

## Compresores de Aire Centrífugos

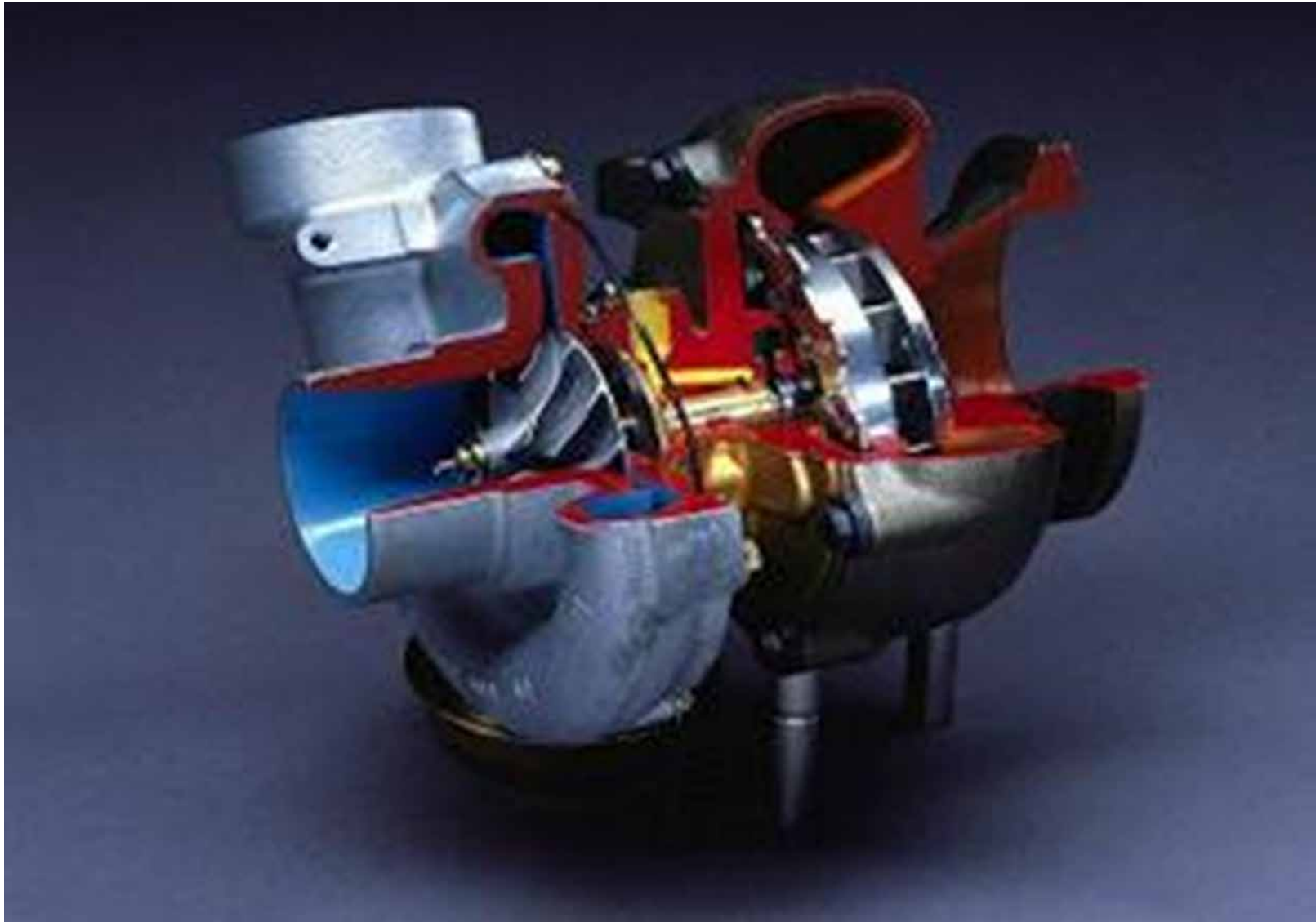
Compresores centrífugos también la descarga de aire a alta presión, pero lo hacen utilizando una centrifugadora. Una rotación de la cuchilla de aire se basa en la máquina, y convierte el desplazamiento del aire, la creación de una alta presión de descarga. Las corrientes de aire continuamente a través de la centrífuga compresor de aire, que se convirtió en un popular compresor de aire modelo industrial, debido a la mayor capacidad asociados a los usos compresores de aire industriales. Un compresor de aire centrífugo no utiliza el ambiente para enfriar el aire como los alternativos. Sin embargo, el funcionamiento del motor de la máquina hace uso de aceite de lubricación. Estos compresores rotan a velocidades muy altas, lo que crea problemas de seguridad un inconveniente q el alternativo no posee, y hace de este un modelo industrial más que un modelo para el hogar como se lo utiliza al alternativo.

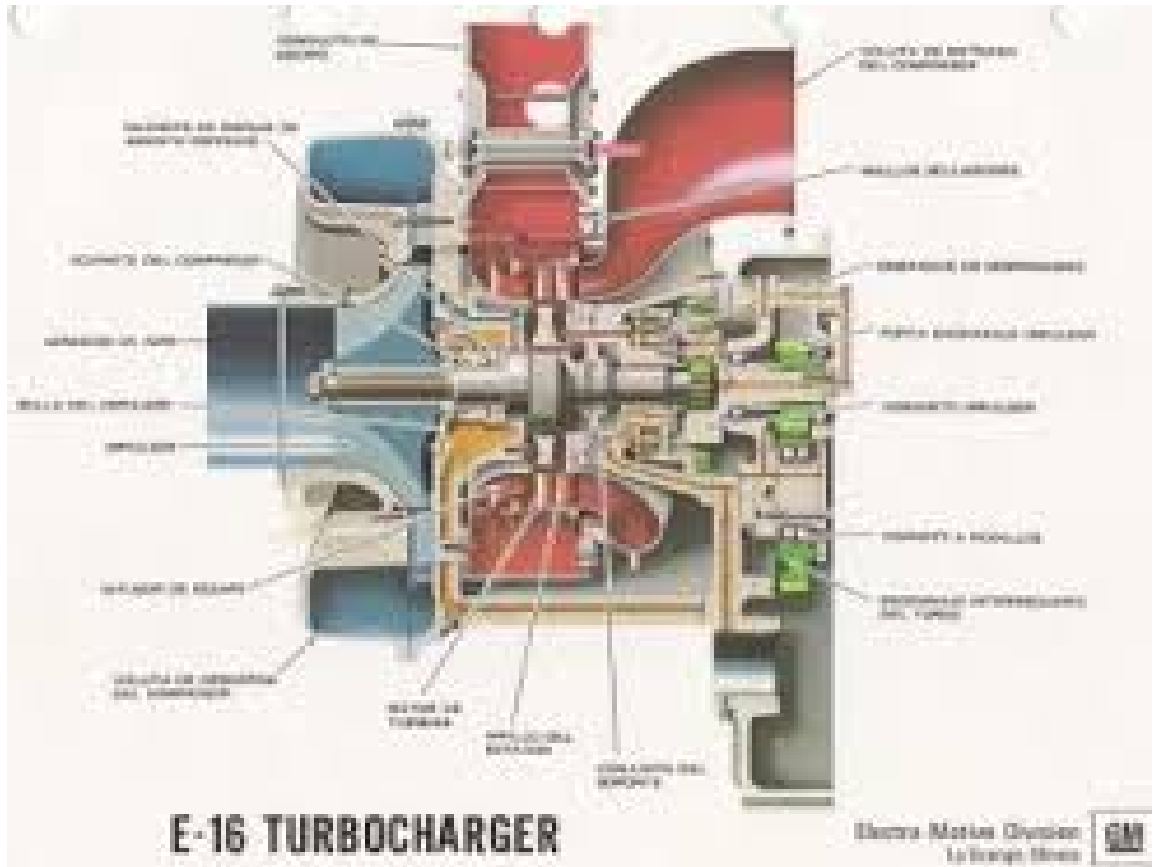
### **Ventajas:**

1. La ausencia de piezas rozantes en la corriente de compresión permite trabajar un largo tiempo entre intervalos de mantenimiento, siempre y cuando los sistemas auxiliares de aceites lubricantes y aceites de sellos estén correctos.
2. Se pueden obtener grandes volúmenes en un lugar de tamaño pequeño. Esto puede ser una ventaja cuando el terreno es muy costoso.
3. Su característica es un flujo suave y libre de pulsaciones.

### **Desventajas:**

1. Los compresores centrífugos son sensibles al peso molecular del gas que se comprime. Los cambios imprevistos en el peso molecular pueden hacer que las presiones de descarga sean muy altas o muy bajas esta característica no la comparte con el compresor de tipo alternativo.
2. Se necesitan velocidades muy altas en las puntas para producir la presión. Con la tendencia a reducir el tamaño y a aumentar el flujo, hay que tener mucho más cuidado al balancear los motores y con los materiales empleados en componentes sometidos a grandes esfuerzos.
3. Un aumento pequeño en la caída de presión en el sistema de proceso puede ocasionar reducciones muy grandes en el volumen del compresor.
4. Se requiere un complicado sistema para aceite lubricante y aceite para sellos.









- 6]Turbina el cargador
- 7]Salida de gases, hacia el sistema exterior
- 8]Cubierta del compresor
- 9]Rodaje balero o cojinete
- 10]soporte del compresor

### **Especificaciones técnicas:**

Gas ha ser comprimido o transportado.

Caudal requerido.

Presión requerida de trabajo.

Lugar donde va a operar.

Temperatura del gas.

Tiempo de trabajo.

Tipo de gas requerido (limpio o no).

Densidad del gas.

Tamaño del dispositivo.

Desgraciadamente no existe un método infalible para la correcta elección del compresor ya que como podemos observar son muchas las partes que intervienen y por tanto, muchos los puntos de vista. En cualquier caso, y tal y como veremos a continuación, existen ciertos conceptos que ayudan y deben ser tenidos en cuenta. Los pilares fundamentales para una correcta elección podríamos definirlos y ordenarlos del modo que se refleja:

**Fiabilidad mecánica:** Evidentemente, lo que quieren todas las partes implicadas en la elección de un compresor es que éste no se rompa ya que de suceder esto, el más afectado sería el cliente final al que no sólo se le rompe un compresor sino que también se le para toda la línea de producción. En consecuencia, el cliente final reclamará al instalador y éste al proveedor y será para todos ellos un gran problema. Por tanto, un compresor debe ser fiable y funcionar correctamente

**Rendimiento energético:** Una vez que tenemos la seguridad de que el compresor es robusto, nuestra principal preocupación debería ser el consumo de energía eléctrica que el compresor necesita para producir lo que demanda el cliente final. No olvidemos que el compresor se paga una vez pero la energía que éste consume, se pagará por cada minuto que funcione. En algunos casos, las diferencias de consumo eléctrico entre los compresores disponibles en el mercado son muy importantes sobrepasando incluso el 15%.

### Diseño

*Los compresores centrífugos son de diseño y funcionamiento esencialmente distintos a los previamente mencionados. No son de tipo volumétrico, en el sentido de que no desplazan un volumen de gas por unidad de tiempo sensiblemente constante (independiente de la presión de descarga), sino que su funcionamiento es análogo al de las bombas centrífugas. Sus peculiaridades respecto a estas máquinas derivan del hecho de trabajar con fluidos compresibles.*

*En su diseño habitual, constan de uno o más rotores, a los cuales el fluido ingresa axialmente y egresa con un campo de velocidades con componente radial, normalmente con mínima o nula componente axial. Los rotores pueden estar en serie o en paralelo. No obstante, las relativamente altas presiones que suelen requerirse para el transporte de gas natural conducen a la conveniencia de usar máquinas de velocidad específica baja. Es frecuente, entonces, que para no usar rotores de diámetro excesivo o a velocidad de rotación inconveniente se utilicen compresores centrífugos multietapa (ver Fig. 8.1).*

*De cada etapa el gas egresa con energía adicional en forma, fundamentalmente, de mayor velocidad absoluta y mayor cantidad de movimiento angular. Un difusor, que puede ser de álabes o de canales, transforma esta forma de energía en mayor presión, con la que entra a la siguiente etapa.*

*Por aumentar la presión, el gas se calienta. En compresores de varias etapas puede ser necesario extraer el gas luego de las primeras etapas, enfriarlo (con lo que pueden llegar a separarse fracciones condensables, en caso de hidrocarburos).*

## Características de funcionamiento.

Análogamente a lo que se demuestra para la operación de bombas centrífugas, el caudal teórico (el que circula por el rotor) está dado por

$$Q_t = \pi D_1 V_{1r} b_1 \varepsilon_1 = \pi D_2 V_{2r} b_2 \varepsilon_2$$

donde  $D_1$ ,  $D_2$  son los diámetros al ingreso y al egreso de los álabes;  $V_{1r}$ ,  $V_{2r}$  son las componentes radiales de las velocidades absolutas,  $b_1$ ,  $b_2$  son los anchos de álabes respectivos y  $\varepsilon_1$ ,  $\varepsilon_2$  son correcciones por el espesor de los álabes. Dicho caudal está referido a las condiciones de entrada al rotor respectivo.

El caudal que entrega el compresor, referido a condiciones estándar o de referencia  $p_s$ ,  $T_s$ , está dado por

$$Q = Q_t \eta_v$$

$$\frac{p_s}{p_1} \frac{T_1}{T_s} Z_1$$

donde el caudal teórico  $Q_t$ ,  $p_1$  y  $T_1$  se evalúan a la entrada al primer rotor. Normalmente, se considera  $Z_s=1$ . El rendimiento volumétrico  $\eta_v$  tiene en cuenta las pérdidas por fugas en todo el compresor (normalmente son despreciables) y las recirculaciones entre la descarga y la entrada del primer rotor.

El cálculo de la carga o altura entregada por cada rotor al fluido se puede hacer con la Ecuación de Euler; en cada rotor se entrega:

$$H_t = C \frac{u_2 v_{2u} - u_1 v_{1u}}{g}$$

donde  $C$  es la corrección por deslizamiento o “por número finito de álabes”. Puede adoptarse para  $C$  cualquiera de las expresiones utilizadas para bombas centrífugas, con los mismos intervalos de validez.

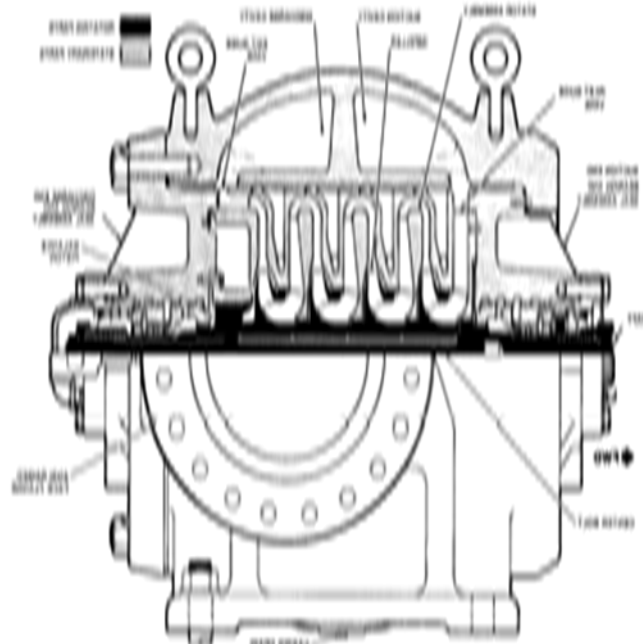
Obsérvese que la carga (energía por unidad de peso circulante, o potencia por unidad de gasto) entregada por cada rotor no depende del fluido.



*El rendimiento hidráulico permite calcular la carga total entregada por el compresor:*

$$H = \eta_H \cdot H_t$$

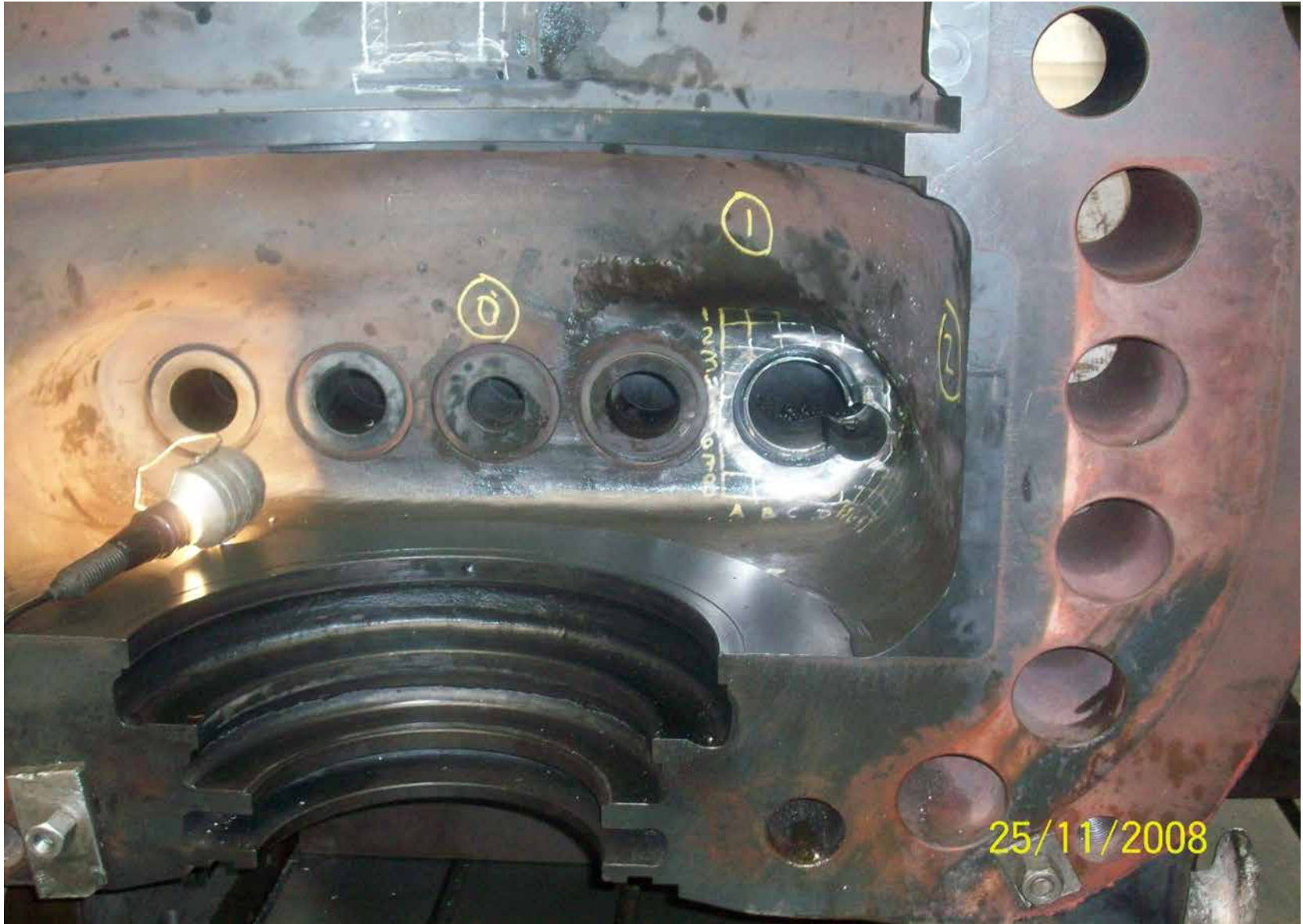
*La carga también se puede calcular a partir de un análisis termodinámico de la compresión. Suponiendo ésta politrópica sin enfriamiento (hipótesis razonable si el calor generado no compromete la operación de la máquina), el trabajo gastado en la compresión, por unidad de masa, está dado por la integración entre la condición inicial y la final de un proceso supuesto reversible:*











25/11/2008











