/160A/A●	NM 20/160A/A●	1,1	1,5					36	35,5	35	34,5	33,5	32	30,5	29	27			

B-NM B-NMD	NM NMD	P ₂		Q m ³ /h	Q															
		kW	HP		l/min															
				2,4	3	3,6	4,8	6	6,6	7,5	8,4	9,6	10,8	12	13,2	15	16,8	18		
				l/min	40	50	60	80	100	110	125	140	160	180	200	220	250	280	300	
B-NM 25/12B/A●	NM 25/12B/A●	0,55	0,75	H m	20	19,9	19,8	19,3	18,5	18	17,3	16,3	15	13,2	11					
B-NM 25/12A/B●	NM 25/12A/B●	0,75	1		23,5	23,4	23,3	22,9	22,1	21,7	20,9	20	18,7	17,1	15,2					
B-NM 25/160B/A●	NM 25/160B/A●	1,1	1,5			31	30,7	30	28,5	28	27	26	23							
B-NM 25/160A/A●	NM 25/160A/A●	1,5	2			36,5	36,2	35,5	34,5	34	33,5	32,5	31	28,5	26					
B-NM 25/200B/C	NM 25/20B/C	2,2	3			42,2	41,9	41,4	40,7	40,2	39,7	39	37,9	36,7	35,2	33,4				
B-NM 25/200A/B	NM 25/20A/B	3	4			49,9	49,8	49,4	48,9	48,5	48,1	47,5	46,6	45,6	44,4	43	40,8	37,9		
B-NM 25/200S/C	NM 25/20S/C	4	5,5			57,4	57,3	57	56,8	56,5	56,2	55,8	55,1	54,3	53,2	52	49,9	47,2	44,9	
B-NMD 25/190C/B	NMD 25/190C/B	2,2	3		62	60,5	59	55,5	51	48,5	44	38								
B-NMD 25/190B/A	NMD 25/190B/A	3	4		76	75	74	70	66	64	60	54	46							
B-NMD 25/190A/B	NMD 25/190A/B	4	5,5		98	97	96	93,5	90	88	84	79	70							

	NM	P ₂		Q m ³ /h	Q															
		kW	HP		l/min															
				6,6	7,5	8,4	9,6	10,8	12	13,2	15	16,8	18,9	21	24	27	30			
				l/min	110	125	140	160	180	200	220	250	280	315	350	400	450	500		
	NM 10/FE●	0,55	0,75	H m	12,5	12,5	12	11,5	11	10	9	7,5								
	NM 10/DE●	0,75	1		18	18	17,5	17	16,5	16	15,5	14								
	NM 10/A/A●	1,1	1,5		23	23	22,5	22	21,5	21	20,5	19								
	NM 10/S/A●	1,5	2		23,5	23,5	23	22,5	22	21,5	21	20,5	19	18,5	16,5	13				
	NMM 11/BE	1,5	2		26,5	25,5	25	24	23	22,5	21,5	19,5	17,5							
	NM 11/B/A	1,5	2		29,5	29,5	29	28,5	27,5	27	26	25*	22,5*							
	NMM 11/A	1,8	2,5		30,2	30,1	29,8	29,4	28,8	28,1	27,4	26	24,5							
	NM 11/A/B	2,2	3		35,5	35,5	35	34,5	34	33,5	33	32*	30*							
	NM 12/D/B	2,2	3		38	37,5	37	36	35	33,5	32									
	NM 12/C/A	3	4		45	44,5	44	43,5	42,5	41	40	38	36							
	NM 12/A/B	4	5,5		57,5	57	56	55,5	55	54,5	53,5	51,5	49							

Prestaciones $n \approx 2900$ 1/min

B-NMD	NMD	P ₂		Q m ³ /h l/min	5,4	6	6,6	7,5	8,4	9,6	10,8	12	13,2	15	16,8	18,9	21	24
		kW	HP		90	100	110	125	140	160	180	200	220	250	280	315	350	400
B-NMD 32/210D/B	NMD 32/210D/B	4	5,5	H m	71	69	67,5	65	62,5	58	53	46	37*					
B-NMD 32/210C/A	NMD 32/210C/A	5,5	7,5		84	83	82	81	79	76	73	69	64*	54*				
B-NMD 32/210B/A	NMD 32/210B/A	7,5	10		104	103	102	100	98	95	92	88	84*	76*				
B-NMD 32/210A/B	NMD 32/210A/B	9,2	12,5		114	113	112	110	108	105	103	99	96*	90*				
B-NMD 40/180D/B	NMD 40/180D/B	4	5,5					60	59,5	57	56	53	51,5	48	44	39	34*	25*
B-NMD 40/180C/A	NMD 40/180C/A	5,5	7,5					69	68	67	66	64,5	63	60	57	53	48*	40*
B-NMD 40/180B/A	NMD 40/180B/A	7,5	10					87	86	85	84	82,5	81	78	75	71	66*	59*
B-NMD 40/180A/B	NMD 40/180A/B	9,2	12,5					94	93	92	91	89,5	88	85	82	78	74*	67*

B-NM	NM	P ₂		Q m ³ /h l/min	21	24	27	30	33	37,8	42	48	54	60	66	75	84	96
		kW	HP		350	400	450	500	550	630	700	800	900	1000	1100	1250	1400	1600
B-NM 17/H/A ●	NM 17/H/A ●	1,1	1,5	H m	9,5	9,2	9	8,6	8,2	7,5	6,7	5,5	3,5*					
B-NM 17/G/A ●	NM 17/G/A ●	1,5	2		12	11,7	11,5	11,2	11	10,3	9,7	8,5	7*	4*				
B-NM 17/F/B	NM 17/F/B	2,2	3			16	16	15,5	15	14,5	14	13	11,5*	10*	8*			
B-NM 17/D/A	NM 17/D/A	3	4					18	18	17,5	17	16,5	15,5	14*	13*	11,5*		

NM, NMD Ejecución normal.
B-NM, B-NMD Ejecución en bronce.

P₂ Potencia nominal del motor.
H Altura total en m.

● Con motor monofásico = NMM - NMDM.
* Altura máxima de aspiración manométrica 1-2 m.
Tolerancias según UNI EN ISO 9906:2012.

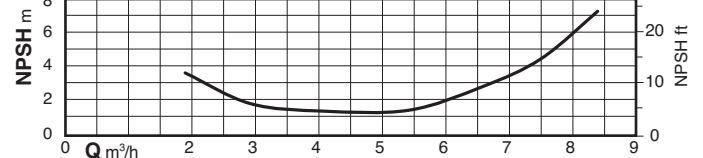
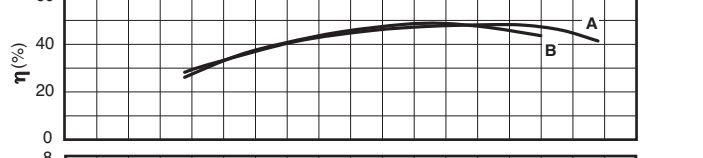
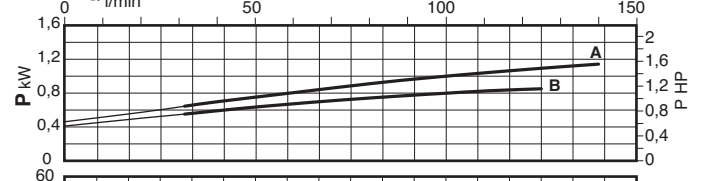
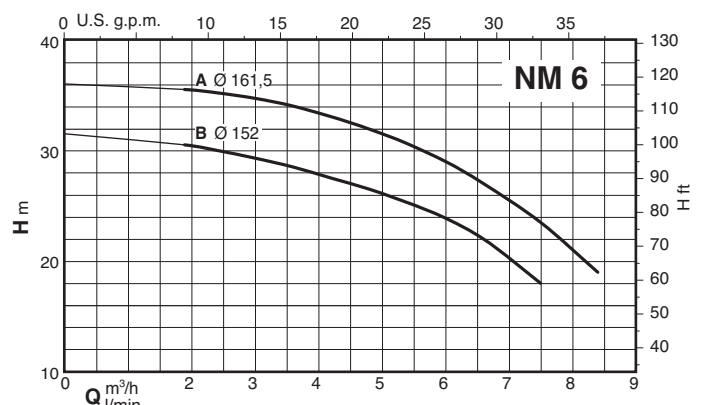
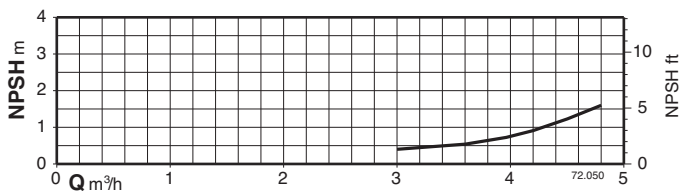
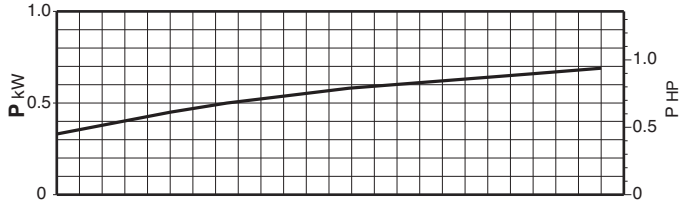
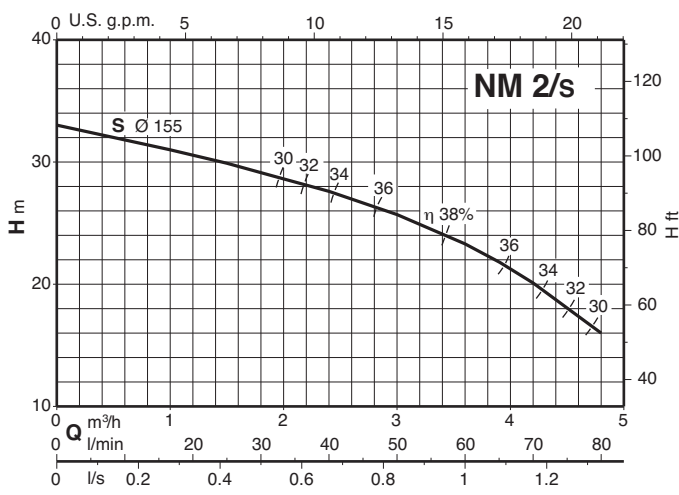
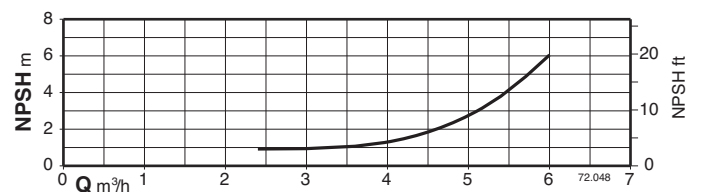
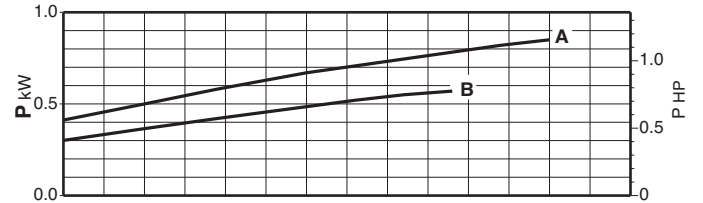
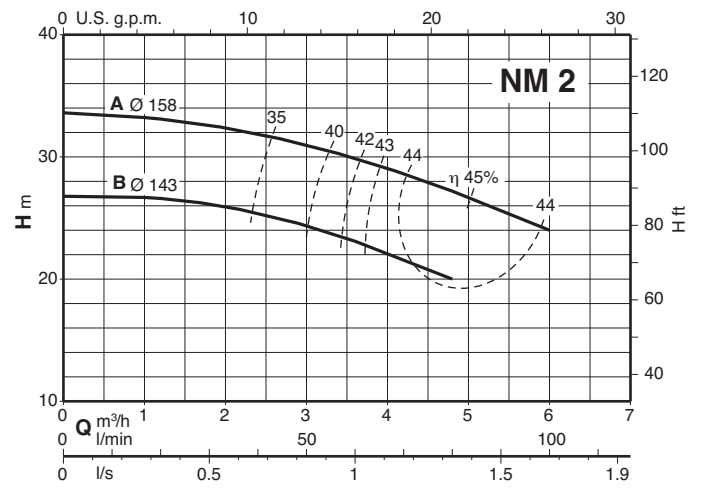
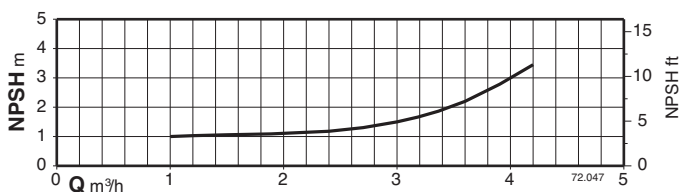
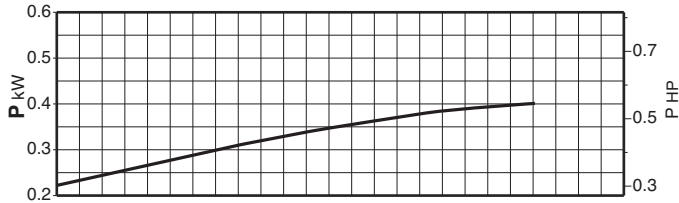
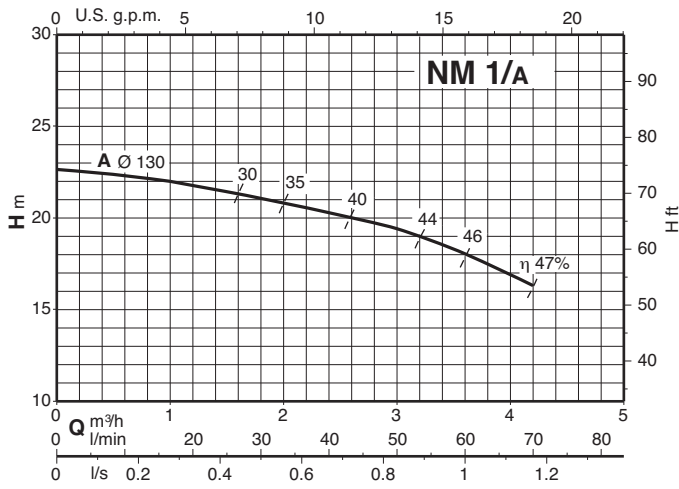
Intensidades nominales

	P ₁		P ₂		230 V 1~ IN A	IA/IN
	kW	kW	HP	HP		
	0,62	0,37	0,5	0,5	3	2,7
	0,72	0,45	0,6	0,6	3,6	2,9
	1	0,55	0,75	0,75	4,5	2,3
* NMM 25/12B/A	0,9	0,55	0,75	0,75	4,2	2,5
* NMM 10/FE	0,9	0,55	0,75	0,75	4,2	2,5
	1,3	0,75	1	1	6	3
* NMM 25/12A/A	1,2	0,75	1	1	5,4	3,3
* NMM 10/DE	1,2	0,75	1	1	5,8	2,6
	1,6	1,1	1,5	1,5	7,4	3
	2	1,5	2	2	9,2	3,8
	2,5	1,8	2,5	2,5	11,2	4,5

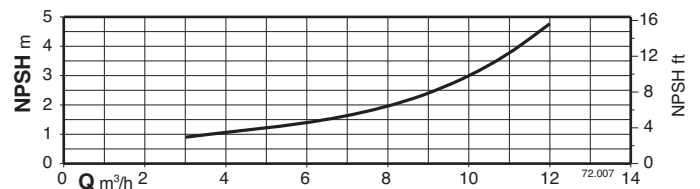
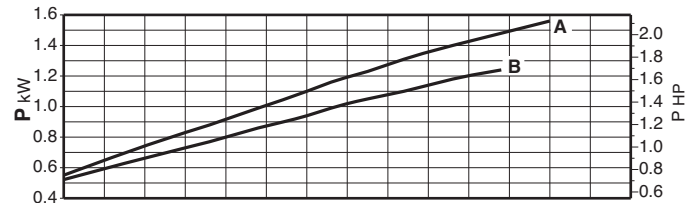
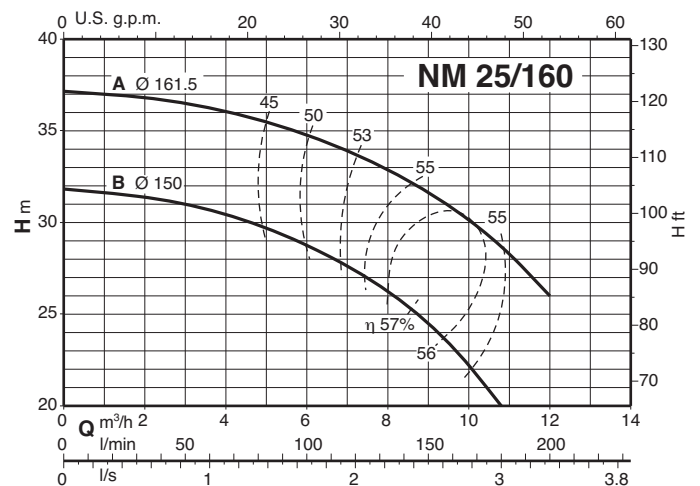
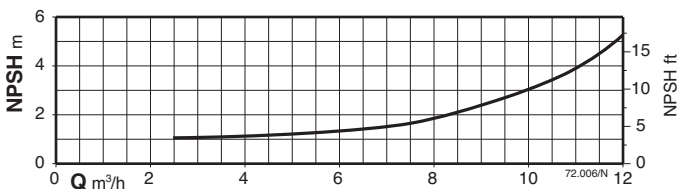
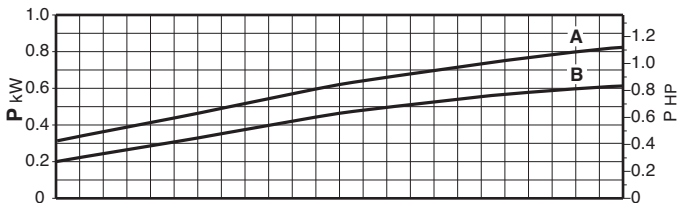
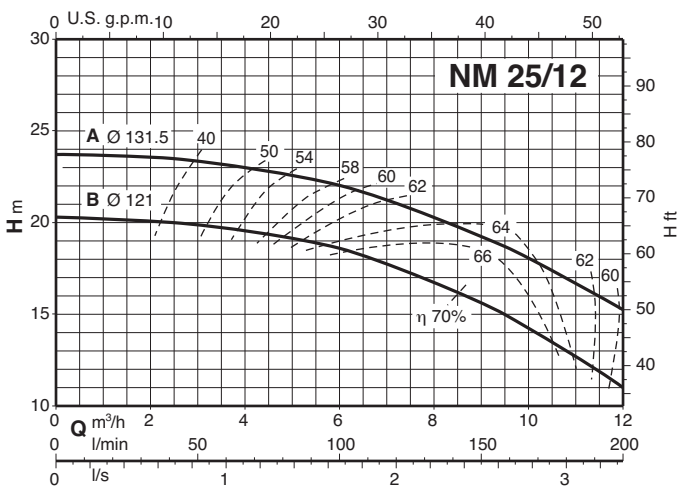
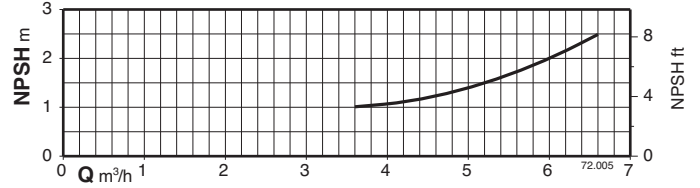
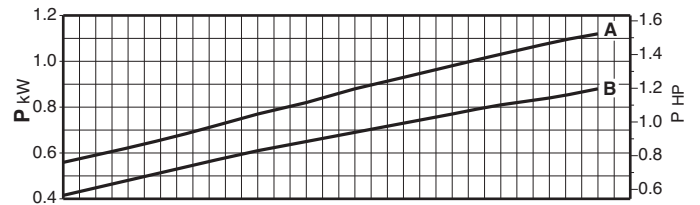
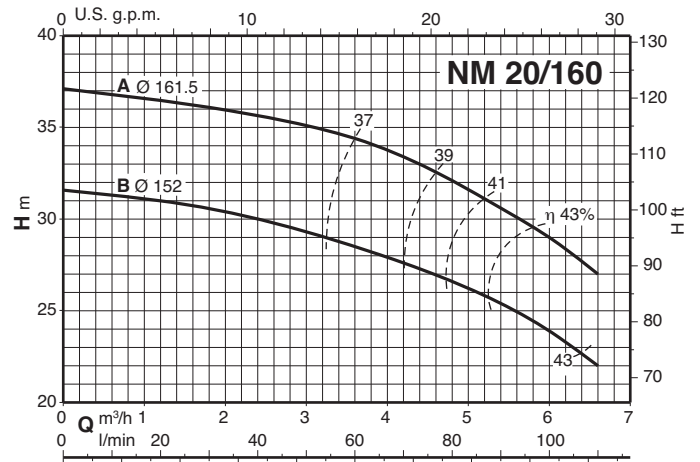
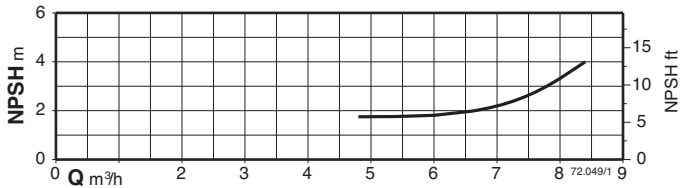
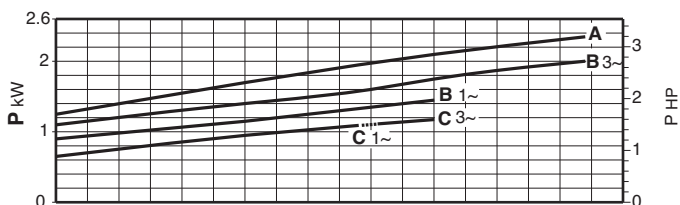
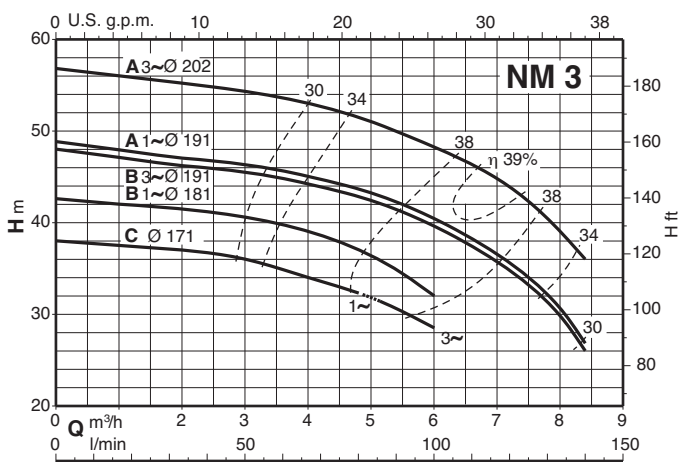
	P ₂		230 V Δ / 400 V Y 400 V Δ / 690 V Y			IA/IN
	kW	HP	IN A	IN A	IN A	
	0,37	0,5	2,3	1,3		3,8
	0,45	0,6	2,3	1,3		3,5
	0,55	0,75	3	1,7		3,6
* NM 25/12B/A	0,55	0,75	2,8	1,6		3,9
* NM 10/FE	0,55	0,75	4	2,3		4,8
	0,75	1	3,7	2,2		5,5
* NM 25/12A/B	0,75	1	3,5	2		6,1
* NM 10/DE	0,75	1	4	2,3		6,1
	1,1	1,5	4,6	2,7		5,5
	1,5	2	7,5	4,3		6,1
	2,2	3	9,2	5,3		8,4
* NM 25/20B/C	2,2	3	9,6	5,5		8,1
	3	4	11,5	6,6		8,2
	4	5,5		9,6	5,5	8,9
	5,5	7,5		10,9	6,3	9,1
	7,5	10		14,3	8,3	9,1
	9,2	12,5		18,5	10,7	8,2

P₁ Máxima potencia absorbida.
P₂ Potencia nominal del motor.
IA/IN Intensidad de arranque / Intensidad nominal

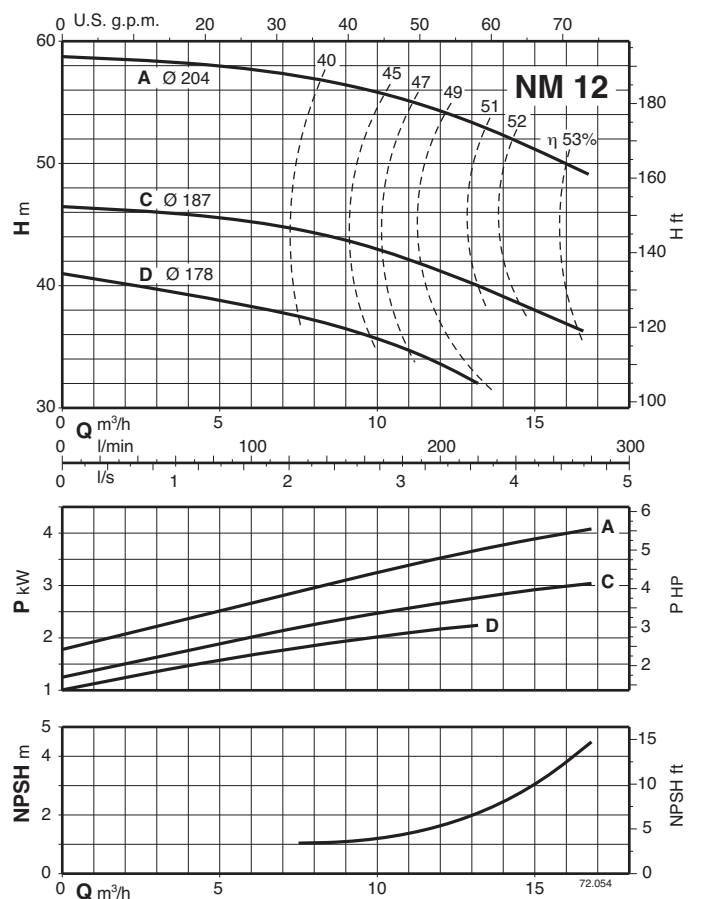
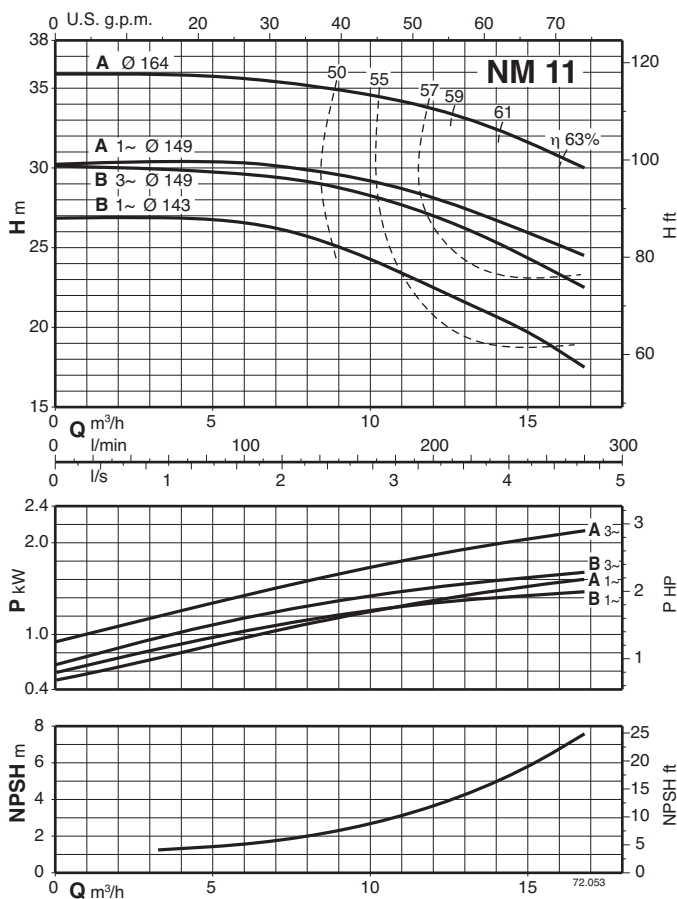
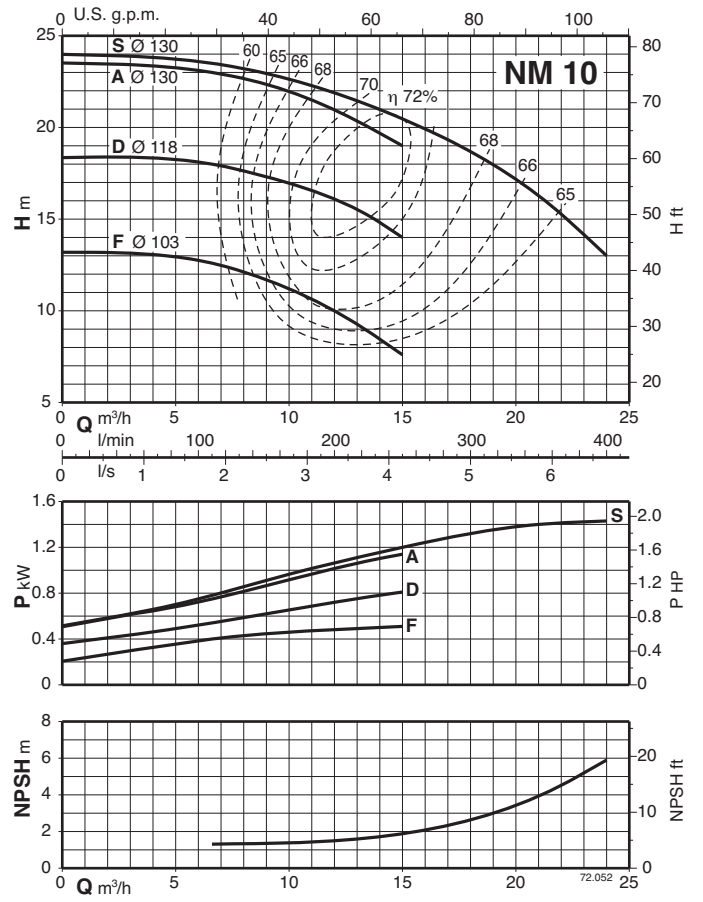
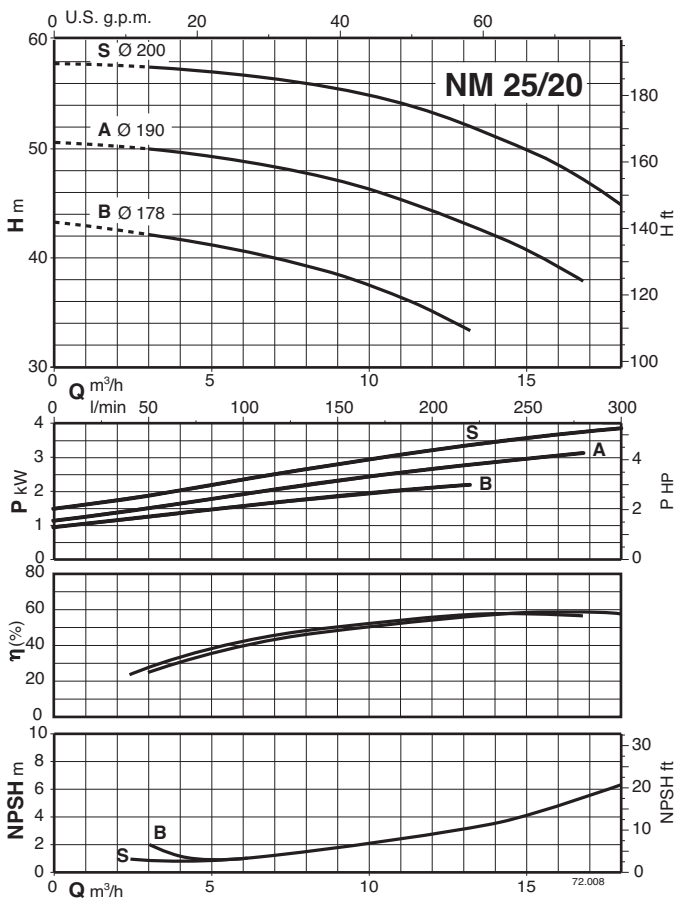
Curvas Características $n \approx 2900$ 1/min



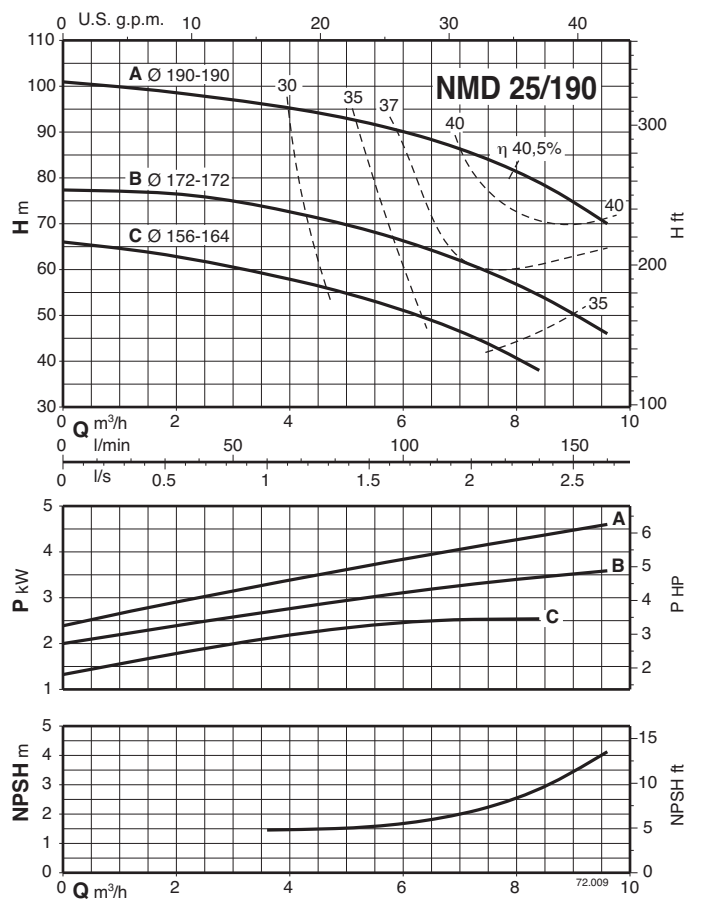
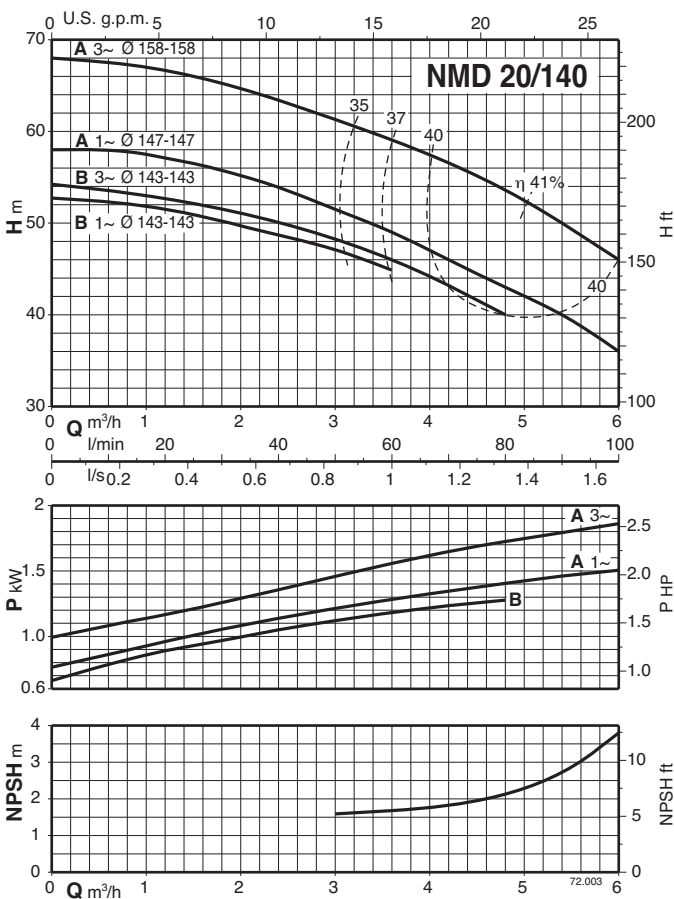
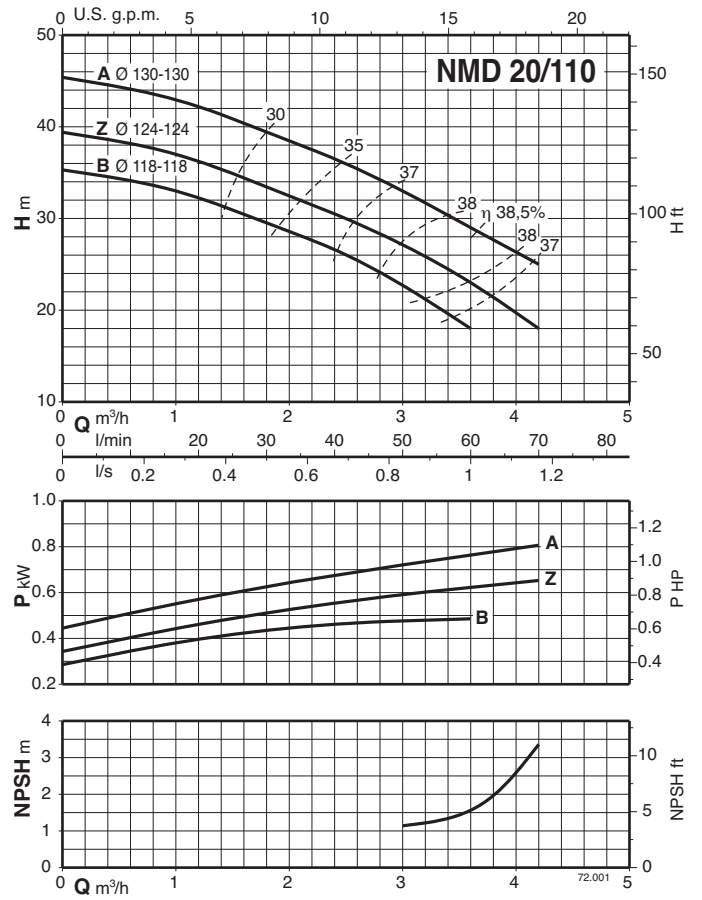
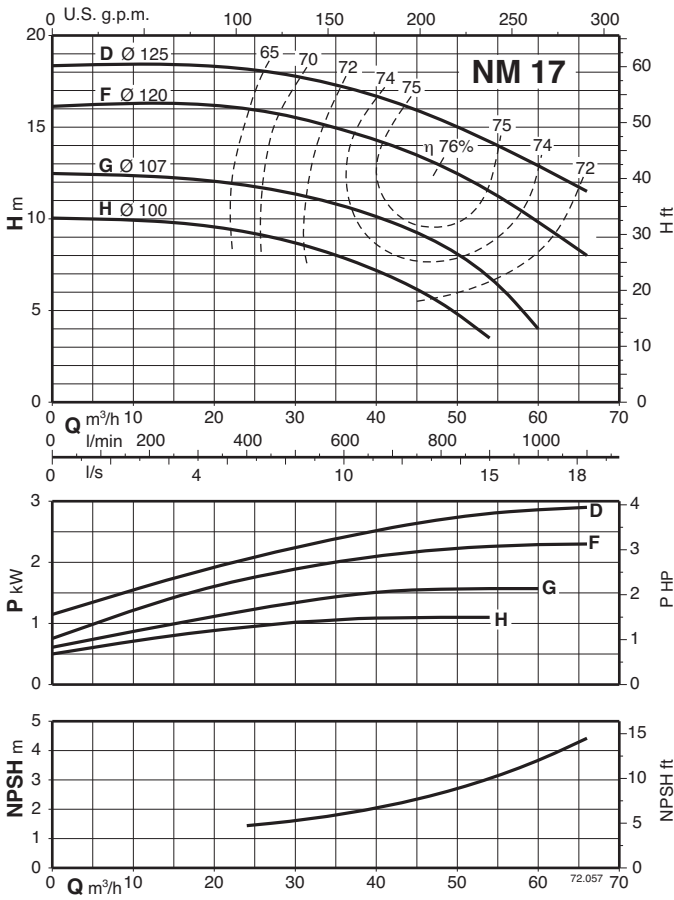
Curvas Características $n \approx 2900$ 1/min



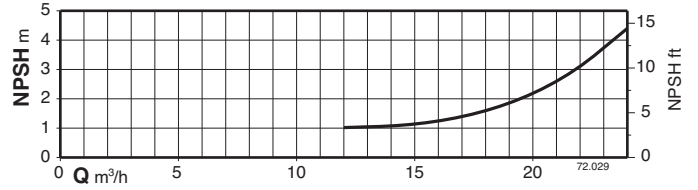
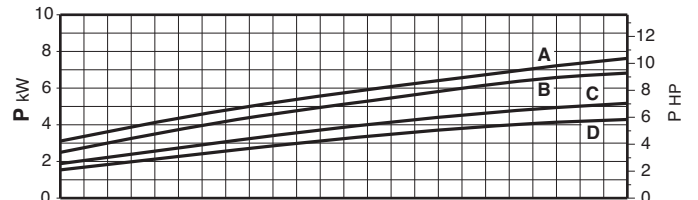
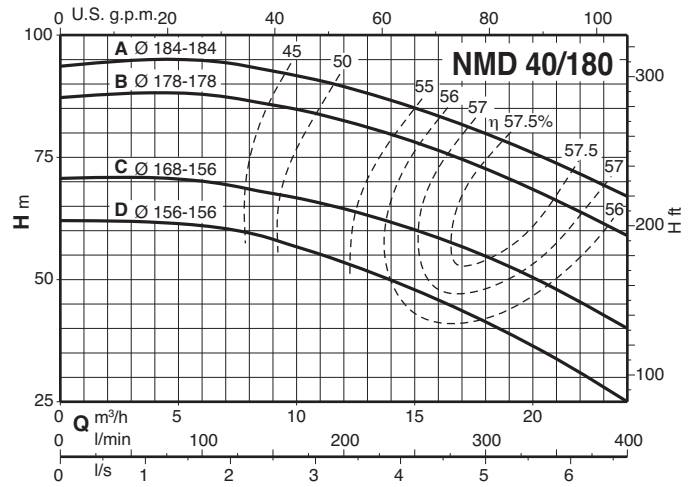
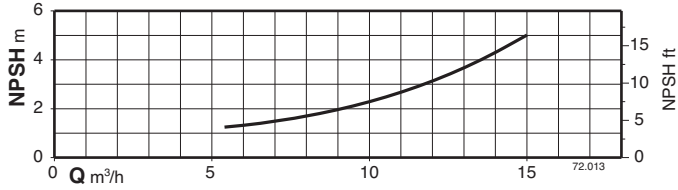
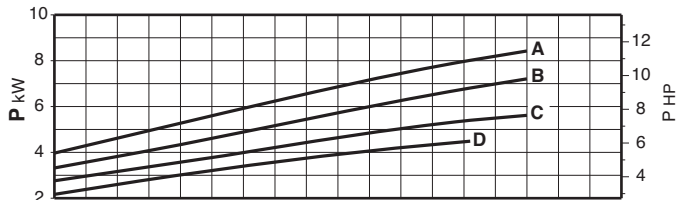
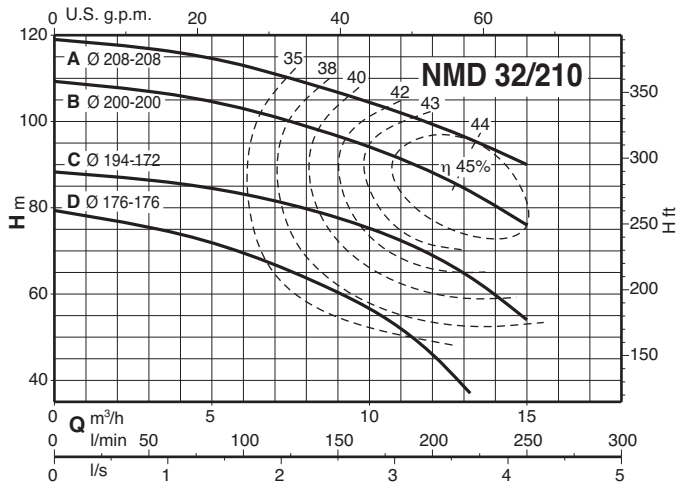
Curvas Características $n \approx 2900$ 1/min



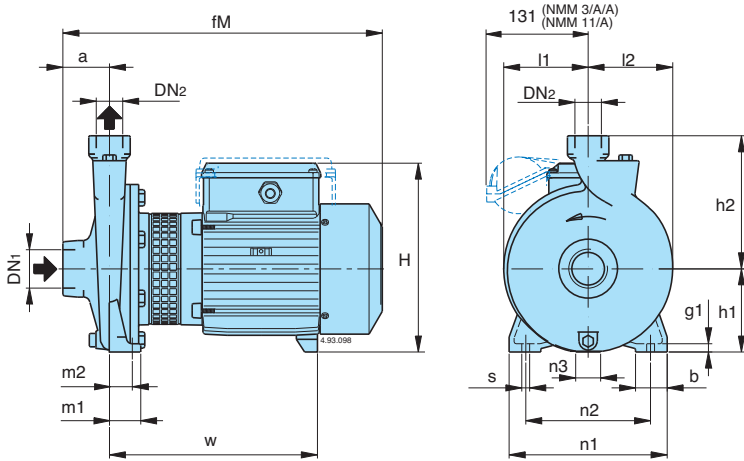
Curvas Características $n \approx 2900$ 1/min



Curvas Características $n \approx 2900$ 1/min



Dimensiones y pesos

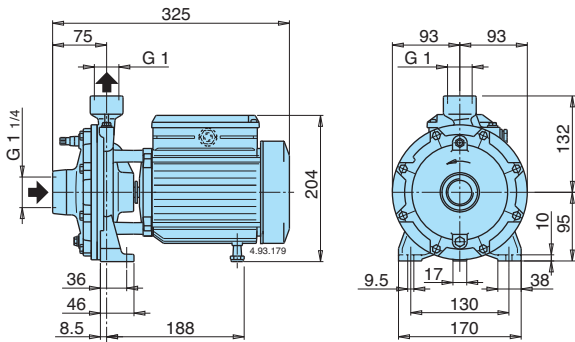


TIPO	NMM kg	NM kg	B-NM kg
NM 1/AE	8,7	8,6	
NM 2/B/A	14	13,1	
NM 2/S/A	14,2	13,3	
NM 2/A/B	15,1	15	
NM 6/B	17,8	17,6	
NM 6/A	19,3	19	
NM 3/C/A	24	22,9	
NM 3/B/A	26	25,1	
NM 3/A/B	30,4	29,1	
B- NM 20/160BE	19,9	18,4	21
B- NM 20/160A/A	20,7	19,7	22,5
B- NM 25/12B/A	13,2	12,3	13,5
B- NM 25/12A/B	14,2	14,1	15,3
B- NM 25/160B/A	20,4	19,7	22,8
B- NM 25/160A/A	22,5	21,5	24
NM 25/20B/C		31,6	
NM 25/20A/B		40,9	
NM 25/20S/C		42,2	
B- NM 25/200B/C			35,7
B- NM 25/200A/C			43,7
B- NM 25/200S/C			45,2
NM 10/FE	19,3	18,5	
NM 10/DE	19,4	18,8	
NM 10/A/A	20,2	19,3	
NM 10/S/A	22,1	21,5	
NM 11/B/A	24,7	24,1	
NM 11/A/B		28,1	
NM 12/D/B		33,5	
NM 12/C/A		42	
NM 12/A/B		43,5	
B- NM 17/H/A	23	22,2	29,2
B- NM 17/G/A	24,2	23,2	30,2
B- NM 17/F/B		28,2	35,2
B- NM 17/D/A		36,2	43,2

B-NM	NM	DN ₁ ISO 228	DN ₂ ISO 228	mm															
				a	fM	h ₁	h ₂	H	m ₁	m ₂	n ₁	n ₂	n ₃	b	s	l ₁	l ₂	w	g ₁
	NM 1/AE	G 1	G 1	40	261	80	132	176	40	32	170	140	17	35	9,5	77	81	171	10
	NM 2/A/B-S/A-B/A	G 1	G 1	45	305	95	150	207	40	32	190	160	17	35	9,5	87	90	203	10
	NM 6/A-B	G 1 1/4	G 1	53	349	100	150	213	37,5	27,5	190	150	17	38	9,5	102	102	225	10
	NM 3/B/A-C/A	G 1	G 1	50	375	112	180	240	55	43	245	205	37	45	11,5	110	113	244	12
	NM 3/A/B	G 1	G 1	50	415	112	180	240	55	43	245	205	37	45	11,5	110	113	284	12
B-NM 20/160A/A-BE	NM 20/160A/A-BE	G 1 1/4	G 3/4	53	375	100	150	228	37,5	27,5	190	150	30	38	9,5	102	102	246	10
B-NM 25/12A/B-B/A	NM 25/12A/B-B/A	G 1 1/2	G 1	56	313	90	140	199	37,5	27,5	170	130	9	38	9,5	85	88	195	10
B-NM 25/160A/A-B/A	NM 25/160A/A-B/A	G 1 1/2	G 1	56	380	100	160	228	37,5	27,5	190	150	30	38	9,5	102	102	246	10
	NM 25/20B/C	G 1 1/2	G 1	63	433	125	180	253	45	32,5	245	200	49	45	11,5	125	125	291	11
	NM 25/20A/B-S/C	G 1 1/2	G 1	63	460	125	180	263	45	32,5	245	200	42	45	11,5	125	125	295	11
B-NM 25/200B/C		G 1 1/2	G 1	63	445	125	180	253	45	32,5	245	200	49	45	11,5	125	125	303	11
B-NM 25/200A/B-S/C		G 1 1/2	G 1	63	460	125	180	263	45	32,5	245	200	42	45	11,5	125	125	295	11
	NM 10/S/A-A/A-DE-FE	G 2	G 1 1/4	63	382	100	150	228	50	35	190	140	30	50	13	90	97	239	14
	NM 11/B/A	G 2	G 1 1/4	70	400	112	170	240	50	35	210	160	37	50	15	103	110	247	14
	NM 11/A/B	G 2	G 1 1/4	70	440	112	170	240	50	35	210	160	37	50	15	103	110	287	14
	NM 12/D/B	G 2	G 1 1/4	70	440	132	190	260	50	35	240	190	47	50	15	125	127	287	14
	NM 12/A/B-C/A	G 2	G 1 1/4	70	470	132	190	270	50	35	240	190	45	50	15	125	127	300	14
B-NM 17/G/A-H/A	NM 17/G/A-H/A	G 2 1/2	G 2 1/2	80	417	112	160	240	50	35	210	160	37	50	14	96	113	257	14
B-NM 17/F/B	NM 17/F/B	G 2 1/2	G 2 1/2	80	463	112	160	240	50	35	210	160	37	50	14	96	113	304	14
B-NM 17/D/A	NM 17/D/A	G 2 1/2	G 2 1/2	80	480	112	160	250	50	35	210	160	20	50	14	96	113	295	14

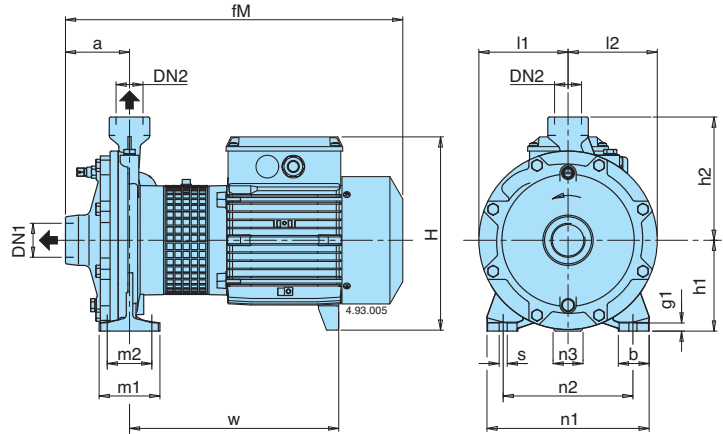
Dimensiones y pesos

NMD 20/110



TIPO	NMDM kg	NMD kg	B-NMD kg
B- NMD 20/110B/A	13	12,1	13,4
B- NMD 20/110Z/A	14	13	14,2
B- NMD 20/110A/B	15,1	14,2	17,4

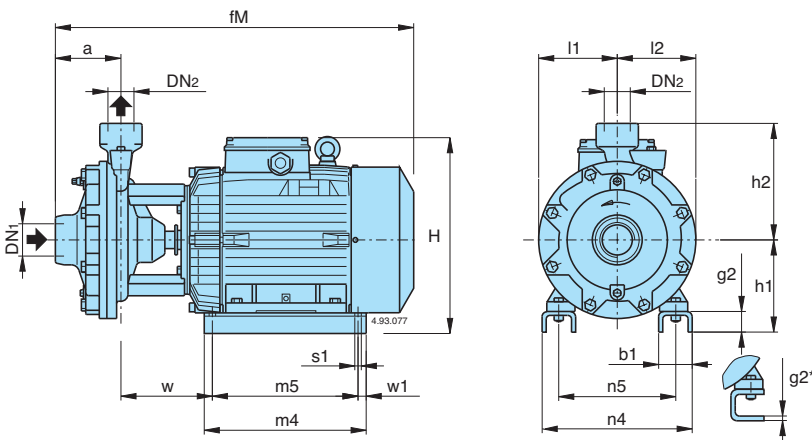
NMD 20/140 NMD 25/190



TIPO	NMDM kg	NMD kg	B-NMD kg
B- NMD 20/140B/A	23,9	22,7	25,2
B- NMD 20/140A/A	25,2	24,8	27,6
B- NMD 25/190C/B		42	45,7
B- NMD 25/190B/A		49,7	54
B- NMD 25/190A/B		51,5	55,5

B-NMD	NMD	DN1 ISO 228	DN2 ISO 228	mm															
				a	fM	h1	h2	H	m1	m2	n1	n2	n3	b	s	l1	l2	w	g1
B- NMD 20/140A/A-B/A	NMD 20/140A/A-B/A	G 1 1/4	G 1	80	417	112	152	243	75	55	200	160	37	38	9,5	110	110	256	10
B- NMD 25/190C/B	NMD 25/190C/B	G 1 1/2	G 1	97	487	140	180	268	100	70	240	190	50	50	14	133	133	314	13
B- NMD 25/190A/B-B/B	NMD 25/190A/B-B/A				500			278					49					306	

NMD 32/210 NMD 40/180

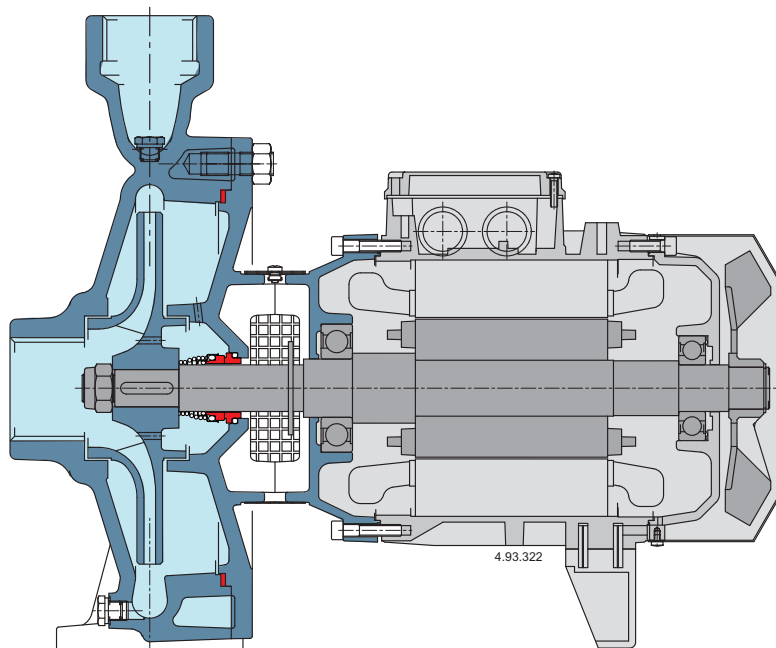


TIPO	NMD kg	B-NMD kg
B- NMD 32/210D/B	60,5	66,5
B- NMD 32/210C/A	71	77
B- NMD 32/210B/A	77	82,5
B- NMD 32/210A/B	99	105
B- NMD 40/180D/B	59,5	65,5
B- NMD 40/180C/A	70	76
B- NMD 40/180B/A	76	81,5
B- NMD 40/180A/B	97	102

B-NMD	NMD	DN1 ISO 228	DN2 ISO 228	mm															
				a	fM	h1	h2	H	m4	m5	n4	n5	w1	b1	s1	l1	l2	w	g2
B- NMD 32/210D/B	NMD 32/210D/B			110	530	155		293	205	175	194	140		54	10			139	6*
B- NMD 32/210B/A -C/A	NMD 32/210B/A -C/A	G 2	G 1 1/4	110	550	150	215	310	280	250	258	190	15	68	12	150	150	108	38
B- NMD 32/210A/B	NMD 32/210A/B				625	170		355	298	268	286	216		70	12			152	38
B- NMD 40/180D/B	NMD 40/180D/B				535	155		293	205	175	194	140		54	10			133	6*
B- NMD 40/180B/A -C/A	NMD 40/180B/A -C/A	G 2	G 1 1/2	121	555	150	215	310	280	250	258	190	15	68	12	145	145	102	38
B- NMD 40/180A/B	NMD 40/180A/B				630	170		355	298	268	286	216		70	12			145	38

Características constructivas

NM



Diseño compacto

El diseño compacto permite una fácil instalación incluso en espacios reducidos.

Robustez

La estructura mecánica de las partes hidráulicas en contacto con el líquido bombeado están dimensionadas para garantizar la máxima resistencia a la tensión mecánica.

Diseño exclusivo

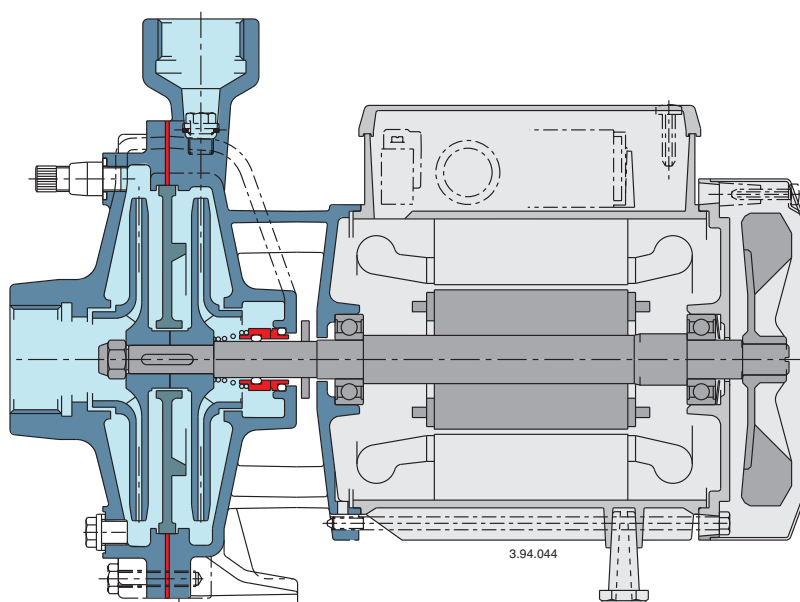
Un innovador protector patentado evita el contacto con las partes rotantes, lo que demuestra la protección para el usuario final mientras le permite la inspección del sello mecánico.

Fiabilidad

El cojinete y el eje están diseñados para asegurar la reducción de la tensión, proporcionando alta fiabilidad en todas las condiciones.

Características constructivas

NMD



Flexibilidad

La opción de elegir entre el hierro fundido y Materias bronce para las partes hidráulicas en contacto con el líquido bombeado permite bombas de la serie NMD a ser seleccionadas para su uso con diferentes tipos de líquidos.

Robustez

La estructura mecánica de las partes hidráulicas en contacto con el líquido bombeado están dimensionadas para garantizar la máxima resistencia a la tensión mecánica.

Fiabilidad

El cojinete y el eje están diseñados para asegurar la reducción de la tensión, proporcionando alta fiabilidad en todas las condiciones de funcionamiento.



VÁLVULAS DE MARIPOSA

Octubre 2020

PAM
SAINT-GOBAIN



Saint-Gobain PAM España

TUBERÍA DE FUNDICIÓN



BioZinalium®
EL REVESTIMIENTO SEGURO, DISEÑADO PARA DURAR

ZINC-ALUMINIO + COBRE + AQUACOAT®

Recubrimiento Aquacoat®
Acrílico

Aleación Zn/Al(Cu)
400 g/m², enriquecida
con cobre

Fundición
dúctil

Santander – Pont-à-Mousson

REGISTROS Y REJILLAS



Nuevo sistema de
instalación de registros
de calzada D400

install
donde seguro

20 mm máx.
15 mm mínimo

- Asegura un espesor mínimo de mortero.
- Ajuste preciso del marco respecto al nivel de la calzada.
- Sujeción total del marco.

REXESS 2
Seguridad, ergonomía y fiabilidad

Blénod

EDIFICACIÓN



Evacuación
pluvial
de fundición
Gama
Residencial

La seguridad
y durabilidad
con diseño

Nuevo revestimiento zincado
• Alarga su vida útil

PAM
SAINT-GOBAIN

Bayard

Saint-Gobain PAM España

PAM
SAINT-GOBAIN

VALVULAS
Soluciones Completas

SOLUCIONES COMPLETAS DE CANALIZACIONES

SAINT-GOBAIN

VÁLVULAS

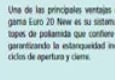
SECCIONAMIENTO

San las válvulas de seccionamiento o de corte se podrá gestionar ningún sistema de distribución de agua, para ello, Saint-Gobain PAM fabrica toda una gama de válvulas de asiento elástico y de mariposa de alta calidad y seguridad.



VÁLVULA EURO 20 NEW

Las válvulas de compuerta Euro 20 New de asiento elástico son conformes a la norma UNE EN 1074 partes 1 y 2. Saint-Gobain PAM ofrece una amplia gama de válvulas con diferentes conexiones, de bridas en las series 14 y 15, de anillos para tubería de fundición Blutag, de acetanos, etc.



VÁLVULA EUROSTOP

La válvula de mariposa Eurostop 80/PAI de doble excentricidad es la válvula por excelencia para el mercado de abastecimiento de agua potable y riego. Su diseño, calidad y longevidad, otorgan a la válvula un comportamiento seguro en toda la gama de DN 150 a DN 2000 en PN 10/16/25 y 40 bar.

VÁLVULAS CONCÉNTRICAS

La gama de válvulas de mariposa de eje concéntrico se caracteriza por su diversidad de aplicaciones en diferentes mercados, su diseño en serie 13, serie 20 así como sus diferentes conexiones, bridas, Wafer y Lug, además de su amplia gama de mecanismos, actuadores, anillos de estanqueidad y discos hacen de esta gama una solución completa.



PIEZAS DE MONTAJE E INTERVENCIÓN (PMI)

Las piezas de montaje e intervención de Saint-Gobain PAM están diseñadas para:

- Conectar válvulas a diferentes tipologías de tuberías.
- Facilitar la instalación de nuevas válvulas y sustituir las obsoletas.
- La instalación de válvulas en nuevas redes soterradas, en galerías, en cámaras de bridas y plantas de tratamiento de aguas.
- Conectar otros sistemas fuera de tubo.
- Reparación de tuberías dañadas.
- Facilitar el montaje y desmontaje de válvulas.



ADAPTADORES Y MANGUITOS

Para diferentes uniones con tubería, Saint-Gobain PAM dispone de una gran variedad de adaptadores y manguitos de conexión, con amplias tolerancias de montaje y con tolerancias importantes de alineación angular.



UNIÓN TUBO-TUBO

Los tipos de PMI que Saint-Gobain PAM ofrece a sus clientes son los idóneos para diferentes tipos de tuberías como fundición, PVC, acetato, PE, fibrocemento, etc., contribuyendo a la unión un comportamiento seguro con facilidad de montaje y garantizando la estanqueidad total.



REPARACIÓN

Las abrazaderas de reparación pueden instalarse en tuberías de fundición gris, fundición dúctil, fibrocemento, acetato y PVC. Permiten la reparación de poros y fisuras o incluso roturas francas de tubos sin necesidad de desmontarlas, consiguiendo un comportamiento estable y seguro.



TELESCÓPICOS

Los carretes de desmontaje telescópicos están fabricados en diferentes materiales para presiones medias y altas según tipología de unión de estanqueidad. Su montaje sobre un dispositivo de bridas garantiza la continuidad de resistencia mecánica de la unión.



PROTECCIÓN DE REDES

Saint-Gobain PAM ofrece una gama completa de productos destinados a garantizar la protección y regulación de las redes de abastecimiento y riego. La protección de las canalizaciones es un campo técnico muy preciso que requiere la máxima atención de los profesionales del mundo del agua, por ello, las diferentes válvulas que fabrica Saint-Gobain PAM aportan la solución a las exigencias de nuestros clientes.



VENTOSAS TRIFUNCIONALES Y PURGADORES

El aire presente en las canalizaciones produce modificaciones importantes y perjudiciales para las redes.

- Aumento de las pérdidas de carga de la red.
- Interrupción total o parcial del caudal debido a la presencia de bolitas de aire.
- Posibilidad de generación de golpes de ariete.
- Descabotado de bombas y sifones.
- Alteración de los resultados en los aparatos de medición.

Las ventosas, Ventosa SR y Alava, están especialmente diseñadas para ser instaladas en los puntos altos del perfil de la conducción, consiguiendo mejorar de forma eficaz las tres funciones para las que han sido diseñadas: limpieza, purga en servicio y vacío. Las ventosas Ventosa SR y Alava, de cuerpo compacto, son las de más prestaciones, las ventosas trifuncionales aborreas para proteger las redes de riego o abastecimiento y distribución de agua.

VÁLVULA DE PASO ANULAR

La válvula de paso anular RIGL de nueva generación es la válvula que por su diseño y robustez garantiza un comportamiento seguro, sin ruidos ni vibraciones, con una alta capacidad de regulación y con bajas pérdidas de carga. La amplia gama DN 150 a DN 1400 permite cubrir un amplio campo de aplicación en los sistemas de gestión de la presión y caudales para los mercados de agua potable y riego.



REGULADOR DE PRESIÓN DRVD

La válvula reductora de presión modelo DRVD está destinada a redes de pequeño y medio diámetro. Este regulador de presión es capaz de reducir y estabilizar automáticamente la presión del fluido agua abajo a un valor constante predeterminado con independencia de las variaciones de presión y caudal entrantes aguas arriba. La gama desde DN 50 a DN 200 ofrece diferentes versiones de presiones aguas abajo, desde 1,5 a 6 bar hasta 4 a 12 bar.



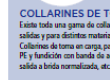
ACOMETIDAS

Una acometida domiciliara tiene la finalidad de llevar agua de la red principal a cada edificio que conecta a dicha red. Se trata de puntos de la red urbana en los que es muy fácil que se produzcan fugas, por lo que la elección de los materiales y productos debe hacerse teniendo en cuenta además de máxima fiabilidad.



VÁLVULAS DE ACOMETIDAS

Las válvulas de acometida fabricadas de 1" a 2", tanto de toma horizontal como vertical son de fundición dúctil, con asiento de cierre elástico y cojín de manivela de acero inoxidable. Saint-Gobain PAM, con esta gama completa abarca las acometidas domiciliaras.



COLLARINES DE TOMA

Estos reúnen una gama de collarines de toma con diferentes salidas y para distintos materiales. Collarines de toma en carga para diferentes materiales PVC, PE y fundición con banda de acero inoxidable, collarines de salida a brida normalizada, etc.



CONTRAINCENDIOS

A los elementos dedicados a la lucha contra incendios se le exige una excelente funcionalidad para garantizar la protección civil, por ello, la boca de incendio y el hidrante de columna fabricados por Saint-Gobain PAM aportan una perfecta seguridad de funcionamiento en el momento de su utilización, manteniendo su funcionalidad inalterable después de muchos años de uso.



BOCAS DE INCENDIOS

La boca de incendio, conforme a la norma UNE EN 14319 (Instituto contra incendios bajo tierra), se fabrica en los diámetros DN 80 y DN 100 con una toma UNO o BOMBAS. La tapa que incorpora la boca de incendio es conforme a la norma UNE EN 124, permitiendo un reparo favorable de las cargas de tráfico. El diseño de la tapa limita el riesgo de pérdida o robo y presenta una gran fiabilidad por la ausencia de abocardado.

HIDRANTES DE COLUMNA

El hidrante de columna TANGO DN 100 con 2 racores laterales UNE 70 y una central DN 100 UNE o Bombas se conforme a la norma UNE EN 14334. El obturador, fabricado de fundición dúctil y totalmente vulcanizado de abastecimiento, se conecta al sistema de cierre una protección excelente frente a la corrosión y el agua. El innovador diseño del cierre evita la rotación de arena o grava que pudieran dañarla, además, queda asegurado el flujo progresivo en la apertura y cierre, minimizando el golpe de ariete. En posición cerrada el obturador se produce el vaciado automático evitando la posible congelación del agua retenida (columna seca). Por medio de la unión normalizable entre la parte aérea y enterrada (bocas fáciles de reparar) se consigue un mantenimiento fácil y sencillo.



VÁLVULAS DE MARIPOSA

VÁLVULA DE MARIPOSA

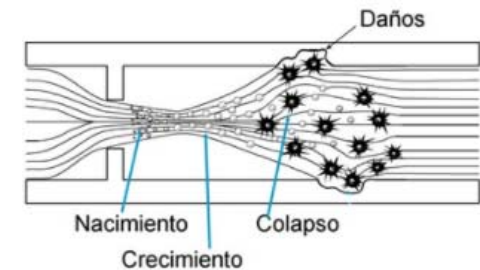
¿QUÉ ES?

Una válvula de mariposa es un **dispositivo** diseñado para **interrumpir** el **flujo** de un fluido en un conducto, aumentando o reduciendo la sección de paso mediante un obturador, denominado «**mariposa**», que gira sobre un eje y que se caracteriza por una **maniobra de ¼ de vuelta (90°)**.



¿ES VÁLIDA PARA REGULAR?

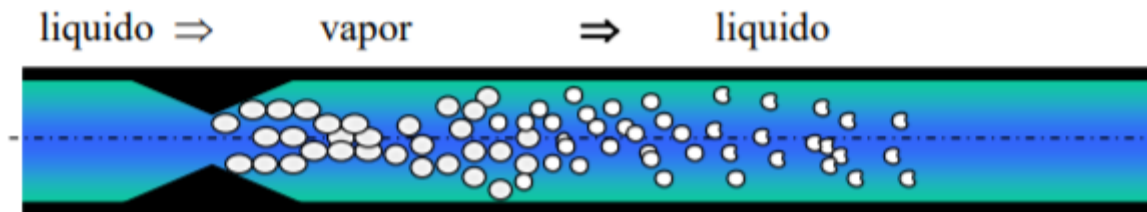
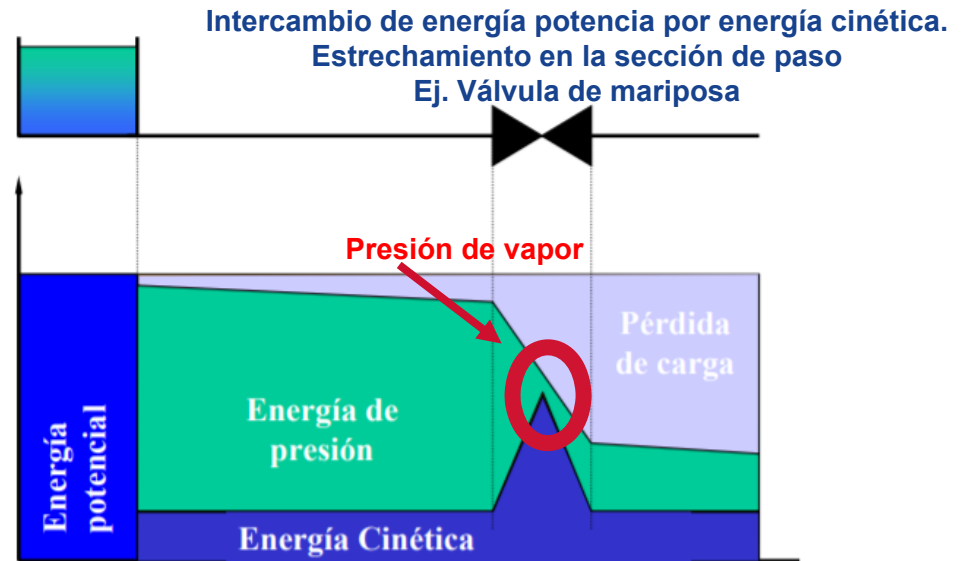
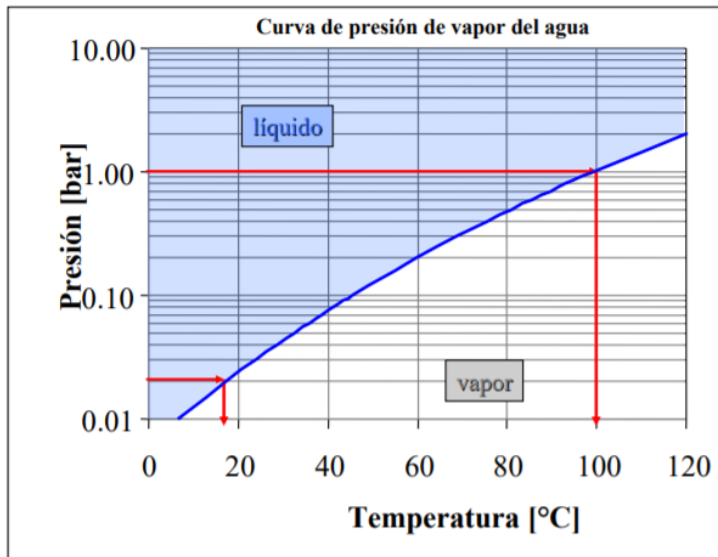
Las válvulas de mariposa están diseñadas para un servicio de **ABIERTA / CERRADA**. Dependiendo de las condiciones de presión y velocidad, pueden aparecer zonas de turbulencia en **posiciones intermedias**, que causan **vibraciones**, oscilaciones y bajo ciertas condiciones de operación puede incluso **causar cavitación** y por consiguiente **daños materiales**.





FENÓMENO DE CAVITACIÓN EN VÁLVULAS

La **cavitación** es un fenómeno físico, en el que un **líquido**, en determinadas condiciones, **pasa a estado gaseoso** y unos instantes **después** pasa nuevamente **a estado líquido**.



VÁLVULA DE MARIPOSA

DAÑOS POR CAVITACIÓN

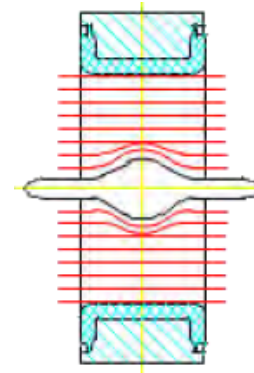


DN 800: 8 meses instalada



¿QUÉ SE EXIGE A UNA VÁLVULA DE MARIPOSA?

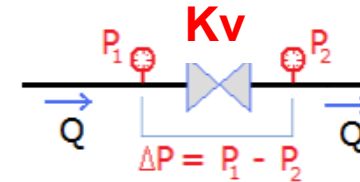
COMO VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO, SE LE EXIGE BUENA ESTANQUIDAD AL CIERRE Y PEQUEÑA PERDIDA DE CARGA A VÁLVULA ABIERTA (Kv) (DISEÑO DE LA VÁLVULA)



PAM
SAINT-GOBAIN

VÁLVULA DE MARIPOSA: COEFICIENTE DE CAUDAL KV

PÉRDIDA DE CARGA



Coeficiente de Caudal **Kv (UNE EN 60534)**: Caudal que pasa por la válvula abierta con una caída de presión de 1 bar.

Característica fundamental que **mide la capacidad de la válvula**

Bernoulli

$$Kv = \frac{Q}{\sqrt{\Delta P}} \quad \Delta P = \left(\frac{Q}{Kv} \right)^2$$

ΔP = Pérdida de carga en la válvula (mca)

Q = Caudal (m³/h)

Kv = Coeficiente de caudal (dimensional – Fabricante)

Ejemplo:

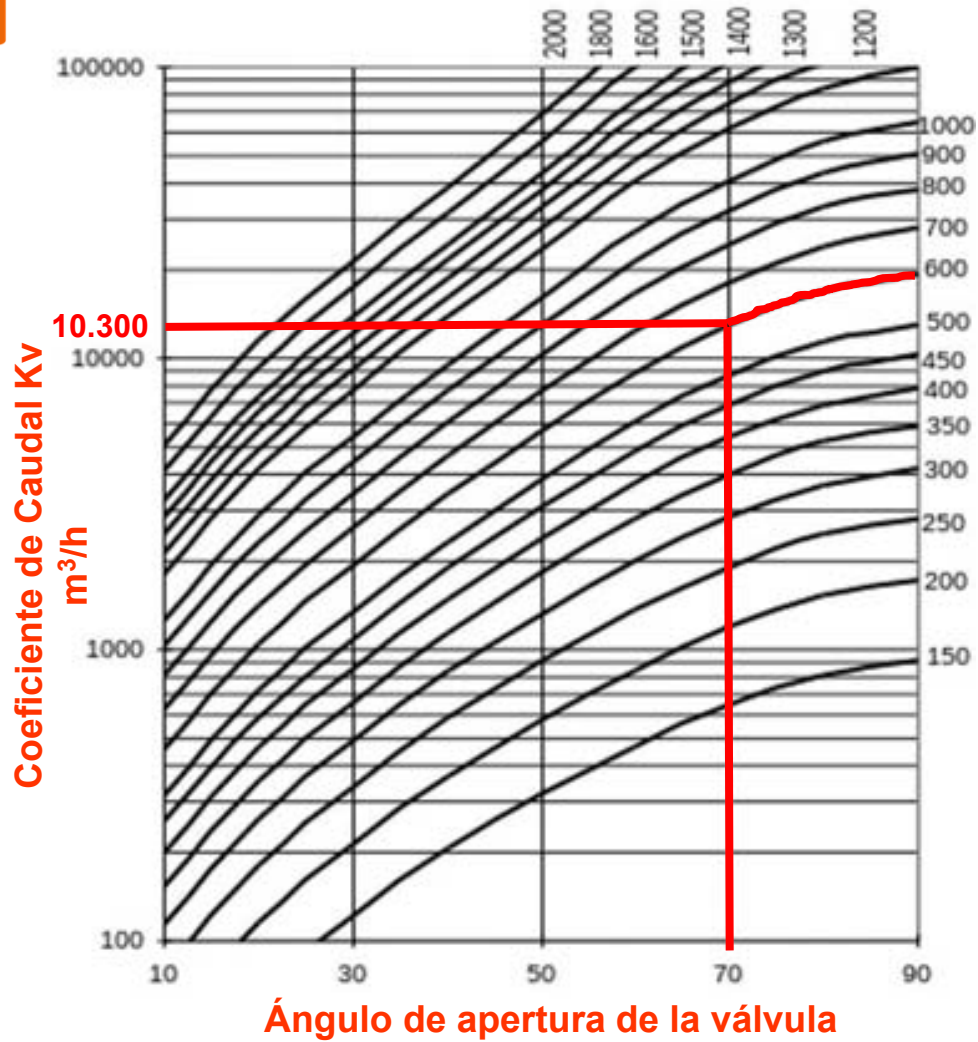
DN de la válvula = 600 mm = 0,6 m

$Q = 417$ l/seg = 1.500 m³/h

GA = 70° (Grados de apertura de la válvula)

Gráfica

$Kv = ? \underline{\quad} ?$ m³/h



Diámetros

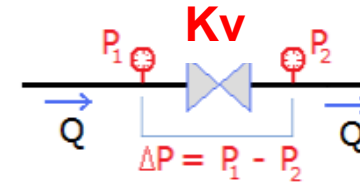
DN 600

EUROSTOP
COEFICIENTE DE CAUDAL K_v



VÁLVULA DE MARIPOSA: COEFICIENTE DE CAUDAL Kv

PÉRDIDA DE CARGA



Coeficiente de Caudal **Kv (UNE EN 60534)**: Caudal que pasa por la válvula abierta con una caída de presión de 1 bar. Característica fundamental que **mide la capacidad de la válvula**

Bernoulli

$$Kv = \frac{Q}{\sqrt{\Delta P}} \quad \Delta P = \left(\frac{Q}{Kv} \right)^2$$

ΔP = Pérdida de carga en la válvula

Q = Caudal (m³/h)

Kv = Coeficiente de caudal (dimensional – Fabricante)

Ejemplo:

DN de la válvula = 600 mm = 0,6 m

$Q = 417$ l/seg = 1.500 m³/h

GA = 70° (Grados de apertura de la válvula)

Gráfica

$$Kv = 10.300 \text{ m}^3/\text{h}$$

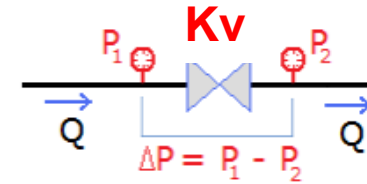
$$\Delta P = 10,2 \cdot \left(\frac{Q}{Kv} \right)^2 = 0,21 \text{ m.c.a}$$

VÁLVULA DE MARIPOSA: CAVITACIÓN

Límites de aplicación

- ➔ El ángulo de apertura de la mariposa debe estar entre 30° y 90° (completamente abierta)
- ➔ $P_2 \geq (0,7 \cdot P_1) - 2,8$
(P_1 = Presión aguas arriba; P_2 = presión aguas abajo)
- ➔ La máxima velocidad en continuo ≤ 5 m/seg
NORMA UNE EN 1074

$$P_2 < P_{\text{vapor}} \rightarrow \text{CAVITACIÓN}$$



ELECCIÓN ¿COMPUERTA O MARIPOSA?



Característica

Rango utilización

Regulación

Par de maniobra

Pérdidas de Carga

Peso

Tamaño DN 300

Motorización

Válvula de compuerta

DN 40 a DN 300

Todo / Nada (Cavitación)

Pares "elevados"

DN 300: La pérdida de carga de una válvula de mariposa es 20 veces mayor

Mas pesada (DN 300: 174 Kg)

Altura 955 mm, 3 veces el DN

Prevista antes de la compra

Válvula de mariposa

DN 300 en adelante

Con reservas (estudio)

Bajos pares (Reductor)

Mas Ligera (DN 300: 33 Kg - 100 Kg)

Altura aprox el DN: 400 mm

Se puede motorizar en cualquier momento

VÁLVULAS DE MARIPOSA / COMPONENTES / NORMATIVA

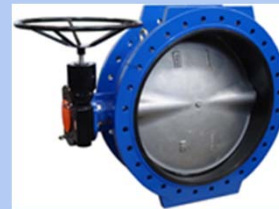
Tipo de efluente	Importante para definir materiales y diferentes componentes de la válvula.
Tipo de conexión:	Bridas: ISO 7005, distancia entre caras UNE EN 558-1, EN 593
Diámetro - Presión	Diámetro nominal (DN) - Presión Nominal (PN) – Presión de funcionamiento admisible (PFA): UNE EN 1074 – UNE EN 805
Disposición EJES	Doble excéntrica – eje centrado
Material del cuerpo	Fundición Dúctil EN GJS 400 – 15, EN GJS 500 – 7. UNE EN 1563 / DIN 1693
Material del disco	FD (UNE EN 1563) – UNE EN 1693 – Acero inoxidable ASTM A351 CF8M – Duplex (ASTM A351) – Super Duplex DIN 14669
Material de los ejes	Acero inoxidable EN 10088 X30Cr13 (AISI 420)
Revestimiento	RAL, Epoxi, OTROS (UNE EN 14901)
Material Estanquidad	UNE 681 /1 – ISO 1629
Tipo de accionamiento	Eléctrico / neumático / reductor manual – Motorizable / palanca...

NUESTRA OFERTA DE VÁLVULAS DE MARIPOSA

Eurostop Doble Excéntrica



Gama Concéntricas





VÁLVULA DE MARIPOSA EUROSTOP DOBLE EXCENTRICA (SERIE 14): GAMA

■ Versión manual



■ Versión manual Motorizable



■ Versión Enterrable



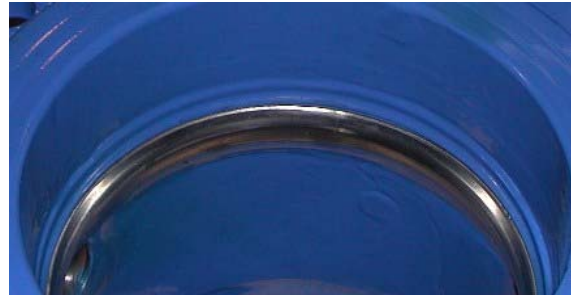
■ Versión Motorizada



VÁLVULA DE MARIPOSA EUROSTOP DOBLE EXCENTRICA (SERIE 14)

CUERPO y MARIPOSA

UNE EN 1563



ISO 7005: Conexión Bridas



SERIE 14 (UNE-EN 558-1)

FD: EN-GJL-500-7

Epoxi: 250 μm

UNE EN 1074.



PAM
SAINT-GOBAIN

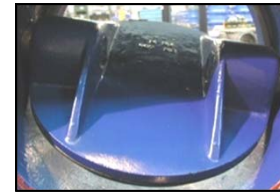
VÁLVULA DE MARIPOSA EUROSTOP DOBLE EXCENTRICA (SERIE 14)

DISEÑO DE LA MARIPOSA

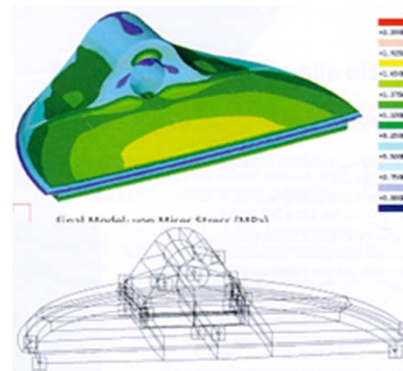
Hidrodinámica



No hidrodinámica

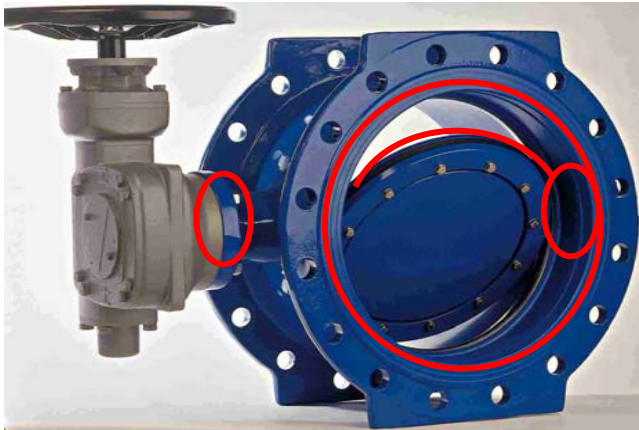


Cálculo por elementos finitos (MEF).
Optimizada con máxima resistencia y
mínima pérdida de carga.

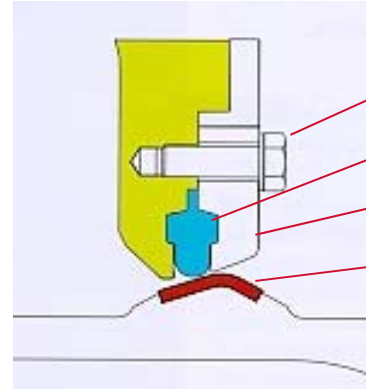


VÁLVULA DE MARIPOSA EUROSTOP

ESTANQUIDAD



Junta Plana Bridas



- Tornillos acero Inoxidable
- Junta automática EPDM
- Aro de sujeción
- Asiento en AISI 316

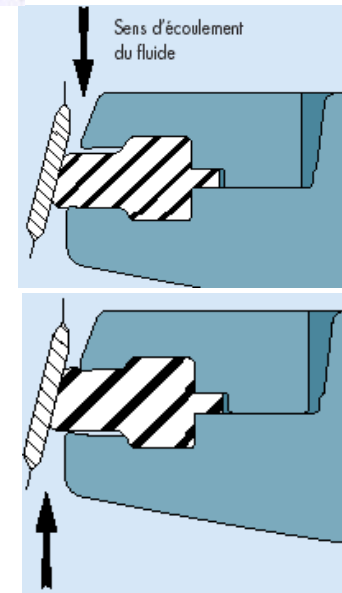
Árbol guía



Árbol directriz

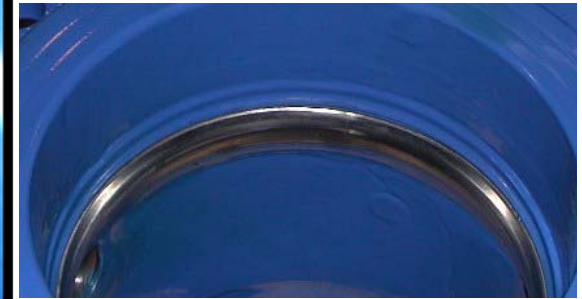
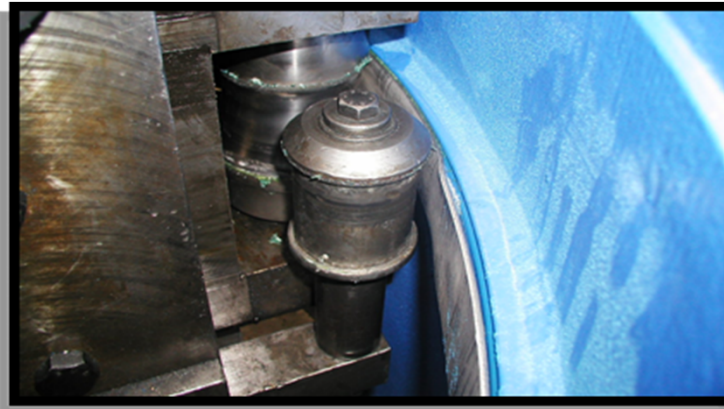


Acero inox. AISI 420



VÁLVULA DE MARIPOSA EUROSTOP DOBLE EXCENTRICA (SERIE 14)

ESTANQUIDAD: ASIENTO DE ACERO INOXIDABLE



Asiento de acero
Inoxidable
AISI 316 L

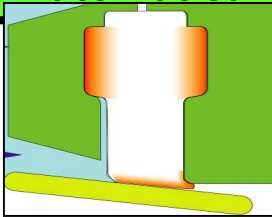
Proceso especial de prensa en frío sin soldadura, sin tensiones térmicas, consiguiendo la mejor eficacia en la estanquidad de la válvula



VÁLVULA DE MARIPOSA EUROSTOP DOBLE EXCENTRICA (SERIE 14)

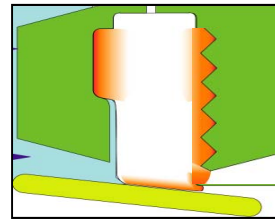
ESTANQUIDAD

**EUROSTOP
Automatica**



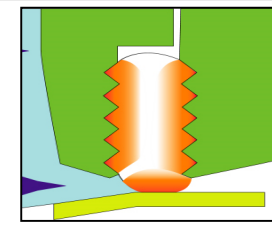
Compresión Hidráulica

Semi Automatica

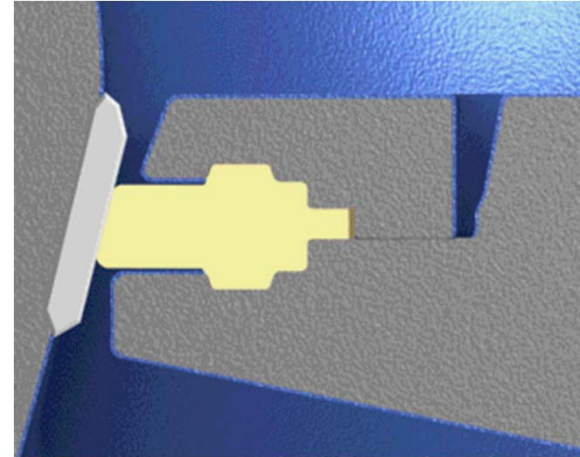
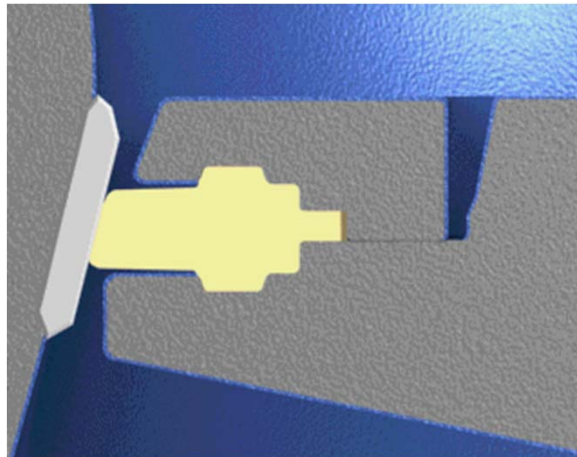


Regulación mecánica

Mecánica

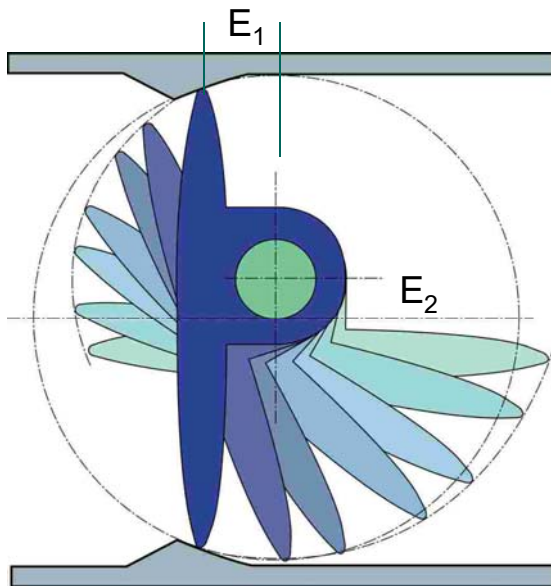


Compresión Mecánica



VÁLVULA DE MARIPOSA EUROSTOP DOBLE EXCENTRICA (SERIE 14)

DOBLE EXCENTRICIDAD

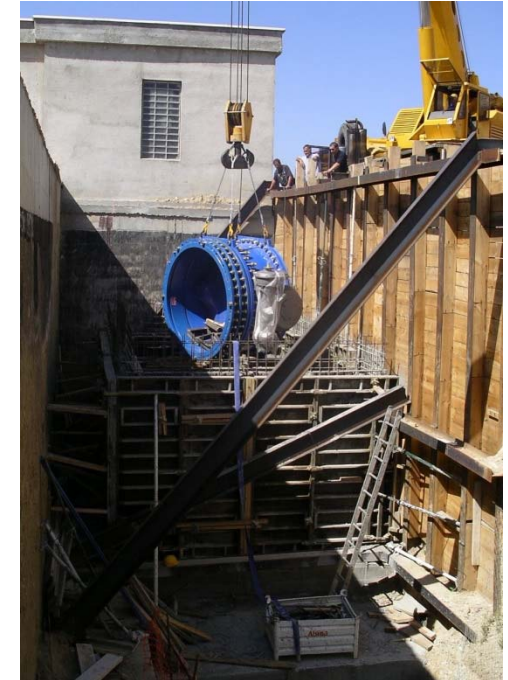


Ofrece la ventaja de liberar rápidamente la junta del asiento desde el comienzo de la apertura por lo que el movimiento de rotación está libre de fricciones con pares de maniobra muy reducidos.

La excentricidad del eje hace que la junta de estanqueidad entre en contacto con el alojamiento solamente en el momento del cierre.

La estanqueidad del anillo de junta se da solamente en el momento de tener presión de fluido.

Posibilidad de sustituir la junta de estanqueidad sin desmontar la válvula de la red.



VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICAS: GAMA

BRIDAS S13 / S14 / S20



Serie 20 – FN (w): « Manguito intercambiable / Vulcanizado »
DN 80 a DN 1600 PN 10/16
DN 80 a DN 300 PN 25

Serie 13 – BBNV (w): Manguito Vulcanizado
DN 40 a DN 1200 PN 10/16

Serie 14 – FFNV (w): Manguito Vulcanizado
DN 40 a DN 1000 PN 10/16

WAFER – FLN (w)

DN 25 a DN 1200 PN 10/16
DN 25 a DN 300 PN 25



LUG (w).

DN 25 a DN 1000 PN 10/16
DN 25 a DN 300 PN 25

EXTREMOS RANURADOS VV

DN 50 a DN 200 PN 10/16



PAM
SAINT-GOBAIN



VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICAS

ESTANQUIDAD



Eje concéntrico

Eje situado en el plano de estanqueidad de la mariposa



- .- Estanquidad en el disco
- .- Estanquidad caras bridas
- .- Estanquidad ejes

**MISMO ANILLO PARA
LAS 3 ZONAS DE
ESTANQUIDAD**

Anillo Intercambiable



Anillo Vulcanizado



VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICAS



DISCOS



MATERIALES

- Fundición dúctil:
- Inox CF8M
- Duplex
- Superduplex

APLICACIONES

Agua Potable

- Agua desmineralizada
- Agua Potable
- Aguas de Mar

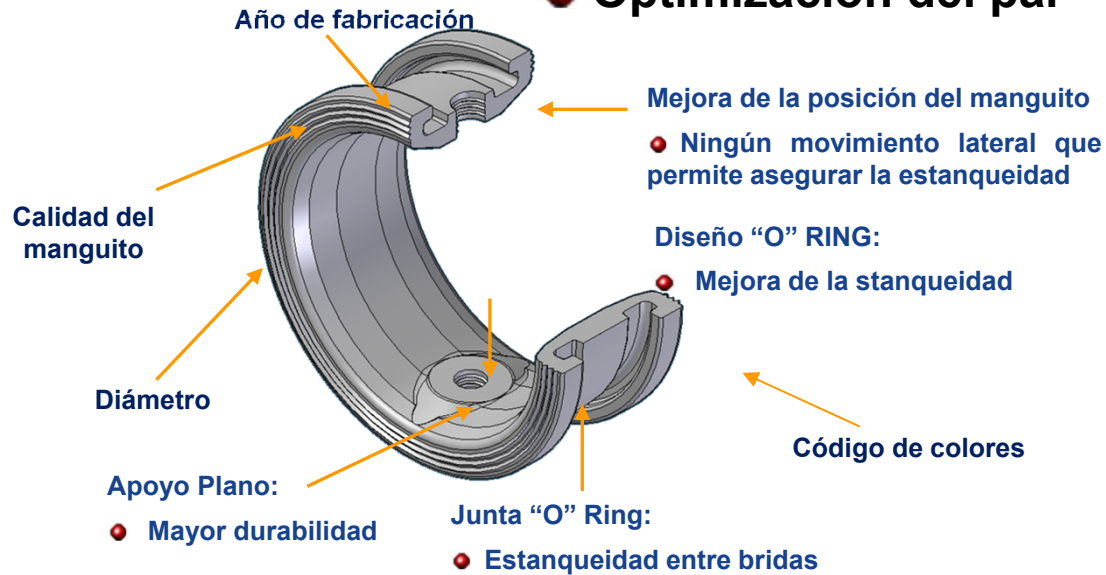




VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICAS

MANGUITOS

- Intercambiable / vulcanizado
- Diseño patentado
- Trazabilidad
- Optimización del par



● **EPDM**

Alimentariedad ACS....

● **NBR**

Aguas hidrocarburadas

● **FLUCAST**

Sólidos

VÁLVULAS DE MARIPOSA: DISCO

CORROSIÓN POR PICADURAS: **NÚMERO PREN** (ACEROS INOXIDABLES)

El picado es un tipo de corrosión observado en aceros inoxidable.

Se caracteriza por la presencia de pequeñas perforaciones localizadas en la superficie.

Los ambiente típicos capaces de desarrollar corrosión por picaduras son:

- Agua Marina
- Aguas que contienen iones cloro (aguas estancadas)

COEFICIENTE PREN:

Número equivalente de resistencia a la corrosión por picaduras

- Está recogido en la norma UNE EN 10088
- Determina la resistencia a la corrosión del acero inoxidable
- La buena influencia de la aleación de Molibdeno y Nitrogeno

$$\mathbf{PREN = 1\%Cr + 3,3(\%Mo+0,5\%W) + 16\%N}$$



VÁLVULA DE MARIPOSA: ÍNDICE PREN ACEROS INOXIDABLES

Acero Inoxidable	EN	Cr	Ni	Mo	C	N	PREN
MARTENSITICO	1.4406	12,5			0,08		12
MARTENSITICO	1.4028	12			0,35		12
FERRITICO	1.4016	16			0,35		16
AUSTENITICO	1.4301	17,5	8		0,07		17,5
AUSTENITICO	1.4307	17,5	8		0,03		17,5
AUSTENITICO	1.4541	17	9		0,08		17
AUSTENITICO	1.4401	16,5	10	2	0,07		23,1
AUSTENITICO	1.4404	16,5	10	2	0,03		23,1
DUPLEX	1.4162	21,5	1,5	0,3	0,03	0,22	25,5
DUPLEX	1.4362	23	4,8	0,3	0,02	0,1	26,5
DUPLEX	1.4462	22	5,7	3,1	0,02	0,17	35
SUPER DUPLEX	14469	26,5	7,8	3,9	0,02	0,16	42



Agua Potable
PREN 17

<https://www.cralloys.com/technical-resources/calculators/pren-calculator/>

Agua de Mar
PREN 42

A mayor PREN, el acero inoxidable es mas resistente a la corrosión por picaduras.

PAM
SAINT-GOBAIN

VÁLVULA DE MARIPOSA: ÍNDICE PREN ACEROS INOXIDABLES



UNE EN 10204 (CERTIFICADO 3.1)

Normas de control

ASTM

AD-2000 W5/TRD 100 DGRL 2014/68/EU (PED)

Disco Válvula DN 600

Nº colada / Schmelze Nr. 36G5
Heat No. / N° Coulee

Material disco

1.4469
(GX2CrNiMoN26-7-4)

Ensayos mecánicos:

Limite elástico Streck-/Dehngrenze Yield point Limite d'elasticité	0.2% Min 480 N/mm ² , Mpa
	562

Resistencia a tracción Zugfestigkeit Tensile strength Résistance a la traction	650-850 N/mm ²
	737

Alargamiento Bruchdehnung Elongation Allongement	Min 22 %
	28,5

Análisis Químico

Nº colada Schmelze Nr./ Heat No. N° Coulee	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cr %	Mo %	Ni %
1.4469	≤0,030	≤1.000	≤1.000	≤0,040	≤0,030	25.0 - 27.0	3.0 - 5.0	6.0 - 8.0
36G5	0,03	0,63	0,95	0,02	0,00	26,51	3,93	7,75

PREN = 43

PAM
SAINT-GOBAIN



ELECCIÓN DE UNA VÁLVULA DE MARIPOSA

DN (mm)			PN 10	PN 16	PN 25	PN 40
80			Concéntrica Doble Excéntrica		Concéntrica Doble Excéntrica	
100						
125						
150						
200						
250						
300						
350						
400						
450						
500			Concéntrica Doble Excéntrica			
600						
700						
800						
900						
1.000	1.500	2.200				
1.100	1.600	2.400				
1.200	1.800	2.600				
1.300	2.000	2.800				
1.400	2.100	3.000				
			Doble Excéntrica			



VÁLVULAS DE MARIPOSA INSTALACIÓN

Válvula Eurostop: Doble Excéntrica



Instalación horizontal y vertical

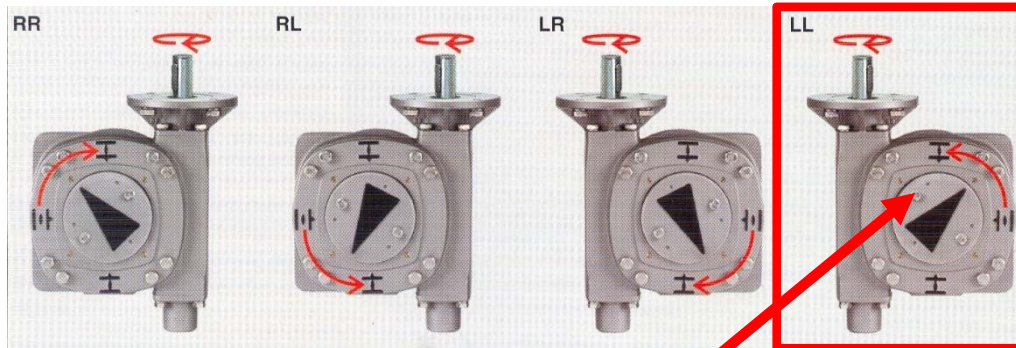
Válvula eje concéntrico



Posición vertical hasta DN 450
Posición horizontal DN > 800

VÁLVULA DE MARIPOSA EUROSTOP.

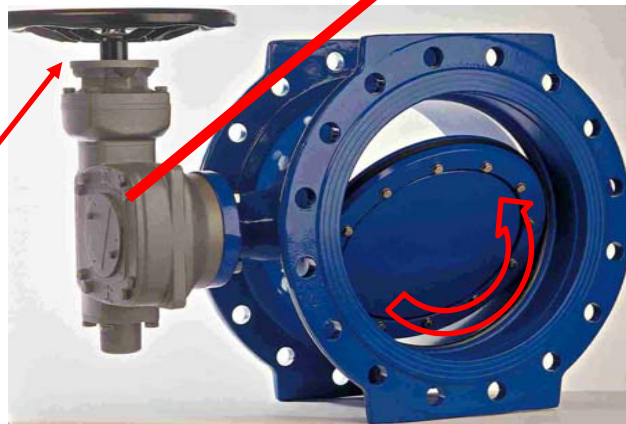
INSTALACIÓN MECANISMO



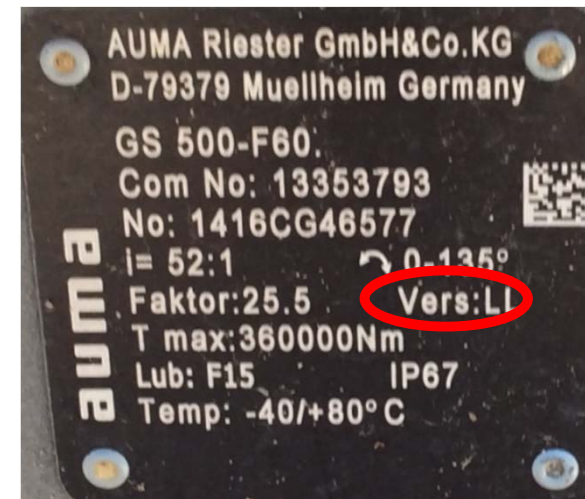
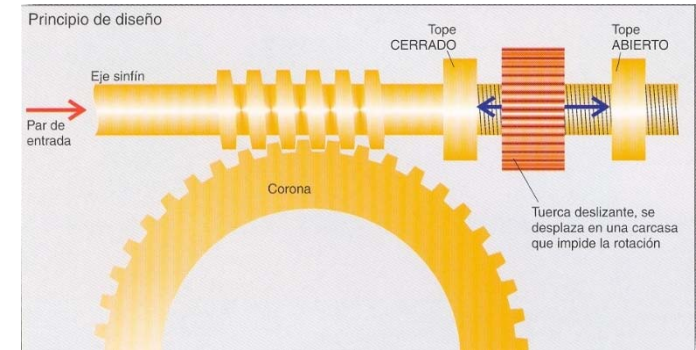
Cierre a derechas



Brida de Conexión
Normalizada ISO 5210
F10 – F14

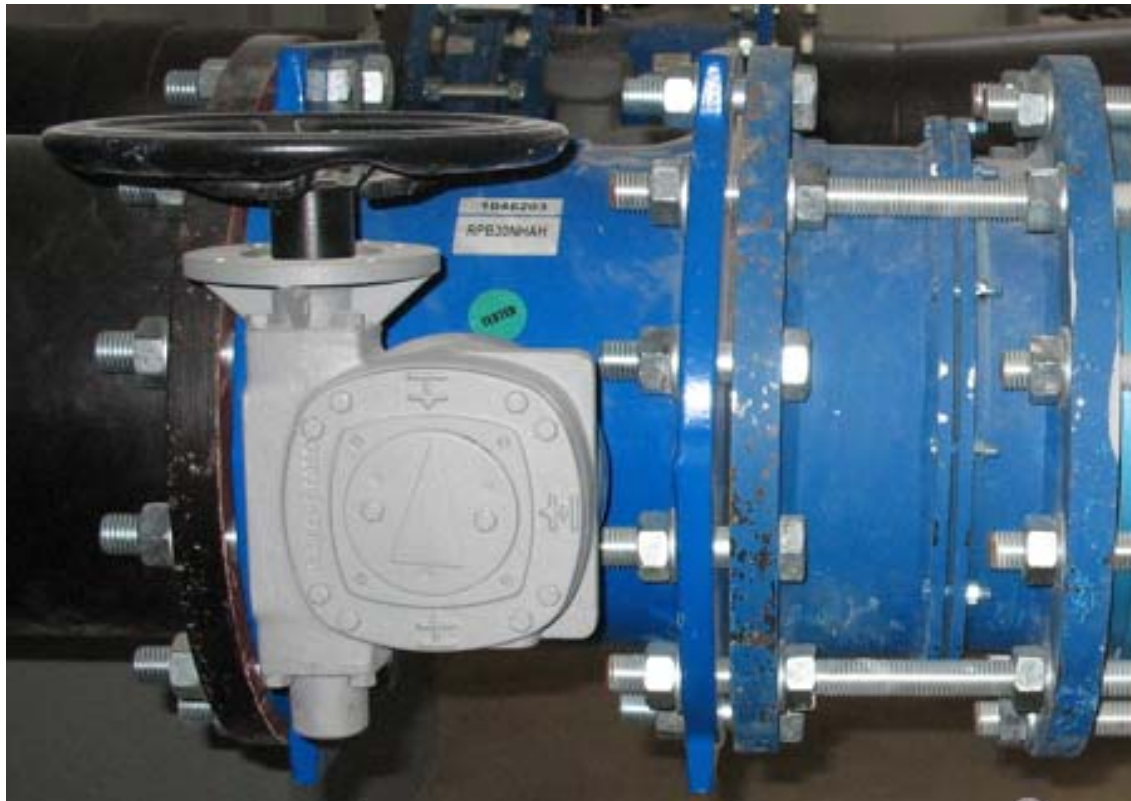


Sentido de giro de la
mariposa a izquierdas



VÁLVULA DE MARIPOSA EUROSTOP.

INSTALACIÓN: CARRETE TELESCÓPICO



PAM
SAINT-GOBAIN



VÁLVULAS DE MARIPOSA EUROSTOP

REDUCTORES / ACTUADORES

DN	PN	OPERAT. TORQUE [Nm]	AUMA GEARBOX	MECH. ADV.	OPERATING IN. TORQUE [Nm]	TURNS FOR 90°	AUMA ACTUATOR	ISO 5210	INPUT SHAFT [mm]	for motorizable valves HANDWHEEL [mm]	MAX. TORQUE [Nm]	MAX. FORCE [N]	WEIGHT [Kg]
DN	PN	OP. TORQUE	GEARBOX	MECH. ADV.	IN. TORQUE	TURNS	ACTUATOR	ISO 5210	INPUT SHAFT	HANDWHEEL	MAX Nm	Max N	WEIGHT
150	16	133	GS 50.3 - F10	8	16.7	12.75	SA 07.5	F 10	16	200	60	300	59
150	25	209	GS 50.3 - F10	13	16.7	12.75	SA 07.5	F 10	16	200	60	300	66
200	10	206	GS 50.3 - F10	12	16.7	12.75	SA 07.5	F 10	16	200	60	300	72
200	16	284	GS 50.3 - F10	17	16.7	12.75	SA 07.5	F 10	16	200	60	300	72
200	25	466	GS 63.3 - F10	29	16.3	12.75	SA 07.5	F 10	20	250	60	240	97
250	10	347	GS 63.3 - F10	21	16.3	12.75	SA 07.5	F 10	20	250	60	240	104
250	16	483	GS 63.3 - F10	30	16.3	12.75	SA 07.5	F 10	20	250	60	240	104
250	25	726	GS 63.3 - F12	45	16.3	12.75	SA 07.5	F 10	20	250	60	240	116
300	10	508	GS 63.3 - F10	31	16.3	12.75	SA 07.5	F 10	20	250	60	240	124
300	16	707	GS 63.3 - F12	43	16.3	12.75	SA 07.5	F 10	20	250	60	240	124
300	25	1153	GS 80.3 - F12	71	17.9	13.25	SA 10.1	F 10	20	250	120	480	170
350	10	654	GS 63.3 - F12	40	16.3	12.75	SA 07.5	F 10	20	250	60	240	148
350	16	966	GS 80.3 - F12	60	17.9	13.25	SA 10.1	F 10	20	250	120	480	173
350	25	1601	GS 100.3+VZ4.3 - F14	23	70.7	52	SA 07.5	F 10	20	350	60	171.4	236
400	10	999	GS 80.3 - F12	61	17.9	13.25	SA 10.1	F 10	20	250	120	480	182
400	16	1511	GS 100.3+VZ4.3 - F14	21	70.7	52	SA 07.5	F 10	20	350	60	171.4	239
400	25	2277	GS 100.3+VZ4.3 - F14	32	70.7	52	SA 07.5	F 10	20	350	60	171.4	272
450	10	1282	GS 100.3+VZ4.3 - F14	18	70.7	52	SA 07.5	F 10	20	350	60	171.4	247
450	16	1825	GS 100.3+VZ4.3 - F14	26	70.7	52	SA 07.5	F 10	20	350	60	171.4	286
450	25	3152	GS 125.3+VZ4.3 - F16	43	72.7	52	SA 07.5	F 10	20	350	60	171.4	304
500	10	1642	GS 100.3+VZ4.3 - F14	23	70.7	52	SA 07.5	F 10	20	350	60	171.4	277
500	16	2338	GS 100.3+VZ4.3 - F14	33	70.7	52	SA 07.5	F 10	20	350	60	171.4	330
500	25	4168	GS 125.3+VZ4.3 - F16	57	72.7	52	SA 10.1	F 10	20	350	120	342.9	427
600	10	2487	GS 100.3+VZ4.3 - F16	35	70.7	52	SA 07.5	F 10	20	350	60	171.4	342
600	16	4144	GS 125.3+VZ4.3 - F16	57	72.7	52	SA 10.1	F 10	20	350	120	342.9	499
600	25	7288	GS 160.3+GZ160.3 - F25	155	47	110.5	SA 10.1	F 10	20	350	120	342.9	659
700	10	3698	GS 125.3+VZ4.3 - F16	51	72.7	52	SA 10.1	F 10	20	350	120	342.9	520
700	16	6113	GS 160.3+GZ160.3 - F25	155	39	110.5	SA 07.5	F 10	20	350	60	171.4	698
700	25	10861	GS 160.3+GZ160.3 - F30	155	70	110.5	SA 10.1	F 10	20	350	120	342.9	998
800	10	5586	GS 125.3+VZ4.3 - F25	77	72.7	52	SA 10.1	F 10	20	350	120	342.9	816
800	16	9932	GS 160.3+GZ160.3 - F30	155	64	110.5	SA 10.1	F 10	20	350	120	342.9	1009
800	25	17478	GS 200.3+GZ200.3 - F30	268	65	216	SA 10.1	F 10	20	350	120	342.9	1266
900	10	7243	GS 160.3+GZ160.3 - F25	155	47	110.5	SA 10.1	F 10	20	350	120	342.9	884
900	16	12858	GS 200.3+GZ200.3 - F30	268	48	216	SA 10.1	F 10	20	350	120	342.9	1175
900	25	22548	GS 200.3+GZ200.3 - F35	268	84	216	SA 10.1	F 10	20	350	120	342.9	1725
1000	10	10062	GS 160.3+GZ160.3 - F30	155	65	110.5	SA 10.1	F 10	20	350	120	342.9	1272
1000	16	17493	GS 200.3+GZ200.3 - F30	268	65	216	SA 10.1	F 10	20	350	120	342.9	1502
1000	25	30285	GS 250.3+GZ250.3 - F35	263	115	212	SA 14.1	F 14	30	500	250	500	2123
1200	10	15996	GS 200.3+GZ200.3 - F30	268	60	216	SA 10.1	F 10	20	350	120	342.9	1854
1200	16	27334	GS 250.3+GZ250.3 - F35	263	104	212	SA 14.1	F 14	30	500	250	500	2389
1200	25	47987	GS 315+GZ30 - F40	650	74	424	SA 10.1	F 10	20	500	120	240	3430
1400	10	24535	GS 250.3+GZ250.3 - F35	263	93	212	SA 14.1	F 14	30	500	250	500	2544
1400	16	42392	GS 315+GZ30 - F40	650	65	424	SA 10.1	F 10	20	500	120	240	3622
1400	25	71385	GS 315+GZ30 - F40	650	110	424	SA 14.1	F 14	30	500	250	500	4639
1600	10	28817	GS 250.3+GZ250.3 - F35	263	110	212	SA 14.1	F 14	30	500	250	500	2905
1600	16	49851	GS 315+GZ30 - F40	650	77	424	SA 10.1	F 10	20	500	120	240	4313
1600	25	87905	GS 400+GZ35 - F48	660	133	432	SA 14.1	F 14	30	800	250	312.5	8117
1600	10	34208	GS 250.3+GZ250.3 - F35	263	130	212	SA 14.1	F 14	30	500	250	500	3502
1600	16	61338	GS 315+GZ30 - F40	650	94	424	SA 14.1	F 14	30	500	250	500	4948
1600	25	100833	GS 400+GZ35 - F48	660	153	432	SA 14.1	F 14	30	800	250	312.5	6265
1800	10	48789	GS 315+GZ30 - F40	650	75	424	SA 10.1	F 10	20	500	120	240	4997
1800	16	83477	GS 400+GZ35 - F48	660	126	432	SA 14.1	F 14	30	800	250	312.5	7039
2000	10	77460	GS 400+GZ35 - F48	660	117	432	SA 14.1	F 14	30	800	250	312.5	8418
2000	16	106105	GS 400+GZ35 - F48	660	161	432	SA 14.1	F 14	30	800	250	312.5	8418

Par (Nm)
Eje Válvula



TEMPI REALI DI MANOVRA [sec]																							
[n° giri/min albero attuatore]																							
4	5.6	8	11	16	22	32	45	63	90	125	180	4	5.6	8	11	16	22	32	45	63	90	125	180
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4
191	137	96	70	48	35	24	17	12	9	6	4	191											



VÁLVULAS DE MARIPOSA



REDUCTOR



Instalación deficiente

El reductor debe estar libre, para ajustar en caso necesario los topes mecánicos finales de carrera.

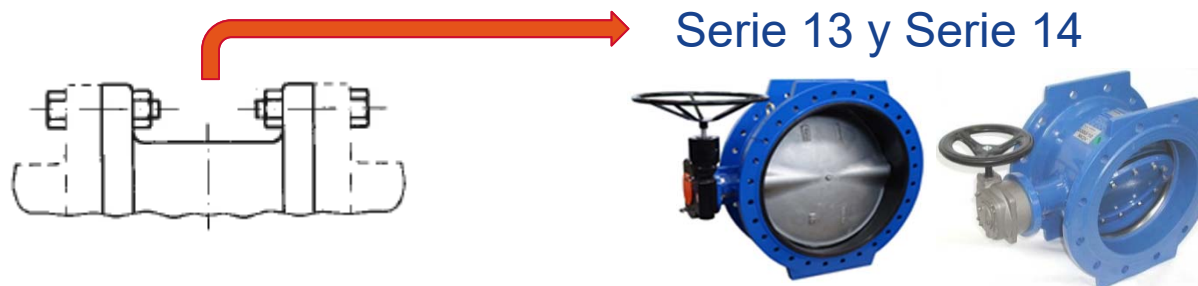
ELECCIÓN DE UNA VÁLVULA DE MARIPOSA

SEGÚN MORFOLOGÍA DE LA VÁLVULA

UNE EN 593: Válvula industriales. Válvulas de mariposa metálicas

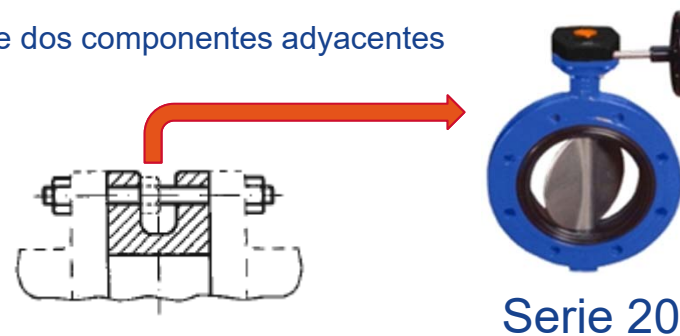
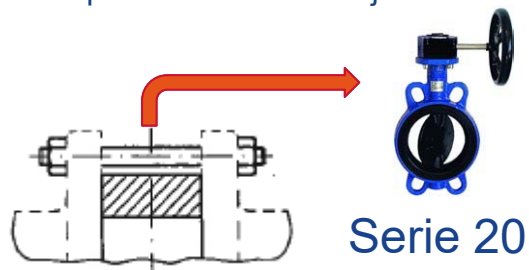
Válvula de mariposa con doble brida

Válvula de mariposa con los dos extremos del cuerpo con brida para su conexión a las bridas de componentes adyacentes mediante tornillería individual.



Válvula de mariposa para insertar

Válvula de mariposa destinada a sujetarse entre las bridas de dos componentes adyacentes



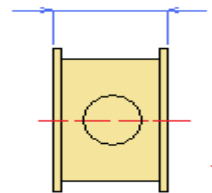
PAM
SAINT-GOBAIN

ELECCIÓN DE UNA VÁLVULA DE MARIPOSA

SEGÚN ESPACIO EXISTENTE

UNE EN 558-1: Dimensiones distancia entre caras en válvulas

face-to-face distance



Origen de las Series básicas

Serie 1: DIN 3202-1/F1

Serie 2: DIN 3202-1/F2

Serie 3: ANSI B16.10

Serie 4: ANSI B16.10

Serie 5: ANSI B16.10

Serie 6:

Serie 7: BS 2080

Serie 8: DIN 3202-1/F32

Serie 9: DIN 3202-1/F33

Serie 9: DIN 3202/F33

Serie 10: ANSI B16.10 BS 1803

Serie 11: ANSI B16.10

Serie 12: ANSI B16 10 BS 5353

● Serie 13: BS 5155

● Serie 14: DIN 3202/F4

● Serie 15: DIN 3202/F5

Serie 16: API 609 BS 3135

Serie 17: API 600

Serie 18: BS 5154

Serie 19: ANSI B16.10

● Serie 20: API 609 BS 5156

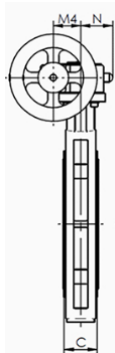
Serie 21: ANSI B16.10

Serie 22: BS 2080

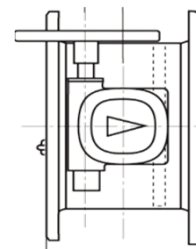
Serie 23: BS 2080

Serie 24: ANSI B16.10

Serie 25: MSS SP 67 - BS2080



Serie 20



Serie 14



ELECCIÓN DE UNA VÁLVULA DE MARIPOSA

SEGÚN
EFLUENTE



Agua y riego



Agua, saneamiento, riego, química, productos alimentarios, (gas), ... y solidos

SEGÚN
Nº DE MANIOBRAS

Movimiento de rotación de la junta sin fricciones.

Pares reducidos.

Recambio de la junta de estanqueidad sin necesidad de desmontar la válvula.

La junta tiene dos puntos de contacto fijos con el eje.

Mayor par después de la apertura.

Es necesario desmontar la válvula par cambiar el manguito de estanquidad



ELECCIÓN DE UNA VÁLVULA DE MARIPOSA

SEGÚN RESISTENCIA AL GDA

DN < 300 DN 32 / 1600
PN 25 PN 10-16

***Eje concéntrico S20
(manguito Intercambiable)***

<i>Bridas Lug</i>	
<i>Wafer</i>	

Bridas Eje concéntrico : Serie 13

***Manguito Vulcanizado: Ausencia de filtraciones
entre cuerpo y manguito***



Doble éxcéntrica Eurostop PN 10/16/25/40



ELECCIÓN DE UNA VÁLVULA DE MARIPOSA

SEGURIDAD EN LA INSTALACIÓN / FINAL DE LÍNEA / CENTRADO

Robustez / Centrado en la instalación:

Doble excéntrica



Serie 13 (vulcanizada) PN 10 /16



Serie 20:

Bridas



Lug



Wafer



Ojo a la instalación con balonas de PE

Final de Línea

Serie 20: Bridas y
Lug



El manguito intercambiable limita la
válvula en su función



Doble excéntrica y Serie 13 (Vulcanizada): 1,1 PFA



Tipo Wafer



GRACIAS