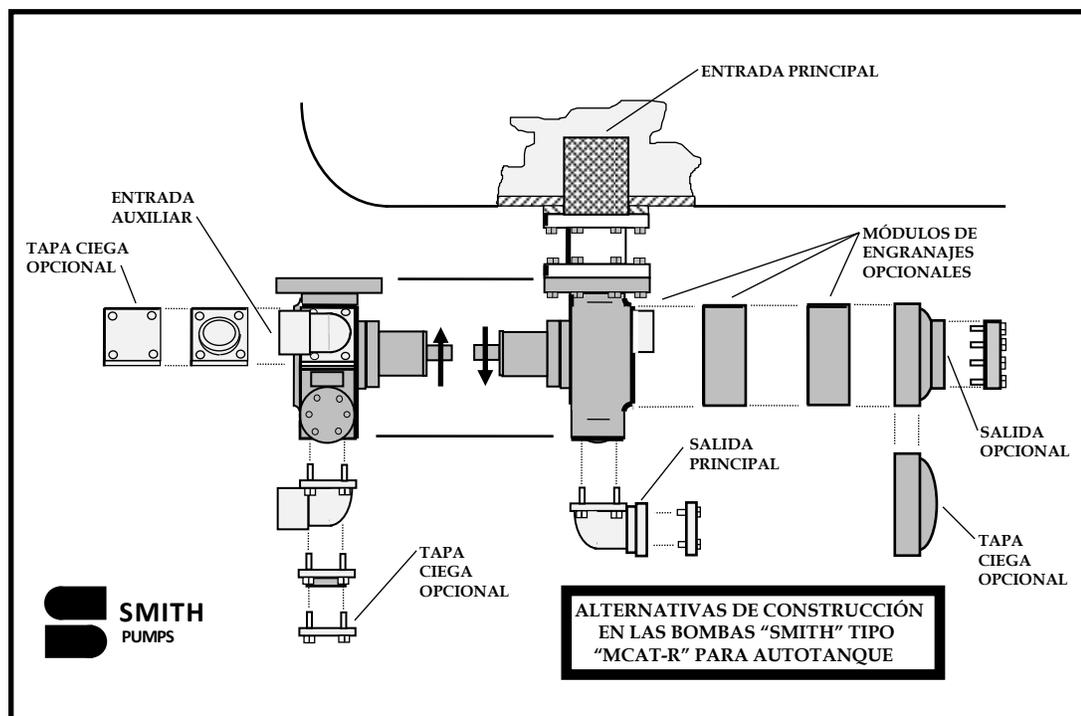


SMITH PUMPS

EL RUIDO DE LAS BOMBAS "SMITH"

Desde los principios de nuestra Compañía en el año 1938, hasta la actualidad, el desarrollo de los mercados siempre nos ha dado motivo para seguir ampliando nuestras líneas de bombas. Esta actualización continua tecnológica, proporciona muchos beneficios a los usuarios. Aplicando la tecnología moderna en las bombas del Gas L.P., siempre resulta varias alternativas muy efectivas en solucionar los problemas evidentes. Si se considera que es importante disminuir o eliminar el ruido, mencionamos que el cliente tiene a su disposición *más de una sola opción para el control de ruidos molestos que se originan en las bombas*: (1) el uso las mejoras retroactivas (de sellos, engranajes, ejes y bridas), (2) la instalación de los modelos más nuevos (tales como los "MCAT-2R", "MCAT-3L", "ATC-2RZ", "MC-2H NSSA", "ATC-3LZ" "MC-2HF y "MC-3Z/ATC-2L"), (3) el intercambio de los módulos opcionales de engranajes primarios y secundarios y (4) la transmisión de la fuerza motriz *a menores revoluciones por minuto, pero sin disminución en la capacidad*. Más adelante hablamos de las otras fuentes de altos sonidos y vibraciones.

El siguiente dibujo muestra la adaptabilidad típica de las Bombas SMITH bajo estas circunstancias. Se nota que la bomba ilustrada tiene módulos de distintos engranajes con entradas y salidas opcionales, que permiten incrementar o disminuir el caudal por variar la velocidad o la capacidad nominal. Las diferentes combinaciones de bridas facilitan las conexiones y la reparación. Su rango de velocidad entre 600 - 1200 RPM, permite acoplarse directamente a los motores de seis y de ocho campos, o a las tomas de fuerza.



Usamos los engranajes, tipos "MCAT", "MCH", "MCL" y "MC", en los varios modelos de capacidades altas y medianas. Algunos módulos correspondientes de engranajes secundarios son intercambiables de un modelo a otro.¹ Se ve que ninguno de estos modelos de Bombas SMITH tiene que ser de un solo caudal, a una sola velocidad constante. Dentro del rango recomendado de giro, estas mismas bombas pueden conducir el Gas L.P., a base de las capacidades nominales determinadas por los engranajes, que son variables. Entonces, la suma total de los desplazamientos en cada engranaje del ensamble según las características del sistema de transferencia, determina la capacidad nominal a la velocidad en cuestión (ver la siguiente tabla).

Los Engranajes Primarios y Secundarios (No son exclusivos para un solo modelo de bomba)		
<u>Tipo</u>	<u>Rango de RPM</u> ²	<u>Rango de Caudal</u>
MCAT	600 - 1200	36 - 72 USGPM
MCH	900 - 1500	30 - 50 USGPM
MCL	1100 - 1800	38 - 63 USGPM
MC	1100 - 1800	30 - 50 USGPM

Por las razones indicadas anteriormente, cabe mencionar que las Bombas SMITH tales como los modelos "MCAT-2L, 2R, 3L, 3R, 4L y 4R", los que se montan directamente en la brida de las válvulas internas de 3" para autotanque, producen el mismo nivel de ruido, a las velocidades corrientes de giro, que otras Marcas del mismo diámetro nominal. Lo mismo ocurre cuando los otros modelos SMITH son usados en las RPM reducidas.

A comparación de las otras Marcas, el rango de velocidades recomendadas en las Bombas SMITH *siempre es más amplio*. Por ejemplo, si son provistas del engranaje tipo "MCAT" es de 600 a 1200 RPM. Las ventajas son: (1) en un autotanque prácticamente elimina la posibilidad de hacerlos girar a excesivas RPM; y (2) permite

¹ Diríjense a la fábrica para mayores informes.

² La recomendación de las RPM depende del trabajo que realiza la bomba. En este boletín, las Bombas SMITH bajo consideración son utilizadas en las plantas o en los autotanques de gas. Los rangos enumerados de velocidad son las recomendadas para la máxima carga diferencial bajo estas condiciones. Todos los engranajes mencionados en la tabla pueden ser utilizados en las Bombas SMITH tipo "M", de altas capacidades. Entre éstas se incluyen los modelos "MC-2" y "MC-3". Si se usan combinaciones de distintos engranajes en las bombas que llevan cuerpo secundario, la velocidad de giro debe quedarse dentro de todos los límites mencionados para cada engranaje. Por ejemplo, 1200 RPM está bien para el uso de los engranajes "MCAT", "MCH", "MCL" y "MC". A las 1500 RPM, no es recomendado el "MCAT" pero los "MC-H", "MCL" y "MC" podrán ser aplicados con éxito. A las 1600 RPM, sólo se recomienda el uso de los engranajes "MC" y "MCL". A las 750 RPM, el "MCAT" es el único recomendado.

realizar las entregas más altas que los otros engranajes, *sin sujetar la bomba a muchas RPM*. Bajo estas mismas condiciones, las bombas de otras Marcas bien conocidas trabajarían a sobre velocidad, lo que no es recomendable.

Históricamente, el nuevo mercado emergente del Gas L.P. aceptó la innovación de la Bomba SMITH: una bomba rotatoria eficiente con pocas piezas de movimiento (engranajes), de desplazamiento positivo y alta capacidad, diseñada específicamente para el G.L.P., con la opción de ser conectada en igual forma que una bomba centrífuga sin reducción, *directamente* al motor eléctrico de uso. Esto era más sencillo, económico y seguro que la transmisión de fuerza por bandas y poleas. Estas Bombas SMITH originales, utilizadas en las plantas de gas, fueron diseñadas para un rango amplio de velocidad de giro con la máxima a las 1800 RPM. Pero en aquella época, no trabajaban a velocidades mayores a las 1500 RPM, acopladas directamente a los motores eléctricos, porque la electricidad era de 50 Hz. (ciclos) y los motores no eran disponibles en menores velocidades.³ Bajo este criterio el usuario común de las Bombas SMITH reconocía que a veces éstas producían cierto nivel molesto de ruido durante su uso cotidiano.

Más adelante, cuando se cambió la corriente eléctrica a 60 Hz. (ciclos), como resultado los mismos motores aumentaban la velocidad de giro a 300 RPM mayores a la velocidad común anterior. Se agravaba el ruido, pero ya por consecuencia de la actualización de los motores y nuestra línea de bombas, se había determinado el remedio sencillo y factible. Sin embargo, ciertos usuarios mal informados, pensando que el ruido era irremediable, se imaginaban que las Bombas SMITH no toleraban la transmisión de fuerza por bandas, ni a velocidades reducidas.

Entonces, seguían operando los mismos modelos aún más cerca a su máxima velocidad de diseño o a velocidades no recomendables. Como el nivel de ruido generado en las Bombas SMITH es proporcional a su velocidad de giro, es claro por qué existen situaciones en las instalaciones bien diseñadas, donde se da lugar a niveles de sonidos molestos.⁴ Siempre conviene el acoplamiento directo al motor. Es muy factible efectuar en las bombas la velocidad menor a las 1800 RPM. Los motores eléctricos comunes ya son disponibles en estilos modernos trifásicos o monofásicos, de 50 o 60 Hz., a prueba de explosión, que transmiten eficazmente la fuerza

³ Así se transmitía la fuerza de los motores a las compresoras y a las bombas de desplazamiento positivo clasificadas en los mismos caudales pero de otras Marcas para otros líquidos.

⁴ Pueden resultar en lo mismo el mantenimiento inadecuado, la alimentación insuficiente o *la aplicación de un modelo incorrecto*. Por eso nosotros ofrecemos muchas alternativas a nuestros clientes, en cuanto a los distintos modelos y tipos de engranajes. Actualmente, los engranajes intercambiables y los nuevos modelos de Bombas SMITH, con los motores de bajas velocidades, son resultados del desarrollo mundial en los mercados del Gas L.P. y otros gases industriales. Las bombas más modernas SMITH proporcionan mayor duración, facilidad de reparación y *eliminación del ruido de funcionamiento*.

magnética generada en dos, cuatro, seis u ocho campos. Las velocidades correspondientes que imparten a las bombas acopladas directamente, son: 3000 o 3600, 1500 o 1800, 1000 o 1200 y hasta 750 o 900 RPM.⁵

Las Bombas SMITH, Modelos "MC-1044H", "MC-2" y "MC-3", son más conocidas en México como bombas para planta de Gas L.P.. La bomba típica está conectada *directamente* al motor eléctrico trifásico de 460 voltios y cuatro campos. Esta forma de acoplamiento directo da como resultado que la bomba gire a unas RPM que se aproximan a las máximas de diseño (1800 RPM). Aunque así las bombas aparenten funcionar perfectamente bien, esta manera de uso no es necesario en ningún caso y es dañino, en ciertas aplicaciones de uso continuo. *A menor velocidad, las mismas bombas bien aplicadas con los engranajes de mayor capacidad mantienen el flujo al mismo nivel sin producir sonidos que molestan al personal trabajando en proximidad.*

El modelo "TC-2" de 500 RPM máximo, fué diseñado para los autotankes originales de Gas L.P.. Las velocidades ideales eran las comprendidas entre las 350 y las 450 RPM. Esta bomba en la actualidad, todavía recibe la fuerza motriz del motor en el vehículo, desde una toma de fuerza. Pero muchas de estas tomas modernas están pensadas para mover bombas de otras Marcas, las que deben girar a velocidades más altas que las "TC-2". Esto trae como consecuencia que si el operador no cuida de controlar la velocidad con la que gira la toma de fuerza, puede hacer girar a la bomba "TC-2" a velocidades que por corresponder a bombas para Gas L.P. de otras Marcas, resultan demasiado altas para este modelo.⁶ Entonces, según las condiciones en que se utilice la bomba, aún la velocidad del motor eléctrico o la de la toma de fuerza no son necesariamente correctas ni recomendables. Las ventajas obvias del uso de las bombas a velocidad reducida menor a la máxima son:

- (1) Menos generación de calor friccional interna.
- (2) Una baja en la Requerida Carga Positiva Neta de Succión ("N.P.S.H.R.")
- (3) Disminución a niveles aceptables o eliminación completa, del ruido de funcionamiento.
- (4) Una reducción en el desgaste, proporcional a la reducción de la velocidad de giro.
- (5) Menor consumo energético.
- (6) Mayor duración.

⁵ Mencionamos que la construcción moderna y resistente de las Bombas SMITH permite su montura derecha, inversa o transversal. Si es necesario, se acomodan a las transmisiones de fuerza por bandas o por tomas, de acoplamiento directo, o indirecto, a los motores de gasolina, de diesel, eléctricos, hidráulicos, o neumáticos. (Ver el Catálogo "CP-1").

⁶ Por eliminar la posibilidad de que el operario sobre revolucione la bomba, tal como ha ocurrido con la Bomba SMITH Modelo "TC-2" en los autotankes corrientes para G.L.P., ofrecemos al cliente el modelo "TC-1044HL". Este modelo nuevo de Bomba SMITH a pesar de su tamaño lleva el engranaje que resulta 60 USGPM de caudal en las 900 RPM, un máximo que ayuda en controlar la sobre velocidad. Ver los Boletines "197", "202" y "206A".

Para el uso continuo (sin detenerse la bomba, conduciendo el Gas L.P. por más de tres horas consecutivas), las velocidades recomendables para las Bombas SMITH con los engranajes tipo "MC", "MCH" o "MCL", son las comprendidas entre las 1100 y las 1300 RPM hasta 12 horas consecutivas. Si el uso continuo ocupa un intervalo mayor a 12 horas consecutivas, entonces el rango de velocidad recomendada queda entre las 750 y las 1000 RPM. Las velocidades generalmente recomendadas para estos engranajes en el uso intermitente (sin detenerse la bomba, conduciendo el Gas L.P. por no más de tres horas consecutivas), son las comprendidas entre las 1400 y las 1800 RPM.

Consta que la fuerza motriz no tiene que ser transmitida sólo de la manera más conocida (sin variar a una sola velocidad acercándose al límite máximo), o que se maneje de tal forma que sobre revoluciona la bomba.⁷ Es importante hacer notar que la eficiencia de bombeo no se ve afectada al utilizar los equipos mencionados dentro de los rangos indicados. Se ve que la aplicación de la fuerza en esta manera, mejor se conforma a las características promedias de las transferencias típicas.⁸

Existen otros factores contribuyentes al ruido molesto que no tienen que ver con la bomba, sino con el ensamble de cople, base y motor. Queremos llamar la atención a la construcción de la misma base metálica la que resiste el peso y la torsión. Éste es el componente que permite la montura resistente en unidad semi-portátil y mantiene el alineamiento crítico entre el eje de la bomba y el eje del motor. Típicamente la base y los soportes en la bomba, no deben ser deformados por la aplicación de fuerza durante la instalación, el uso, la expansión o la contracción de las tuberías. Bajo estas condiciones el ensamble debe mantener su integridad sin transmitir vibraciones aunque esté montado directamente encima de un piso duro. Si la base metálica no tiene estas características, no resistirá al uso y resultará el ruido.

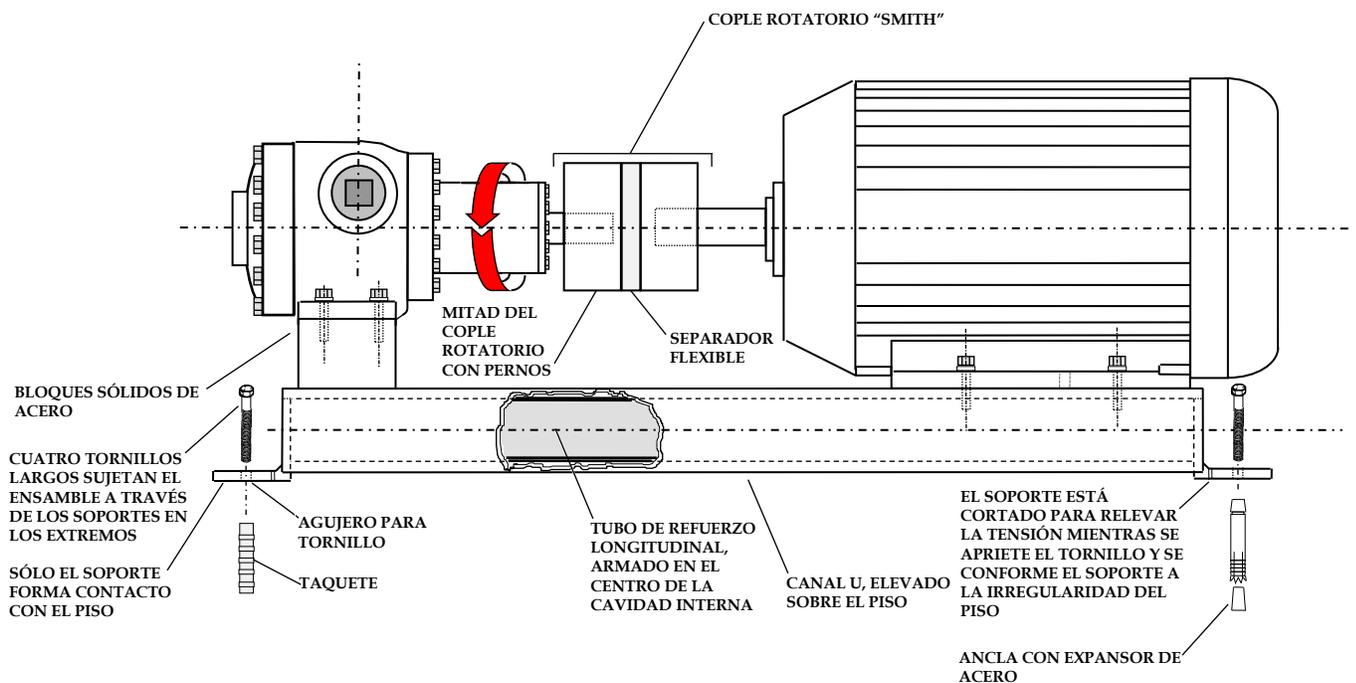
La Base SMITH, de igual forma que las bombas, ejemplifica el diseño actualizado según el desarrollo mundial en el Gas L.P. y otros gases industriales. En el siguiente dibujo se notan ciertas características sobresalientes de su construcción. Por ejemplo,

⁷ Ver los Boletines "AL-100" y "204" para mayores detalles sobre los rangos de velocidad.

⁸ Ver la otra literatura informativa de la Smith Presición, el Folleto "A", los Boletines "AL-17A", "197", "206A" y el Catálogo "CP-3". Recordamos que los otros líquidos conducidos por Bombas SMITH, que no sean el Butano y el Propano (tales como los demás gases licuados y distintos flúidos livianos, hasta los pesados) requerirán distintos modelos de bombas en otras velocidades de giro, con diferentes límites de presión. Mencionamos que en ciertos casos se aparentan los modelos intentados para servicios dispares, pero esta semejanza es de puro carácter externo: las distinciones básicas son *internas* y las apariencias parecidas se deben a los diseños modulares. Éstos simplifican la construcción. *La adaptación requerida a las tantas diferencias regionales, se manifiesta específicamente en la modernización de las alternativas opcionales para nuestras líneas de bombas.* De modo que hasta las Bombas SMITH en uso, pueden ser modernizadas para seguir adaptándose al desarrollo de las distintas condiciones observadas en las transferencias del Gas L.P..

la bomba descansa sobre dos bloques *sólidos* de acero (no son hechos de ángulo). Los soportes de la base metálica se extienden y elevan el ensamble, para que se concentre el apoyo exclusivamente en los extremos tal como lo muestra el dibujo, *mientras los bordes inferiores del canal U no forman contacto con el piso*. Los cuatro cortes de relevo en la intersección angular donde se montan los tornillos que sujetan la base al concreto, eliminan la tensión mientras conformen los soportes a la irregularidad superficial de un piso de concreto terminado anteriormente. Por entremedio de estos soportes hay un tubo de refuerzo longitudinal, el que resiste cualquier torsión relacionada al peso, al anclaje o al uso. Consta que este diseño no se presta a hundirse en la mezcla como lo han hecho los albañiles en ciertas plantas de gas.

En un piso ya terminado, se abren cuatro agujeros y se instalan cuatro taquetes de plomo o cuatro juegos de ancla y expansor de acero, dónde se enroscan los tornillos para sujetar el ensamble al concreto. Si el piso es nuevo, sólo se meten de cabeza los cuatro tornillos al concreto mojado y después se fijan con cuatro tuercas. La Base SMITH se mantiene por fuera. Siempre se monta encima del concreto, pero *después de que se seque*. De esta manera pueden despegar fácilmente la unidad completa y moverla a otro sitio cuando sea necesario.



Otra fuente de ruido puede ocurrir en el acoplamiento flexible. Entre los ejes de la bomba y el motor, el alineamiento es crítico. El máximo desalineamiento permitido no debe sobrar a las 0.015 milésimas de pulgada (0.38 Mm.). Muchos coples comunes por su diseño, fácilmente se desalinean o resultan vibraciones. Por eso fabricamos los Coples SMITH de barra consistente, en distintos tamaños concéntricos y

balanceados. En esta forma cualquier punto de comparación entre las dos mitades, con una regla en su diámetro externo, sirve de referencia para determinar el alineamiento de los ejes. Esto facilita la inspección y la reposición de la bomba o el motor. El separador flexible del Cople SMITH es redondo, sencillo, fácil de inspeccionar y reponer. Éste transmite la fuerza motriz a la bomba por contacto intermedio entre los pernos instalados en cada mitad del cople rotatorio.

En conclusión, los niveles de sonidos molestos pueden ser agravados por errores en el montaje de la base metálica, su construcción inapropiada, el desalineamiento, o el cople no recomendado. Además, *la sobre velocidad de giro produce mucho ruido y no es recomendable para ninguna bomba de Gas L.P.. La velocidad máxima de diseño no es la indicada para el uso continuo.* Cuando se usan las Bombas SMITH a las velocidades menores que la máxima de diseño, serán capaces de manejar una cantidad considerablemente mayor de litros antes de requerir reparaciones. Lo mismo ocurre, aplicándose las opciones más adecuadas de sellos, engranajes y ejes, según el uso de la Bomba SMITH. Efectivamente, de base en estas opciones muy variadas, se consigue el máximo beneficio en el uso y se disminuye el ruido.



SMITH PRECISION PRODUCTS COMPANY

P.O. Box 276, Newbury Park, CA 91319 USA
1299 Lawrence Drive, Newbury Park, CA 91320 USA
Tel.: 805/498-6616 FAX: 805/499-2867

e-mail: INFO@smithpumps.com web: www.smithpumps.com 7