

LA SOBREALIMENTACIÓN

Para aumentar la cantidad de aire aspirado por el motor, se pueden considerar tres soluciones:

- Aumentar la cilindrada o lo que es mismo la capacidad de absorción del motor. Esta solución tiene como consecuencia un incremento del peso, de las dimensiones exteriores, de los rozamientos del motor y el consumo es más elevado.
- Aumentar el régimen incrementando el número de operaciones de bombeo en un tiempo determinado. Esta solución requiere un esfuerzo del motor y aumentan los rozamientos.
- Aumentar el llenado, favoreciendo el efecto de aspiración del pistón durante el descenso. Esta solución implica que sobre un motor de aspiración atmosférica se tenga que actuar sobre los siguientes elementos:
 - El diámetro, la forma y la longitud de los conductos de admisión, así como su pulido, pues deberán presentar cierta rugosidad para favorecer la agitación de la mezcla.
 - El diámetro y recorrido de las válvulas de admisión.
 - El ángulo de los asientos de válvula, y su forma (vénturi).
 - Disponer de dos válvulas de admisión.
 - La presencia de una toma de aire dinámica, etc..

La utilización de la sobrealimentación se fundamenta en la mejora de la combustión del motor, debido a un mayor llenado del aire en los cilindros, lo que provoca un aumento de potencia, un menor consumo específico, y una menor contaminación.

Por lo tanto, la sobrealimentación del motor con la ayuda de un sistema que ayude al llenado de aire en los cilindros.

La sobrealimentación puede desempeñar dos funciones diferentes:

- En altitud, compensar la disminución de la densidad de aire, con objeto de que el motor cumpla sus prestaciones, es el caso de la aviación.
- Incrementar la cantidad de aire suministrada al motor para aumentar las prestaciones, es el caso de su empleo en la automovilismo.

Los actuales motores térmicos, al trabajar a plena potencia no pueden ser implementados con una mezcla estequiométrica de aire-combustible pues las temperaturas serían excesivas para los materiales empleados.

Así como los motores a gasolina, bajan sus temperaturas internas mediante un exceso de gasolina, los DIESEL lo hacen mediante un exceso de aire.

Por esta razón, los motores DIESEL tienen consumos específicos inferiores a los motores a gasolina; pero el exceso de aire les obliga a tener un tamaño mayor para obtener una potencia determinada.

Otra diferencia notable entre los motores DIESEL y gasolina es que los de gasolina comprimen una mezcla de aire-combustible, que al quemarla es ya bastante homogénea. En cambio los diesel comprime solo aire que se quema con el combustible a medida que este se va inyectando, no en forma homogénea, sino estratificada.

Aunque en todo el cilindro la proporción aire-combustible es pobre, por el contrario en la zona de combustión es muy rica, lo cual provoca la tendencia a humear.

La forma de eliminar humos, quemando la mayor parte de combustible, es alimentar con un gran exceso de aire, y con la mayor turbulencia posible. Esto es precisamente lo que hace el turbocompresor, aún con un mayor caudal de inyección, obteniendo un incremento notable de potencia.

El turbocompresor, además reduce el consumo específico de combustible sin gran dificultad en los motores DIESEL.

Las razones de esta reducción del consumo están en el mejor rendimiento de combustión por mezcla más pobre y mayor turbulencia, y en el mejor rendimiento del ciclo, dando lugar al escape, pasada la turbina, con un bajo gradiente de presión y baja temperatura.

2. SUPERCARGADO Y TURBOCARGADO

Muchas discusiones relacionadas con motores y su turbocargado suponen que os entusiasta del automovilismo ya están relacionados con los principios involucrados. Como resultado, se dejan en el tintero muchas cosas que deberían explicarse.

Por esta razón se inicia con los principios básicos de operación de un motor típico de cuatro tiempos, de ignición por chispa. A continuación se explicara como el supercargado y particular el turbocargado, afecta su operación y rendimiento.

Los motores de automóvil estándar son de cuatro tiempos naturalmente aspirados, de ignición con chispa con cuatro o mas cilindros. El esquema de un cilindro en la figura 1, es familiar para todas aquellas personas que han trabajado con motores de automóvil. Tienen la siguiente secuencia de carrera:

- Admisión – Mezcla de combustible – aire, que es admitido a través de la válvula de admisión abierta.
- Compresión – Ambas válvulas están cerradas y la carga gaseosa se comprime.
- Potencia – La carga encendida por la bujía se expande y empuja el pistón hacia abajo.
- Escape – Los gases quemados son expulsados a través de la válvula de escape abierta.

Además de su numero de cilindros, un motor se clasifica por su desplazamiento en pulgadas cúbicas, abreviado CID. Este es el numero de pulgadas cúbicas de aire que fluirían teóricamente a través de un motor de cuatro tiempos durante dos revoluciones completas del cigüeñal.

A menudo también el desplazamiento del motor se especifica en centímetros cúbicos (cc) o en litros (l). Un litro es justo un poco mas de 61 pulgadas cúbicas.

Eficiencia Volumétrica: En la practica el motor no aspira una cantidad de aire igual a su desplazamiento debido a que:

- Existe una pequeña caída de presión debida al paso del aire por el carburador.
- Ofrecen cierta restricción los puertos de admisión y las válvulas.
- La carrera de escape no expulsa todos los gases quemados, porque parte del escape queda encerrado en espacio muerto entre el pistón y la cabeza del cilindro.
- Las válvulas y os tubos de escape ofrecen cierta resistencia.

Por setas razones un motor normal de automóvil aspira aproximadamente el 80 % de la carga calculada. Esta cantidad se llama eficiencia volumétrica del 80 %.

Es posible afinar un motor a fin de obtener una mas alta eficiencia volumétrica utilizando longitudes adecuadas de tuberías de admisión o de escape correspondiente a una velocidad especifica del motor. Esto, juntamente con válvulas y puertos sobredimensionados, así como pasajes de admisión y de escape

cuidadosamente diseñados, hacen posible un motor con eficiencia volumétrica que a cierta velocidad exceda el 100%. Esto se hace frecuente en motores de carreras pero no es práctico donde se requiera una amplia gama de velocidades, como un motor para uso ciudadano.

SUPERCARGADO:

En la figura 2. se muestra un compresor agregado a un motor básico. Esto puede ser llevado a cabo ya sea antes o después del carburador. En cualquiera de los casos, si la capacidad del compresor es mayor que la del motor, empujara más aire en el motor de lo que este aceptaría en aspiración normal. La cantidad de aire adicional será una función de la densidad de carga en el múltiple de admisión, en comparación con la densidad de la atmósfera exterior. Densidad es el peso de aire por unidad de volumen. Se expresa como porcentaje o como una relación.

Existen dos tipos básicos de compresores: el de desplazamiento positivo y el dinámico.

COMPRESORES DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO:

Estos incluyen los compresores recíprocos, los de lóbulos y los de paletas, figura 3. Existen otros menos conocidos. Los compresores de desplazamiento positivo son accionados por el cigüeñal del motor mediante bandas, engranes o cadenas.

Por cada revolución del motor, este compresor bombea esencialmente la misma cantidad de carga independientemente de la velocidad. Y, dado que es un dispositivo de desplazamiento positivo, deberá pasar toda su carga a través del motor. Suponiendo que el desplazamiento del compresor es el doble que el de un motor normal aspirado, la presión en el múltiple de admisión deberá elevarse para permitir que pase por el motor el mismo peso de carga entregado por el compresor. La presión en el múltiple no será dos veces la presión atmosférica.

Este tipo de supercargador tiene la ventaja de proveer aproximadamente la misma presión en el múltiple a cualquier velocidad del motor. El inconveniente es que para operarlo se utiliza energía del cigüeñal.

El compresor de lóbulos tipo Rotos, también tiene la desventaja de una inherente baja eficiencia – menor del 50%, la baja eficiencia genera calentamiento excesivo de la carga y por lo tanto esfuerzos térmicos más altos en el motor. El compresor de lóbulos tipo Lysholm, figura 4. tiene una eficiencia mucho más alta – hasta de un 90% – pero es extremadamente costoso y no es práctico para utilización automotriz.

Por muchos años ha sido utilizado el tipo recíproco para motores estacionarios grandes. Dado que usualmente están directamente conectados al cigüeñal, gira a velocidad del mismo. Es demasiado grande y voluminoso para uso de un motor de automóvil.

El tipo de paletas deslizantes está sellado internamente por paletas que rozan contra la carcasa exterior. Por lo mismo, para evitar desgaste excesivo de las paletas, con la carga usualmente se mezcla aceite lubricante. Este aceite lubricante baja el octanaje del combustible.

El tipo de paletas excéntricas, como la bomba de contaminantes utilizada en muchos motores de automóvil, no requiere de lubricantes de paletas. Al igual que el tipo Lysholm, es muy costoso en tamaños lo suficientemente grandes para supercargar la mayor parte de los motores de automóvil.

Bendix Corporation hizo una versión del compresor de paletas excéntricas suficientemente grande para su uso en automóvil. Bendix escogió un diseño sin compresión incorporada, cuando no está en operación utiliza menos potencia, figura 5. una sección recta de este tipo de compresor y esquema del sistema aparece en la figura 6.

COMPRESORES DINAMICOS:

Básicamente todos los compresores dinámicos son dispositivos de alta velocidad. Obtienen compresión al acelerar el gas a una alta velocidad e inmediatamente después reduciéndola por difusión. La difusión convierte la energía dinámica de la velocidad en energía estática de presión al reducir sin turbulencia la velocidad del gas.

Los compresores dinámicos también existen en varios tipos.

Un compresor axial como en la figura 7 es básicamente un ventilador o una hélice. Con este tipo de compresor es difícil obtener en una sola etapa una relación de presión mucho mayor de 11:1. Relaciones mas altas obligan a varias etapas – un compresor alimentado a otro. El supercargador axial Latham entra en esta categoría.

Otro tipo que merece mencionarse es el Compres, figura 8. Este utiliza la velocidad de los gases de escape para comprimir la carga del aire.

El cilindro es girado a una velocidad que hace que el aire de admisión en el pasaje cercano al múltiple de admisión sea comprimido por los gases de escape. A continuación este aire es forzado a entrar en el múltiple de admisión. Dado que para comprimir la carga utiliza los gases de escapé, este tipo de supercargador esta disponible de inmediato sobre demanda.

La única pérdida parásita del Compres es la fricción en el sistema de accionamiento desde el motor. Su inconveniente ha sido el alto costo de eliminar fugas entre elementos giratorios y estacionarios.

Otros tipos de compresores dinámicos, como el de flujo mixto y el de arrastre, no se utiliza normalmente para supercargar motores.

Un compresor centrífugo (figura 9) difiere del de flujo axial en que se cambia la dirección del gas aproximadamente en 90°. También, en cada etapa, el aire esta en contacto con el impulsor del compresor durante un periodo mas largo. Mientras mas tiempo este en contacto con el impulsor, mayor será la aceleración. Consecuentemente, en una sola etapa de un compresor centrífugo es posible conseguir una relación de presión considerablemente mas alta. No es rara una relación de presión de 4:1.

Dado que el compresor centrífugo debe ser impulsado a muy alta velocidad, es difícil accionarlo a partir del cigüeñal.

TURBOCARGADORES:

El accionar un compresor centrífugo siempre seria un problema si no existiese la turbina, que también es un dispositivo de alta seguridad. Por esta razón podemos acoplarlos directamente el uno al otro sin intermediación de engranes. La turbina es accionada por los gases de escape del motor. Con ello se utiliza energía desperdiciada usualmente bajo forma de calor y de ruido. Los gases de escapé se dirigen al rotor de la turbina mediante paletas directrices o una tobera en la carcasa de la turbina, figura 10.

Muchas personas piensan que esta energía de los gases de escape no es gratuita, por que el impulsor de la turbina genera una presión negativa en el sistema de escape del motor. Esto es verdad hasta cierto punto, pero cuando la válvula de escape empieza a abrir, el flujo a través de ella es critico. Este flujo critico ocurre cuando la presión en el cilindro es mas de dos veces la presión en el múltiple del escape. En tanto esta condición exista, la presión negativa no afectara el flujo.

Después de la presión en el cilindro se reduce por debajo de la presión critica, la presión del múltiple de escape definitivamente afectara el flujo. Durante la parte terminal de la carrera de extracción, la sobre presión

en el cilindro de un motor turbocargado, absorberá una cierta cantidad de potencia del cigüeñal.

Cuando un motor esta girando con el acelerador totalmente abierto y turbocargador bien ajustado de alta eficiencia, la presión del múltiple de admisión será considerablemente mas alta que la del múltiple de escape. Durante la carrera de admisión esta presión del múltiple de admisión empujara el pistón hacia abajo, con lo cual se invierte el proceso del motor empujando los gases hacia fuera durante la carrera de extracción.

Durante el periodo de traslape en el cual están abiertas ambas válvulas, la presión más alta en el múltiple de admisión fuerza los gases residuales fuera del espacio muerto, barriendo el cilindro. En motores operando aproximadamente 900 HP, se han medido presiones en el múltiple de admisión hasta de 10 psi mas altas que en las correspondientes en el múltiple de escape. Un buen barrido puede ser responsable de hasta el 15 % más potencia que la calculada, derivada del aumento en la presión en el múltiple de un motor normalmente aspirado.

Al pasar a través de la turbina la temperatura del gas de escape descenderá casi 300°F (133°C). Esta caída de temperatura representa energía del combustible de vuelta al motor por el turbocargador.

DISEÑO DEL TURBOCARGADOR:

La función básica del turbocargador sigue siendo esencialmente la misma que la del primer turbocargador diseñado por Alfred Buchi. Su diseño mecánico hoy es mas sencillo y su tamaño, para una capacidad dada, es mucho mas pequeño. Y , a pesar de que para todo existe la tendencia hacia precios mas elevados, el costo de un turbocargador, por caballo de incremento en la potencia, es mucho menor hoy, de lo que era en los años cincuenta.

Hasta 1952, la mayor parte de los turbocargadores usaban rodamientos de bolas o de rodillos, así como un sistema independiente de lubricación con su propia bomba incorporada. Además eran enfriados por agua. Las unidades de hoy en día usan chumaceras de camisa flotante, lubricadas por la bomba y el aceite del motor. Son enfriadas por una combinación de aceite y de aire, y algunos casos utilizando el medio refrigerante del motor.

El diseño del turbocargador varia de un fabricante a otro. Básicamente, todos los modelos de la línea tienen un compresor en un extremo y una turbina en el otro, soportados por chumaceras centrales, figura 11.

Existen sellos entre las chumaceras y el compresor así como entera las chumaceras y la turbina. Estas evitan que los gases a alta presión se fuguen hacia el área de drenaje del aceite de la carcaza de las chumaceras y lleguen finalmente al carter del motor. Los sellos se caracterizan por ser mejores para contener el aceite, evitando que se fugue al compresor o a la carcaza de la turbina. Depende de la instalación de que también realicen su tarea.

DISEÑO DEL COMPRESOR:

El compresor centrífugo consta de tres elementos, que deben de ser coordinados para una eficiencia optima: impulsor, difusor y carcaza.

El impulsor gira a muy altas velocidades. El gas que pasa a través de el es acelerado a alta velocidad por la fuerza centrífuga.

El difusor actúa como tobera en reversa, para reducir sin turbulencias la velocidad del gas. Al reducir la velocidad del gas se obtiene un aumento en presión y , desafortunadamente, también en temperatura.

La carcaza alrededor del difusor se utiliza para recoger este gas de alta presión y dirigirlo hacia donde deba

ser utilizado. En algunos casos, la carcasa misma actúa como difusor.

Impulsores: A través de los años, se ha modificado considerablemente el diseño de los impulsores de compresor utilizados en supercargadores debido a los adelantos en su diseño termodinámico y sus técnicas de manufactura.

En la figura 12 se muestra un impulsor sencillo de aletas rectas a 90° sin sección inductora curva. Todas las aletas están en líneas rectas que pasan por el centro del núcleo o eje del impulsor. Esto se conoce a menudo como un rotor radial de 90° . En vista de su relativamente pequeña eficiencia, causada por pérdidas de choque en la admisión, no se ha hecho popular. Esta forma es relativamente fácil de producir ya sea por inyección, por la fundición en molde permanente, por fundición en molde de yeso e inclusive por fresado.

En la figura 13 se muestra un impulsor similar, pero con los alabes de inducción curvados. En este diseño los alabes no son radiales, si no que se curvan en dirección opuesta a la dirección de giro. Se selecciona el ángulo de curvatura a la entrada de los alabes inductores de tal manera que al aire entre al impulsor aproximadamente la mismo ángulo que los alabes, con lo cual se reducen a un mínimo las pérdidas de admisión.

Originalmente, este tipo de rotor era muy costoso de fundir porque requería para cada pasaje de gas de un núcleo de plástico separado. Para manufacturar el molde final estos núcleos debían ser pegados a mano. Recientemente este tipo de impulsor han sido fundido por el método de cera perdida.

Cuando el impulsor o rotor se funde con este método, se hace un molde similar al que se construye para la fundición en el molde, excepto que se funde cera en vez de metal. Esta cera se retira del molde y se recubre con yeso líquido.

Una vez que el yeso se endurece, se calienta para fundir y retirar la cera. A continuación se introduce en la cavidad una aleación fundida de aluminio. Finalmente se rompe el yeso para hacer aparecer el impulsor recién fundido. Con este procedimiento se consiguen impulsores de acabados pulidos, de alta resistencia, pero no económicos.

Aun mas recientemente, los fundidores han estado utilizando el proceso de patrón de hule.

En este método, se construye un molde similar al de cera. Pero en vez de llenarlo con cera fundida, se llena con un compuesta de hule que solidifica dentro del molde. Una vez retirado el molde, este patrón de hule se cubre con yeso líquido. Se le deja endurecer, de la misma forma que en el patrón de cera. En este punto, del procedimiento cambia, en que el patrón flexible de hule puede ser quitado del yeso una vez que este ultimo se haya endurecido. Una vez retirado el yeso el patrón de hule, este ultimo vuelve a su forma original y puede ser utilizado otra vez.

En la cavidad se vierte la aleación fundida de aluminio. A continuación el yeso se rompe para liberar el impulsor recientemente fundido. Con este método de fundición se ha hecho posible uso de formas para impulsores de compresor que desde un punto de vista de fundición hace unos cuantos años no se consideraban económicas.

En la figura 14 se muestra lo que se conoce como un impulsor de compresor con curvatura hacia atrás. En este diseño los alabes no son radiales pero realmente se curvan hacia atrás, en relación con la dirección de giro.

Los rotores de este tipo producen muy alta eficiencia pero, para un diámetro una velocidad dada, no se obtiene una relación de presión tan alta como la que se obtiene con rotores radiales de 90° . Su resistencia es inherente menor que la del rotor de 90° , en vista que la fuerza centrífuga a alta velocidad tiende a doblar los alabes en sus raíces. En vista de la relación mas baja de presión para una velocidad dada y de la menor resistencia inherente de este tipo de rotor, no es normalmente utilizado en relaciones de presiones mayores de

3:1.

El uso de turbocargadores para automóviles con solamente una sobre elevación de 7 psi, ha renovado la popularidad del impulsor curvado hacia atrás.

En la figura 15 se muestra un impulsor encerrado. Ciertamente este diseño es mas costoso de fabricar y de todos los diseños el mas débil porque juntamente con su propio peso los albes deben soportar el peso de la envoltura.

La eficiencia máxima de un impulsor encerrado es usualmente muy alta porque existe una recirculación mínima de la descarga del impulsor ene el retorno al inductor. Su baja resistencia, alto costo y la tendencia a acumular polvo de la envoltura, han eliminado el uso del impulsor encerrado para uso automotriz.

DIESEL

En el pasado la mayor parte de motores turbocargados eran diesel. Se han fabricado vehículos ligeros y medianos utilizando motores diesel, el interés en turbocargarlo es con fin de mejorar la economía en el combustible y obtener mayor potencia.

MOTORES DIESEL

Los cuatro tiempos del motor de encendido de chispa se utilizan las mismas ilustraciones, para un motor diesel, pero ahí termina la similitud.

Tabla 1. Aplicaciones de turbocargadores.

	CATEGORÍA	RANGO DE VELOCIDAD DE MOTOR PARA PAR MOTOR MÁXIMO	DURACIÓN DE POTENCIA MÁXIMA	PRESIÓN DE SOBRE ELEVACIÓN MÁXIMA	COMBUSTIBLE		
1	Vehículo de calle	Tan amplio como se posible	10 segundos máximo	10	Gasolina o propano	10	
		Camión o autobús	Medio alto	Continuo			
		Lancha de pesca deportiva	Alto	Continuo			
	2	Corredor en carretera	Tan amplio como se posible	Algunos cortos, alguno largos		20	Gasolina o propano
		Corredor de arrancones	Medio alto	10 segundos máximo		20	
		Lancha de carreras cortas	Alta	Prácticamente continuo		20	
		Lancha de arrancones	Alto	10 segundos máximo		20	
3	Igual que arriba			30	Gasolina con inyección de agua/alcohol		
	Corredor de	Medio alto	Prácticamente	45			

	pista oval		continuo			
		Lancha de carreras largas	Alta	10 segundos máximo		45
		Lancha de arrancones	Alta	2 minutos		45
5	Pruebas de arrastre por tractor	Medio alto	2 minutos	40	Diesel	
6	Pruebas de arrastre por tractor	Medio alto		110	Diesel	

En la figura 1 el sistema de carburación o de inyección de combustible se ocupa de mezclar el aire y el combustible para producir una carga de combustible adecuada a las condiciones del momento. A demás estrangula la mezcla para el control de la potencia del motor.

Ordinariamente un motor diesel no tiene estrangulador. Recibe plena carga de aire, sin importar la demanda de potencia. En vez de tener una bujía para la ignición de la carga, el combustible se inyecta a alta presión en la parte superior de la carrera de compresión.

Estos motores tienen relaciones de compresiones muy altas, hasta de 22:1. El aire al final de la compresión esta suficientemente caliente para encender el combustible diesel conforme este se introduce en la cámara de combustión. Dado que este se quema tan ha prisa ha medida que se inyectado, el motor no detonara a alta potencia.

La potencia de un motor diesel ese una función del sistema de inyección de combustible. Consecuentemente el turbocargar un motor de sete tipo que funciona limpio en su estado de aspiración natural, tendrá poca o ninguna influencia en la potencia de salida. Si se desea mas potencia, la bomba de inyección deberá ser recalibrada para que entregue mas combustible por carrera y en el momento preciso.

¿POR QUÉ TURBOCARGAR?

El turbocargar es motor de encendido a chispa, ofrece mejoras en tamaño , peso y economía en el combustible en comparación con motores aspirados. El turbocargar en el motor diesel se obtiene las siguientes mejoras:

- menor tamaño
- menor peso
- mejor economía de combustible
- mas potencia
- compensación por altitud
- reducción o eliminación de humos
- menos ruido
- menores emociones
- menor temperatura de operación
- supresión automática de partículas incandescentes

El añadir un turbocargador a un motor diesel hace que se incremente mas la cantidad de aire disponible para la combustión, el turbocargador mejora también la eficiencia de la misma.

Una mayor turbulencia da como resultado una combustión mas completa para la misma cantidad de combustible, el aire adicional también permite mayor inyección de combustible a fin de obtener mayor

potencia.

Control de humos y clasificación de potencias: Un motor diesel naturalmente aspirado se ajustado para operar con pequeño exceso de aire, es decir con una mezcla del lado ligeramente pobre usualmente con una relación de alrededor 18:1 de aire a combustible a la potencia de placa con el fin de que no humee en exceso. La potencia de placa es la potencia de salida definida por el fabricante para el motor cuando este ha sido calibrado o afinado, par operar a una altitud y temperatura ambiente especifica.

Conforme el aire se hace menos denso y mas delgado la mezcla a potencia máxima se enriquecerá aproximadamente a 1000 pies de altitud.

Este motor humeara a potencia máxima a menos de que se reclasifique hacia abajo es decir sea recalibrado para menor potencia a una altitud mayor. En cambio un motor diesel turbocargado puede compensar el aire menos denso a gran altitud en dos formas, primero, porque tiene por lo menos 50% de aire excedente a la potencia de calibración al nivel del mar y segundo por la presión manométrica se mantiene aproximadamente constante a pesar de la altitud.

Esta combustión permite que motor diesel turbocargado pueda llegar a una altitud de 7000 pies reduciendo la clasificación de potencia. Otros motores pueden opera mas arriba de 11000 pies sin necesidad de reducir su clasificación.

Un motor naturalmente aspirado se clasifica usualmente aquella potencia donde apenas empieza ha hacerse visible el humo en el escape.

ENCENDIDO

FUNDAMENTOS DEL SISTEMA DE ENCENDIDO:

La diferencia entre un encendido tradicional por platinos y el de interruptor por transistor, ese el método de disparo por la bobina.

Convencional: con este tipo siempre que los platinos estén cerrados, la corriente fluye a través del bobinado primario de la bobina de encendido. Este corriente genera un campo magnético en la misma.

Al abrirse los platinos, el campo magnético se colapsa. El bobinado primario, pierde su tierra y la corriente deberá trasladarse a través del bobinado secundario a tierra o sea a la bujía. La corriente de bajo voltaje en el bobinado primario, es transformado en el bobinado secundario en alto voltaje para que en la bujía salte la chispa.

La eficiencia del sistema depende principalmente de la duración del tiempo que tenga la bobina para almacenar corriente. Mientras gire mas rápido el motor, menos tiempo tiene la bobina para generar carga, si la velocidad del motor es excesivamente alta, el voltaje secundario ser insuficiente para generar una chispa en la bujía.

Una solución a este problema es aumentar el voltaje/amperaje de la bobina, desafortunadamente, los platinos mecánicos no pueden manejar este aumento. El incremento del voltaje o de amperaje a la bobina para que se obtenga una chispa mas caliente, sobre cargara quemara los platinos.

Electrónica: es un sistema de encendido electrónico, el dispositivo de disparo es magnético óptico o mecánico. El inicio y la detección del flujo de corriente, se lleva a cabo utilizando un transistor.

Como no existen contactos que se quemen, el flujo de corriente no estará limitada al bajo voltaje requerido

por un encendido por platinos. Consecuentemente, una corriente de mayor amperaje puede ser alimentada a la bobina. Esto dará como resultado una chispa de mayor voltaje o más caliente.

Algunos de estos sistemas elevan el voltaje de la batería antes de que llegue a la bobina, este voltaje más alto significa que se necesitará menos tiempo para que en la bobina se establezca una carga adecuada.

Algunos motores turbocargados que operan a alta velocidad, producen detonaciones en el carburador, causado por una mezcla pobre, o un voltaje secundario bajo.

Bujías: se prueban en pequeñas cámaras, en las cuales se insertan aplicando aire a presión, para ver si esta emite chispa bajo presión, la cámara tiene una ventana por la cual se puede analizar la chispa, se puede demostrar que con un poco de práctica, que conforme aumenta la presión en la cámara para mantener la chispa, debe reducirse la distancia entre electrodos lo que sucede. De manera similar en un motor turbocargado.

ANÁLISIS DE FALLAS DEL TURBOCARGADORES:

Los métodos de fabricación de turbocargadores han sido elevados un gran nivel en cuanto a tecnología.

Las mayores demandas se efectúan en las áreas de metalurgia, control de tolerancia dimensionables, y corrección de desbalanceo dinámico, las razones de uso en estas áreas son debido a los esfuerzos típicos que actúan en el turbocargador. En operación normal las temperaturas de intrusión de gas pueden exceder los 1000°F, las velocidades de rotación son mayores de 70.000 rpm y la potencia interna se acerca a valores equivalentes a las potencias en el volante del motor.

Las fallas en los turbocargadores son costosas y con efectos devastadores en el rendimiento del motor. Un concepto erróneo. Las fallas en estos ocurren en forma instantánea debido a causas internas, imposibles de prevenir, por el contrario estas fallas son el resultado del mantenimiento equivocado del motor o de su operación, y muchas de ellas son de naturaleza progresiva.

FALLAS RELACIONADAS CON MALA LUBRICACIÓN:

El aceite tiene un papel vital en la vida del turbocargador, porque tiene la triple función de lubricar, enfriar y limpiar muchas partes más críticas y sujetas a mayores esfuerzos del ensamble.

Aun interrupción momentánea en la alimentación de lubricación de alta calidad, pueden producir resultados desastrosos, principalmente en condiciones de alta velocidad o de carga.

Contaminación abrasiva: la presencia de material abrasivo en el aceite ocasiona el desgaste de las superficies de contacto, más frecuente en las chumaceras de empuje y los diámetros exteriores de los cojinetes de la flecha.

El rayado y el desgaste varía dependiendo del grado y naturaleza del contaminante, del tiempo de operación acumulado con el contaminante presente y de la severidad de operación del motor.

Flujo o presión insuficiente: esencial la cantidad suficiente de aceite fluya a través del turbocargador para asegurar la suspensión y estabilización del sistema de cojinetes de plena flotación y de rotación, así como para acarrear el calor fuera de la unidad de mantenimiento, manteniendo así las temperaturas internas dentro de los límites operables.

El daño más corriente es el denominado síndrome de retraso de aceite causado por la operación errónea del motor frío arrancado y puesto en marcha de inmediato a una alta velocidad o de máxima carga.

Un flujo de aceite marginal también puede causar daños, siendo los mas notable la acumulación marginal de barniz en las superficies internas lo que hace que hace el desarme de la unidad bastante difícil.

Tipo inadecuado de aceite o cambio incorrecto del mismo en los niveles recomendados: esto ocasiona la formación de barnices en la superficie interna del turbocargador usualmente se encuentra en forma mas importante en el extremo de la turbina de la unidad porque en esa área la temperatura existente mayor resulta en una perdida mas acelerada de los componentes volátiles del aceite.

Esta forma de barniz ocasiona el tapado del anillo de sello en forma eventual así como su desgaste, y solamente puede ser corregido desarmando totalmente y remplazando el ensamble rotor flecha, proposición muy costosa.

FALLAS RELACIONADAS CON LA ADMISIÓN DE MATERIAS EXTRAÑAS:

Se hace instantáneamente aparente la vulnerabilidad de un turbocargador la primera vez que una partícula de algún tamaño significativo es aspirada ya sea en la sección compresor o de turbina con la unidad de velocidad .

Las fuentes de contaminaciones y los tipos de contaminaciones en la corriente aire y escape son muchas y muy varada, puede ser desde arenas atmosféricas y polvos (a través del compresor) hasta fragmentos de válvulas del motor (a través de la turbina).

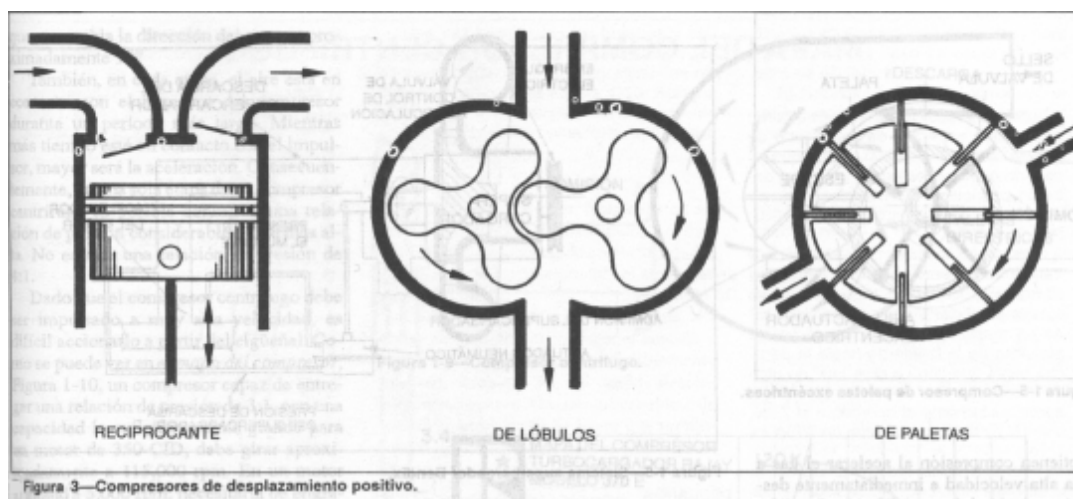
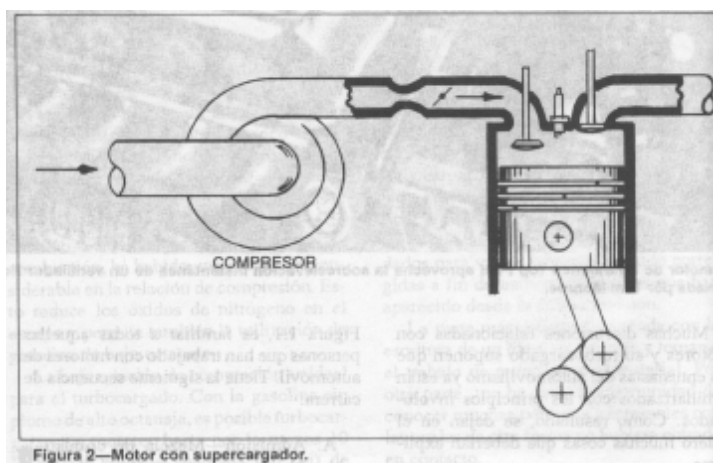
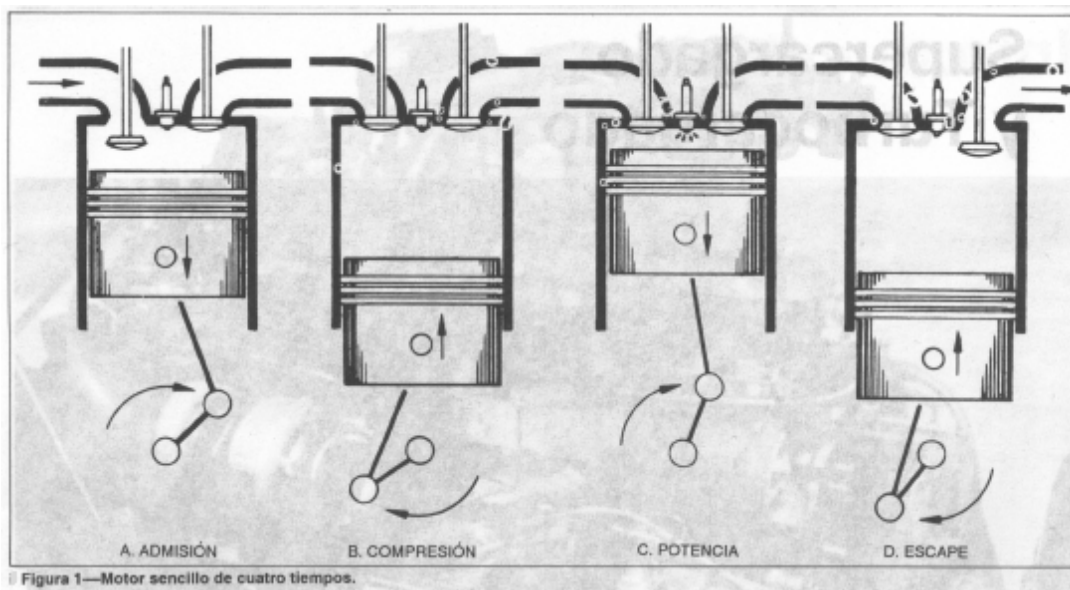
Los efectos secundario de impacto de partículas a altas velocidades a cualquiera de los dos rotores.

Usualmente son visibles a través de la unidad pero tienden a enfocarse en los cojinetes, los que sufren tanto de los giros iniciales y de la condición de operación fuera de balance que es genera.

FALLAS RELACIONADAS CON TEMPERATURAS ALTAS DE ESCAPE O EXCESO DE VELOCIDAD DE LA UNIDAD

El procedimiento utilizado para adaptar un turbocargador a un motor en particular es parte de la tecnología especializada mencionada en la introducción, utilizando un motor real bajo condiciones controlables de cerca.

Las razones para esta medida precautoria final son simples : tratándose de un dispositivo de rotación libre con potencia interna y tremenda, un turbocargador mal adaptado podría fácilmente descontrolarse en velocidad dañando al motor y creando una amenaza.



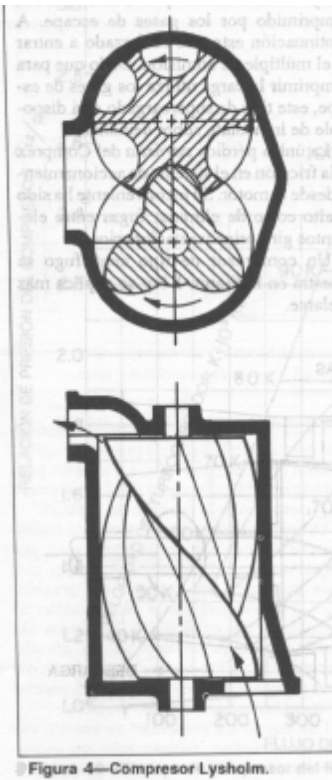


Figura 4—Compresor Lysholm.



Figura -5—Compresor de paletas excéntricas.

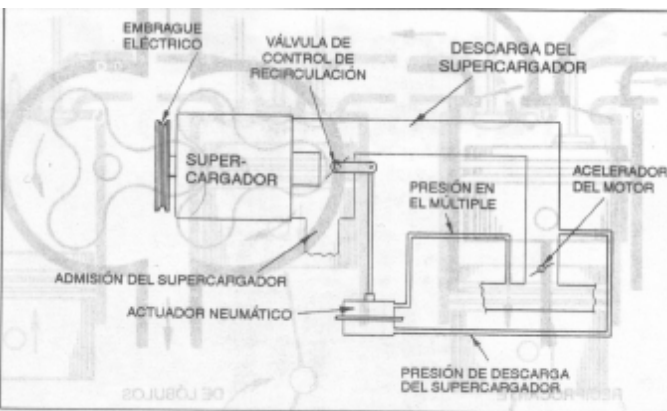
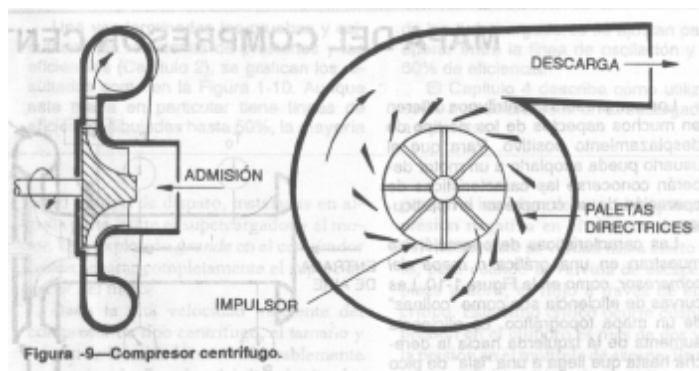
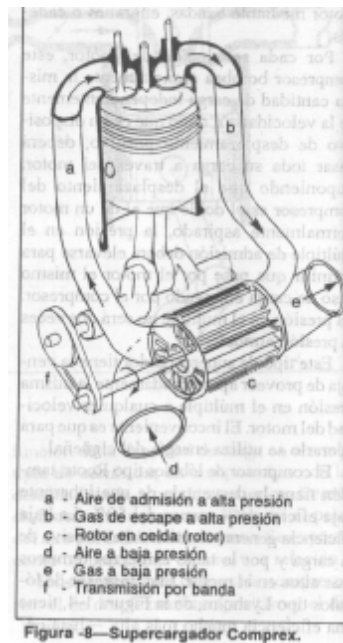
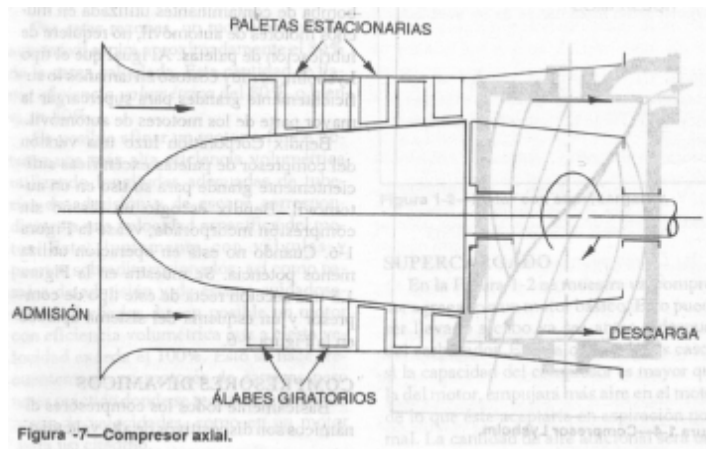


Figura -6—Sistema supercargador Bendix.



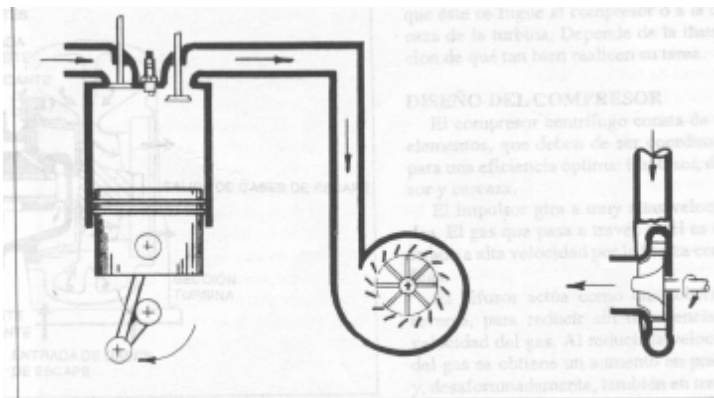


Figura -10—Turbina de gas accionada por el motor.

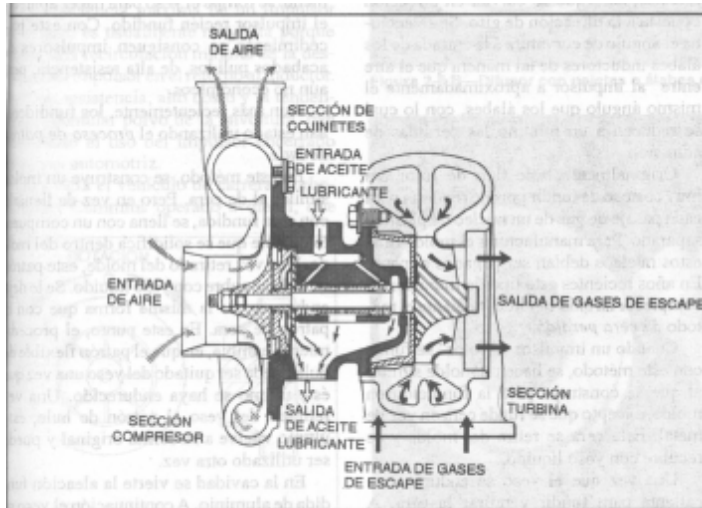


Figura 11—Sección recta de un turbocargador típico. Dibujo cortesía de Schwitzer.

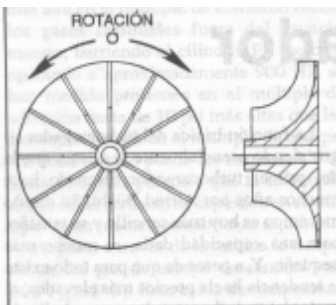


Figura 12—Impulsor simple de compresor.

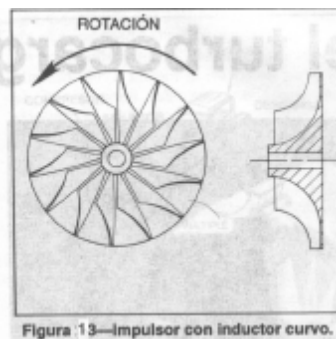


Figura 13—Impulsor con inductor curvo.

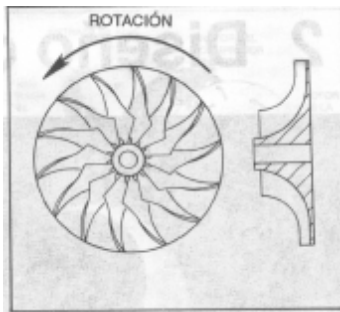


Figura 14—Impulsor curvado hacia atrás.

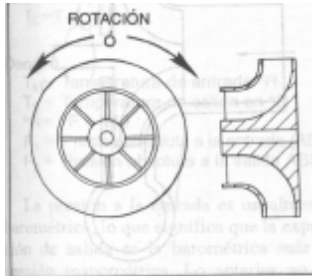


Figura 15—Impulsor cubierto.