

SELECCIÓN DE BOMBAS CENTRÍFUGAS DEFINICIÓN

Un equipo de bombeo es un transformador de energía. Recibe energía mecánica y la convierte en energía que un fluido adquiere en forma de *presión*, de *posición* o de *velocidad*.

Así, existen bombas que se utilizan para cambiar la *posición* de un cierto fluido. Un ejemplo lo constituye una bomba de pozo profundo, que adiciona energía para que el agua del subsuelo salga a la superficie.

Un ejemplo de bombas que adicionan energía de *presión* sería un acueducto, en donde las alturas, así como los diámetros de tubería y velocidades fuesen iguales, en tanto que la presión es aumentada para vencer las pérdidas de fricción que se tuviesen en la conducción.

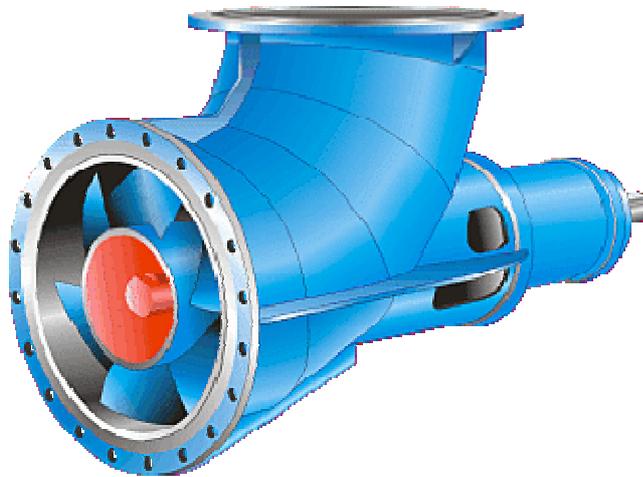
En la mayoría de las aplicaciones de energía conferida por una bomba es una mezcla de las tres, (*posición, presión y velocidad*), las cuales se comportan con los principios de la mecánica de fluidos.

CLASIFICACIÓN GENERAL DE LAS BOMBAS

Existen varios tipos de bombas que se pueden clasificar de la siguiente manera:

	* Reciprocantes
Desplazamiento	
Positivo	* Rotatorias
BOMBAS	
	* Centrifugas
Dinámicas	* Especiales

BOMBAS CENTRÍFUGAS



Una bomba centrífuga consiste en un rodete que produce una carga de presión por la rotación del mismo dentro de una cubierta. Las diferentes clases de bombas se definen de acuerdo con el diseño del rodete, el que puede ser para flujo radial o axial.

1. *Tipo Radial*

Este rodete envía por una fuerza centrífuga, el flujo del fluido en dirección radial hacia la periferia de aquel. La carga de velocidad es convertida a carga de presión en la descarga de la bomba. Por lo general, los alabes (aletas) de estos rodetes están curvados hacia atrás. El rodete radial ha sido el tipo más comúnmente usado.

2. *Flujo axial o tipo hélice*

Casi toda la carga producida por este rodete es debida a la acción de empuje de las aletas. El fluido entra y sale del rodete en dirección axial o casi axial.

3. *Flujo mixto*

La carga se desarrolla con un rodete delgado, en parte por fuerza centrífuga y en parte por el empuje de las aletas.

Esto se consigue construyendo aletas de curva doble o en forma de hélice, de tal forma que la descarga es una combinación de flujo axial y radial.

Los cambios de las características de los rodetes tipo radial con respecto a los de tipo axial son, respectivamente, de carga grande y flujo moderado a flujo extremadamente grande y carga baja.

VENTAJAS DE LAS BOMBAS CENTRÍFUGAS

- Su construcción es simple, su precio es bajo.
- El fluido es entregado a presión uniforme, sin variaciones bruscas ni pulsaciones. Son muy versátiles, con capacidades desde 5gpm con presión diferencial de 2 a 5 lb/pulg² con presión diferencial de 2 a 5 lb/pulg² hasta bombas múltiples con 3000gpm y 3000 lb/pulg².
- La línea de descarga puede interrumpirse, o reducirse completamente, sin dañar la bomba.
- Puede utilizarse con líquidos que contienen grandes cantidades de sólidos en suspensión, volátiles y fluidos hasta de 850°F.
- Sin tolerancias muy ajustadas.
- Poco espacio ocupado.
- Económicas y fáciles de mantener.
- No alcanzan presiones excesivas aún con la válvula de descarga cerrada.
- Máxima profundidad de succión es 15 pulgadas.
- Flujo suave no pulsante.
- Impulsor y eje son las únicas partes en movimiento.
- No tiene válvulas ni elementos reciprocantes.
- Operación a alta velocidad para correa motriz.
- Se adaptan a servicios comunes, suministro de agua, hidrocarburos, disposición de agua de desechos, cargue y descargue de carro tanques, transferencia de productos en oleoductos.

ESPECIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE BOMBAS

Analizando las etapas por las que pasa la adquisición de una bomba desde su gestación hasta que se encuentra en servicio en la planta, se puede observar que unas corresponden al fabricante exclusivamente y otras al usuario; a partir de un punto existirá un paralelismo o correspondencia entre ellos.

En el gráfico se ha reseñado a grandes rasgos, las etapas e indicando la correspondencia.

FABRICANTE		USUARIO
Diseño de la máquina		Proceso
Calculo de los elementos	Normas	Diseño del sistema
Modelo		Cálculo del sistema
Ensayos		Hoja de datos
Prototipos		Especificaciones
Ensayos (Para obtener características)		Petición de oferta
Comercialización		Selección
Oferta		Activación
Fabricación		Inspecciones
Pruebas		Pruebas
Envío		Autorización de Envío
		Recepción
		Instalación
Servicio Técnico		Puesta en servicio
		Mantenimiento

Diseño del Sistema

Cuando un proceso precisa la instalación de una bomba, lo primero es el diseño de la instalación; punto este que debe estudiarse con cuidado, para evitar detalles errados, presentando especial atención a la línea de aspiración; evitando bolsas de aire, exceso de codos y malas disposiciones de estos; así como un correcto dimensionamiento de la tubería.

Seguidamente para el cálculo del sistema se debe tener presente que los datos sean lo más exacto en cuanto a caudales, presiones necesarias en la descarga, fluctuaciones de nivel o presión en la aspiración, recorrido geométrico de la tubería, peso específico del fluido, viscosidad, temperatura, presión de vapor y cualquier otro parámetro que pueda

influir en la determinación de la curva de carga del sistema. Si es preciso se calculará el NPSH (Altura Neta Positiva de Succión Disponible).

Con estos datos se construirá la curva de carga de la instalación y se revisará la lista de los resultados, si es necesario, hacer alguna modificación en el diseño. A continuación se tomarán los datos que faciliten al fabricante realizar la oferta de la bomba apropiada. Esta información se presentará en una “Hoja de Datos” con el fin de encontrar fácil y ordenadamente cualquier información que se precise.

En resumen de lo anterior son establecidos los pasos a seleccionar correctamente una bomba centrífuga basadas en las curvas características.

Tomando como base manejo de agua clara de gravedad específica 1.0 es determinada la capacidad necesaria de descarga a la bomba en gpm.

Determinar cuidadosamente la cabeza total dinámica del sistema en el cual es necesaria la bomba.

Recordar que la cabeza total dinámica TDH consiste en la suma de tres factores:

Cuando la bomba está por encima de la fuente de suministro de líquido a bombear y predomina una cabeza de succión a levantar (por debajo de la horizontal)

$$TDH = h_s + h_d + h_f$$

Sin embargo, si la fuente de suministro está por encima de la bomba y el líquido fluye hacia la bomba por gravedad predomina la condición de una cabeza estática de succión:

$$TDH = h_d - h_s + h_f$$

donde:

- **h_s** = Cabeza estática a levantar en la succión. La distancia vertical en pies desde el nivel libre de la fuente, hasta el eje central horizontal de la bomba.
- **h_d** = Cabeza estática de descarga: distancia vertical en pies desde el eje central horizontal hasta la descarga libre. En caso de descargar a un equipo presionado determinar la cabeza equivalente.
- **h_f** = La cabeza en pies de líquido necesaria para vencer la resistencia de la fricción de tuberías y conexiones en ambos lados, succión y descarga.

Para determinar la cabeza total dinámica de un sistema de bombeo, tanto la cabeza de fricción como la estática debe ser calculada para condiciones de operación máximas o extremas. Es decir, la cabeza estática será la máxima a esperar a que ocurra y la cabeza por fricción determinada para la capacidad máxima de flujo.

Comparar curvas de bombas de modelos disponibles

El punto de corte de la curva de cabeza del sistema con la curva de cabeza-capacidad de la bomba es llamado el punto de operación de la bomba. Esta será la tasa de flujo que la bomba entregará al menos que unas características del sistema sean cambiadas, por ejemplo restringiendo la válvula de salida.

Hoja de Datos

Se pueden encontrar ejemplos de éstas en los libros especializados, especificaciones y en los catálogos de los fabricantes. Sin embargo, de manera general, las empresas usuarias confeccionan las suyas de acuerdo con sus experiencias y organización.

La hoja de datos debe contar con cuatro partes básicas:

1. Identificación de la bomba: En esta figurará en detalle, planta donde se instalará, pedido a que corresponde y cualquier otro dato que le identifique dentro de la instalación.
2. Datos facilitados por el cliente: Aquí se indicará lo correspondiente al servicio, características del líquido bombeado, caudales y presiones, forma de accionamiento, requerimientos constructivos de la bomba en función del servicio que va a realizar, requisitos de los materiales, los cuales estarán de acuerdo con todas las características fisicoquímicas del fluido, pudiendo utilizarse para su elección la tabla que figura en la Norma API 610 emitida por la "American Petroleum Institute". Se enunciará además la indicación de las pruebas e inspecciones que son requeridas, con la alternativa de que sean efectuadas solamente por el fabricante, el cual entregará posteriormente un certificado, o si han de ser presenciadas por el cliente.
3. Datos del Fabricante: Esta parte irá en blanco y será llenada por el fabricante facilitando la información necesaria para poder hacer un estudio de la bomba ofertada. Por esta razón, es de gran importancia la elección de las cuestiones que se van a plantear, ya que de estas, depende la información que el fabricante facilite. En esta parte se consignará el modelo y tipo de la máquina, todas sus características constructivas y operacionales, datos de su lubricación, conexiones auxiliares y principales, como todos los demás datos complementarios.

En un espacio reservado en la margen figurarán todas las notas aclaratorias del caso.

Deberán tenerse en cuenta las unidades físicas a emplear en la hoja de datos. Estas deben ser apropiadas y homogéneas, utilizándose cada vez más el Sistema Internacional (SI).

Se confeccionará una hoja para cada bomba o grupo de bombas gemelas.

4. Especificaciones: La hoja de datos describe y puntualiza las características que debe de tener la bomba. Sin embargo, hay detalles que no se incluyen por lo que se impone la redacción de unas especificaciones donde se indiquen los requisitos mínimos que deban cumplir las maquinas.

Como ejemplo y base de estas especificaciones se tienen ya citadas las Normas API; la numero 610 se ocupa de las bombas centrífugas para procesos. Muchas empresas se amparan exclusivamente en esta norma pero es importante que el usuario desarrolle sus propias normas, llenando en esta forma algunas de las lagunas que las referidas Normas API 610 dejan, a la vez que se adaptan a las propias necesidades y exigencias.

Las especificaciones de este tipo deben incluir el diseño tanto de la propia bomba como el de las bancadas, acoplamientos, ejes, equipo de accionamiento, impulsores, aros de roce, cojinetes, camisas, refrigeraciones, placas de características, etc., describiéndose todo en cuanto formas, dimensiones, tipos, marcas deseadas en los materiales en serie a emplear, tolerancias de fabricación y materiales a utilizar en función de las temperaturas, presiones y naturaleza del fluido.

Se describirán las inspecciones y pruebas que se pretendan efectuar en la bomba, tolerancias aceptables en los datos obtenidos, delimitación de responsabilidades etc. Se indicará también la información técnica que debe acompañar a cada bomba.

El fabricante deberá indicar que puntos de la especificación no puede cumplir o propone modificar. Este punto será importante al efectuar el estudio comparativo de los distintos ofertantes.

Sobresale que la mejor selección de bombas necesita cooperación entre el usuario y el fabricante. Las hojas de datos estándar ayudan a la presentación de los datos del proceso. En estas hojas la información está muy resumida, por eso el profesional o técnico responsable de la adquisición de la bomba es solicitado en ocasiones para proporcionar esquemas de la instalación y detalles complementarios.

Cuando son tenidos en cuenta los factores de tolerancia es preferible anotar los valores calculados de por ejemplo cabeza y capacidad y los valores deseados de diseño. Un factor arbitrario puede representar la selección de una bomba muy costosa.

Las bombas que deben ser especificadas como auxiliares para dos servicios diferentes necesitan cuidado, comparando el trabajo o potencia para cada servicio, la presión diferencial y la capacidad.

La cabeza dada por una bomba centrífuga permanece casi invariable para una capacidad dada independiente de la gravedad específica, (cabeza en pies x libra / libra del fluido = pies).

Petición de la Oferta

Una vez recopilada la información a suministrar el fabricante, en la forma descrita, se procederá a enviarla a los posibles suministradores, que previamente se han preseleccionado por su experiencia y gama de fabricación esperando de éstos su oferta técnica y económica.

Selección

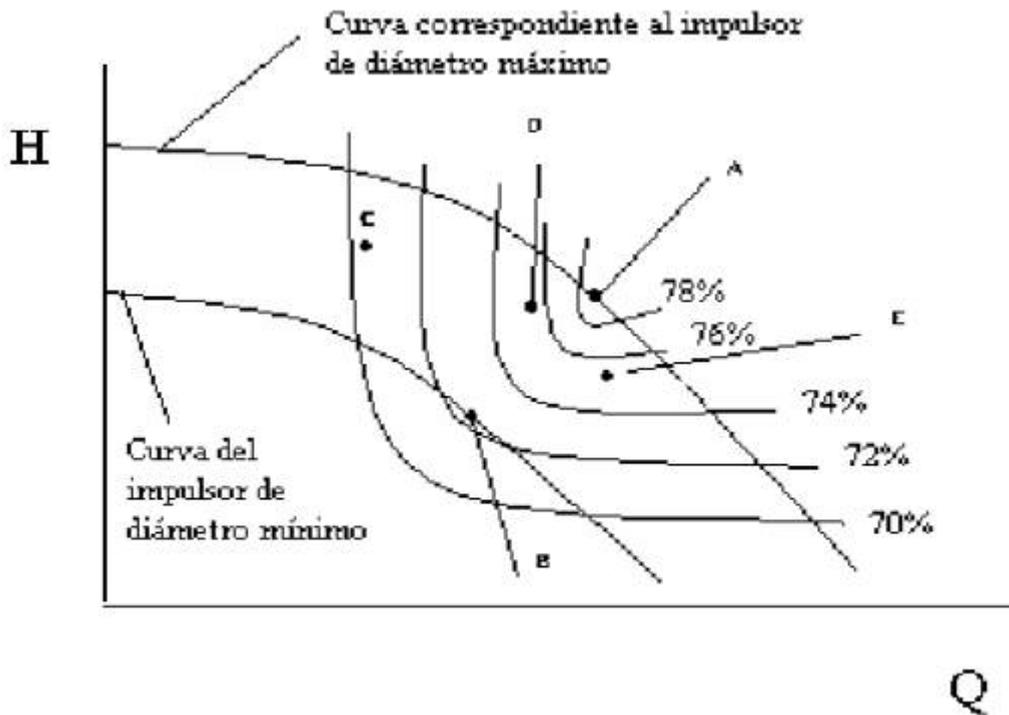
Una vez se tiene la información de los ofertantes se realiza la selección de la bomba más apropiada. Para esto se procede a tabular los datos correspondientes a los distintos ofertantes, haciendo una comparación homogénea. Posteriormente se hará un cuadro-resumen donde se puede decidir la aceptabilidad de las bombas; esto naturalmente dependerá del número de las ofertas recibidas y de las distintas bombas que se tengan que analizar.

Los puntos que se analizarán en la comparación serán, en primer lugar que se cumplan las características exigidas en la hoja de datos y dentro de esto, que las características estén dentro de un rango admisible de las características de la bomba. Con este criterio se estudiarán detenidamente los siguientes factores:

- Caudal mínimo continuo.
- Diámetro de los impulsores, en relación al máximo y mínimo admisible para el tipo ofertado.
- Altura a caudal nulo, la cual debe estar entre un (-+ 10) y (+20) de la correspondiente al punto de trabajo, para evitar excesivas presiones al cierre de la válvula, y por otra parte, permitir una cierta regulación.
- NPSH requerida por la bomba. Esta nunca deberá ser mayor que la disponible y lo deseable es que se garantice, por lo menos, un metro por debajo de aquella. Cuando la diferencia entre la disponible y la requerida no sea mayor de 2 metros, se debe pues solicitar su ensayo en fábrica.

Se hace una comparación de la curva del sistema, con la teórica de la bomba ofrecida por el fabricante, situando sobre ésta el punto o los puntos de trabajo.

En la Figura se ven sobre las curvas correspondientes a una bomba, la situación del punto de trabajo, considerando cinco casos diferentes que se comentan a continuación:



1. CASO A: Se encuentra en el punto de máximo rendimiento, pero correspondiendo a la línea del impulsor de máximo diámetro, por lo que las características de la bomba no podrán aumentarse de exigirle así una modificación del sistema.
2. CASO B: EL punto de trabajo se encuentra sobre la curva de diámetro mínimo de impulsor, indica un claro sobredimensionamiento de la bomba, y por lo tanto, representa así un encarecimiento.
3. CASO C: Aquí está situado en un diámetro intermedio, pero el rendimiento es muy bajo y por lo tanto, el consumo elevado; la bomba está sobredimensionada.
4. CASOS D Y E: Ambos serían teóricamente correctos, pero mientras el D al aumentar el diámetro del impulsor mejoraría el rendimiento, en el E disminuiría.

Por lo tanto el D sería el óptimo entre los diferentes casos considerados.

Resumiendo, el punto de trabajo debe corresponder a un diámetro de impulsor no superior al 90% del máximo y situado en la parte izquierda del rendimiento máximo.

La forma de la característica debe ser, asimismo, motivo de estudio. Una curva excesivamente plana no admite regulación de caudal al estrangular la válvula de impulsión; por el contrario, si su pendiente es grande, el punto de trabajo puede modificarse con excesiva facilidad. Los máximos en la curva deben evitarse, principalmente si han de trabajar en paralelo con otra. Esta instalación es muy utilizada cuando se desea obtener mayor caudal con la misma altura.

Cosas a tener en cuenta

Cuando los fluidos a bombear tengan una viscosidad alta, se deberá conseguir las curvas corregidas por viscosidad pues normalmente, están preparadas para agua.

Los puntos que el fabricante presente en desacuerdo con las especificaciones enviadas deberán estudiarse cuidadosamente.

Estas excepciones no indican necesariamente que la bomba ofertada no sea la adecuada, pues las especificaciones, pues las especificaciones, por ser generales, admiten flexibilidad según los casos.

En este punto del proceso se puede dar un dictamen de tipo técnico, el cual deberá completarse con otros factores, tales como plazo de entrega, garantía, servicio técnico disponible, experiencia del fabricante etc.

Seguidamente deberá realizarse el estudio económico para lo cual se considerará no sólo el precio de la máquina, sino también todos los costos adicionales que pueden afectar, tales como pruebas, embalaje, transporte y accesorios solicitados.

Se tomará también en cuenta el costo de impuestos y servicio técnico, no olvidando el consumo energético de la bomba.

Es aconsejable solicitar la lista de precios, lo más desglosada posible, para mayor facilidad en caso de un cambio o anulación de algunas de las partidas. Así, en el caso de bombas centrífugas, se pueden solicitar los siguientes:

- Embalaje
- Acoplamiento
- Transporte
- Cierre Neumático
- Pruebas solicitadas
- Acoplamiento del motor en fábrica

- Bancada
- Tubería auxiliar
- Repuestos para dos años de funcionamiento continuo
- Cualquier otro accesorio o servicio necesario

De esta manera se podrá hacer una comparación ponderada según las necesidades y seleccionar la máquina más conveniente.

Activación, Inspecciones y Pruebas

Una vez adjudicado el pedido de la bomba, el usuario hará, amparado en sus especificaciones, el seguimiento que considere oportuno del proceso de fabricación, tanto en lo referente a calidad y procedimientos como al cumplimiento de plazos de ejecución de las distintas fases; a esto se le llama *activación*.

Este seguimiento culmina con la realización en fábrica de las pruebas previstas.

Las pruebas e inspecciones son generalmente las siguientes:

- Inspección previa que consiste de la verificación de sus dimensiones, tolerancias y acabados de las piezas que componen la máquina, todo esto antes de proceder al montaje.
- Prueba hidrostática. Se someterán a esta prueba todos los elementos que trabajan a presión, tales como carcasa, cámara de cierre, soporte de cojinetes y disipadores de calor si hay.

Todos estos elementos estarán sin pintar en el momento de la prueba y se someterán a una presión mínima de 1,5 veces la de trabajo, durante media hora.

Conjuntamente a esta prueba, se realizará un control dimensional de espesores de las paredes, que deberán ser iguales ó mayores a los indicados en la "hoja de datos", teniendo en cuenta el sobre espesor de corrosión. También se comprobará la calidad de fundición y el taladrado de bridas.

- Prueba de Funcionamiento. Una vez montada la máquina, se pondrá y mantendrá en funcionamiento hasta que se estabilicen las temperaturas de los cojinetes. Durante este tiempo, además de controlar la temperatura que, como norma general, no debe bajar en más de 40°C, a la del ambiente, ni ser superior a los 80°C, se realizarán las mediciones de caudal, presión y potencia absorbida en distintos puntos de funcionamiento, para poder determinar las curvas de caudal-altura, caudal-potencia y caudal-rendimiento. Los puntos que deber ensayarse para la confección de la curva deben ser por lo menos cinco, estando entre ellos el de caudal cero (válvula de impulsión cerrada), punto contratado y el de máxima apertura de la válvula. Si así se solicita se efectuará la determinación de la NPSH requerida por la bomba.

Se observará el funcionamiento de la bomba en cuanto a suavidad de marcha, ruidos y perdidas por cierres y retenedores.

Los datos obtenidos en cuanto a caudales, alturas, potencias, servirán de base para calcular los puntos que determinen las curvas correspondientes; para ello habrá de tenerse en cuenta la velocidad de giro del motor de prueba para hacer la oportuna corrección con respecto a la nominal del motor definitivo; también se hará en los resultados correspondientes a potencias la corrección, según el peso

especifico del fluido a manejar, ya que la prueba se efectúa normalmente con agua. Estos datos deberán estar dentro de las tolerancias especificadas con respecto a los solicitados.

- Inspección Interna. Una vez realizadas las pruebas de funcionamiento se procederá a desmontar la máquina completamente, con el fin de efectuar una inspección de las partes que han estado en movimiento y poder controlar las dimensiones y deformaciones donde interese. Las inspecciones a realizar serán:

Comprobación del estado y terminación del eje, camisas, aros de desgaste, impulsores, cierres mecánicos o empaquetaduras cojinetes y rodamientos.

Se controlaran las siguientes medidas: diámetro final del impulsor, juego de los aros de roce, control muy importante, pues un juego pequeño aumenta el rendimiento por haber menos recirculación interna, pero el desgaste durante el funcionamiento es mucho mayor, principalmente si el líquido no es limpio por lo que interesa un huelgo grande pero sin perjudicar el rendimiento.

Control dimensional que es de gran importancia por las desagradables sorpresas, que en algunas ocasiones depara el hecho que la bomba no esté de acuerdo con los planos, principalmente la bancada, ya que normalmente se tiene finalizada la obra civil cuando se recibe la máquina. Lo mismo puede ocurrir con la situación de las bridas si se tiene prefabricada la tubería. Se pone especial interés en comprobar los siguientes puntos.

- Distancias y dimensiones de los taladros de bancada, que corresponde a los pernos de anclaje a la fundación.
- Provisión en la bancada de los necesarios orificios para llenado del mortero de asiento.
- Comprobación de la altura disponible para la máquina motriz.
- Dimensiones y posición de las bridas de conexión.

Recepción

Cuando la bomba llegue a la planta se deberá tener a la mano toda la información necesaria, no solo para poder hacer el montaje, sino para constituir un plan con vista a su puesta en marcha y futura operación y mantenimiento.

Esta información deberá constar de los siguientes documentos:

- Plano de conjunto actualizado.
- Plano de tubería auxiliar.
- Plano del cierre mecánico o empaquetadura.
- Plano de sección con piezas numeradas y su correspondiente denominación y código.
- Lista de repuestos recomendada para dos años de funcionamiento.
- Hoja de datos, revisada con las características finales.

Algunos tipos de bombas comerciales

LA SERIE CN : QUÍMICA NORMALIZADA ISO 2858/ISO 5199 PN16
DE IMPULSOR CERRADO.



Construcción :

- Construcción según ISO 5199 y dimensiones según ISO 2858.
- Diseño PROCESS : desmonte sin desacoplar las tuberías o el motor.
- Prevista para los servicios severos y continuos.
- Bridas estándares DIN/NFE PN16.
- Bastidor de 3 rodamientos lubricados por el aceite del engrasador de nivel constante.
- Impulsor cerrado, con anillo de usura sobre cuerpo. Anillo de usura sobre impulsor en opción según tamaño
- Eje totalmente protegido del líquido bombeado.

- Estanquidad por trenzas o sello mecánico normalizado simple, doble o tándem.
- Control de la presión en la caja de guarnición por las alabes dorsales del impulsor.
- Cámara de refrigeración en estándar.
- Intercambiabilidad máxima de las piezas constitutivas de la serie.
- Excelente rendimiento.
- NPSH requerido el más bajo.
- Modelos corrientes en stock.

Cualidades técnicas :

- Caudal : de 2 a 5 000 m³/h o de 10 a 22 000 U.S GPM.
- Altura manométrica total : hasta 165 m o 540 pies .
- Presión máxima de servicio : hasta 20 bar.
- Temperatura de servicio admisible :
de -40 hasta 180 °C.
- Velocidad máxima : 3 000 rpm a 50 Hz o

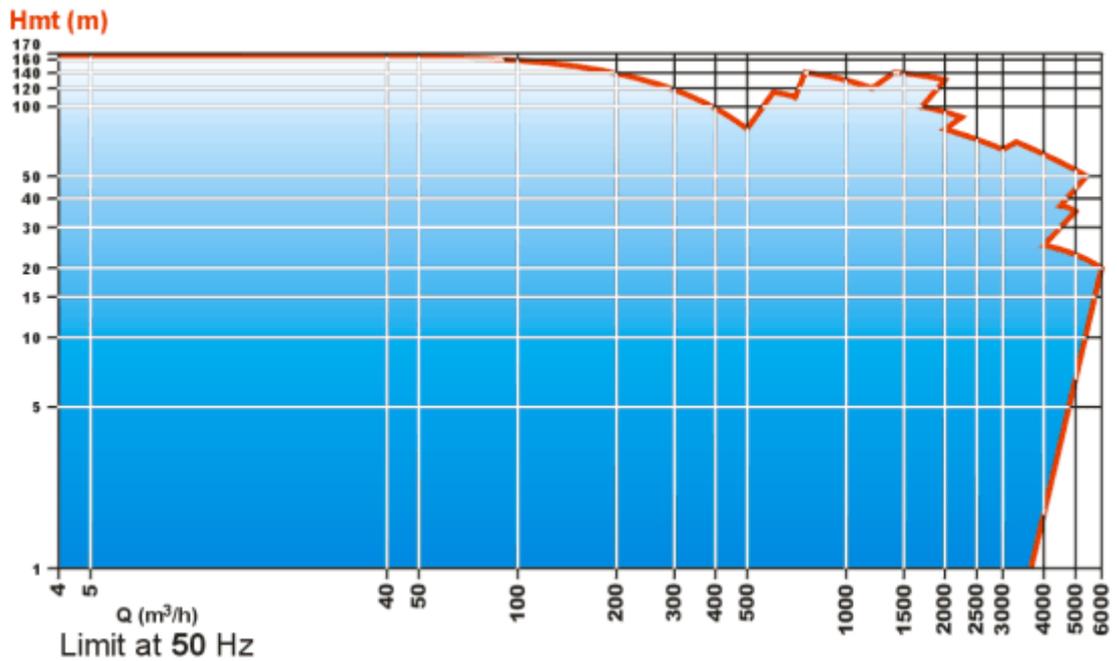
- 3 600 rpm a 60 Hz.



Los materiales estándar :

- Fundición.
- Acero inoxidable austenítico 18/10/2,5*.
- Acero inoxidable austenítico 20/25/4 +Cu*.
- Acero inoxidable austeno-ferrítico 26/5/2+Cu*.
- Otros materiales realizables por pedido : titanio, níquel, Hastelloy.

* Los valores indicados son los porcentajes en *Cr/Ni/Mo*



Las industrias :

- Industria química.
- Industria petroquímica.
- Industria siderúrgica.
- Industria alimenticia.
- Centrales térmicas.
- Electro-metalurgia

Los derivados :

- CDN : Con impulsor de descarga.
- CNS : Impulsor semi-abierto.
- CDNSF : Impulsor semi-abierto, platillo de usura y sello hidrodinámico.
- CNSFR : Cuerpo con cámara de calentamiento.
- CDNSFR : Cuerpo con cámara de calentamiento y sello hidrodinámico.

- CN...SB : Sello hidrodinámico por bastidor con silla soporte con masas centrífugas.
- CMNV : Verticalizada monobloque tipo cámara seca.
- CPNS : Con impulsor especial para pasta de papelería.

Para caudales superiores a 5 000 m³ /h, la serie CN se completa por una serie de bombas hélico-centrífugas disponibles por pedido.

AC- Bomba Centrífuga autocebante horizontal



Aplicaciones

- Para líquidos sucios, barrocos, con pequeños sólidos en suspensión.
- Desagote de piletas de natación, sótanos, excavaciones, minas, y canteras.
- Avenamiento de napas para fundaciones en obras hidráulicas, tendido de cañerías o conductores subterráneos.
- Trasvases de líquidos limpios o sucios en industrias frigoríficas, vitivinícolas, textiles, alimenticias, petroquímicas, etc.

Cualidades

Rotor: Semiabierto, de fundición gris de grano fino, hidráulica y mecánicamente balanceado. Posee paletas compensadoras del empuje axial.

Disco de desgaste: Recambiable, de fundición gris, permite recuperar los ajustes necesarios para el óptimo funcionamiento del rotor.

Eje: de acero S.M SAE 1045. Correctamente dimensionado elimina flechas perjudiciales y asegura un giro sin vibraciones.

Rodamientos: a bolillas, calculados para servicio pesado y continuo en las condiciones de trabajo más desfavorables.

Cierre mecánico: asegura absoluta hermeticidad, tanto para evitar la salida de líquido como para impedir la entrada de aire, condición de fundamental importancia en las bombas autocebantes.

Sentido de giro: es el indicado en la bomba por una flecha. No debe hacerse girar en seco pues se dañarían el cierre mecánico.

Lubricación: la bomba sale de fábrica con grasa en los cojines para un servicio de 3 meses. Cuando se ponga lubricante no se emplee en exceso; debe usarse grasa adecuada en los rodamientos y grasa insoluble en el cierre mecánico.

RS- Bomba centrífuga horizontal



Aplicaciones

- Riego en general.
- Sistemas de incendio.
- Aire acondicionado.
- Uso industrial en general.
- Abastecimiento de agua potable.

Cualidades

Cuerpo de bomba: del tipo de cámara espiral, de fundición de amplios espesores, partido verticalmente. La boca de impulsión, a bridas, puede ocupar cuatro posiciones distintas giradas de 90°, excepto en los modelos RS 88 y RS 1212 que llevan el pedestal de apoyo integralmente fundido con el cuerpo. En la ejecución normal, la boca de impulsión va hacia arriba. La tapa de succión, también de hierro fundido, va abollonada al cuerpo.

Rotor: de fundición, cerrado, aspiración simple, hidráulica y mecánicamente balanceado.

Eje de acero, de amplia resistencia y rigidez para reducir al mínimo las deformaciones y vibraciones.

Anillo de desgaste: del tipo renovable, de bronce, con el juego adecuado como para disminuir al mínimo las pérdidas por retorno.

Manguito protector del eje: de bronce, renovable. Abarca toda la extensión de la caja prensa-estopa.

Caja de prensa-estopa: profunda. De dimensiones adecuadas para el uso de empaquetadura cuadrada y de fácil acceso para recambio. En la ejecución normal se provee el anillo de cierre hidráulico, de bronce, alimentado desde la cámara espiral por un tubo de cobre.

Cojinetes: dos cojinetes del tipo de bolillas, ampliamente dimensionados para asegurar un rodamiento satisfactorio y larga vida. Lubricados con grasa y debidamente protegidos del polvo y la humedad.

Cierre mecánico: con un costo adicional, todas las bombas pueden suministrarse con cierre mecánico en reemplazo de la caja de prensa-estopa y empaquetadura. Para el caso es necesario conocer la temperatura y características del líquido a bombear

Caballote de soporte: es el elemento de apoyo de la bomba, salvo en los modelos RS 88 y RS 1212. Contiene el alojamiento de los cojinetes. Es del tipo reforzado, ejecutado en hierro fundido.

Rotación: a la derecha, mirando desde la toma de fuerza.

BIBLIOGRAFÍA

- BEJARANO RICO, Rafael. LATORRE CHACON, Leonardo
Bombas Centrifugas Selección, Instalación, Operación, Mantenimiento.
- Catalogos de Bombas Centrifugas suministrados por la empresa BOMBAS Y RIEGOS, Medellín, Colombia.
- www.altavista.com

PABLO SALDARRIAGA V