



INDUSTRIAL TORREON S. A. DE C. V.



Wpes
Energía en Transformación

Sergio Rivera Bañuelos.
Tel: 55 2271 3490/55 2587 7614
sergiorivera@wpes.mx

Adolfo Jimenez González.
Tel: 442 190 3529
adolfojimenez@wpes.mx

ventas-servicio@wpes.mx

SELECCION, INSTALACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO DE COMPRESORES MARCA

ITSA



INDICE

1. PRINCIPIOS BASICOS DE UN COMPRESOR DE AIRE.
2. COMPRESOR DE 1 Y 2 ETAPAS.
3. ESPECIFICACIONES Y DATOS TECNICOS DE COMPRESORES.
4. NOMENCLATURA DE LOS COMPRESORES DE AIRE.
5. CALCULO Y SELECCIÓN DE COMPRESORES.
6. LOCALIZACION E INSTALACION DEL COMPRESOR.
7. LUBRICACION Y MANTENIMIENTO.
8. LOCALIZACION Y SOLUCION DE POSIBLES FALLAS
9. MANTENIMIENTO DE TANQUES.

INDICE

1. PRINCIPIOS BASICOS DE UN COMPRESOR DE AIRE.

2. COMPRESOR DE 1 Y 2 ETAPAS.

3. ESPECIFICACIONES Y DATOS TECNICOS DE COMPRESORES.

4. NOMENCLATURA DE LOS COMPRESORES DE AIRE.

5. CALCULO Y SELECCIÓN DE COMPRESORES.

6. LOCALIZACION E INSTALACION DEL COMPRESOR.

7. LUBRICACION Y MANTENIMIENTO.

8. LOCALIZACION Y SOLUCION DE POSIBLES FALLAS.

9. MANTENIMIENTO DE TANQUES.

¿ QUÉ ES UN COMPRESOR DE AIRE?

Los compresores de aire, son máquinas que literalmente “Aprietan “ el aire y lo almacenan de tal manera que está disponible como fuente de potencia Neumática.

HISTORIA Y SUS APLICACIONES

El aire, como fuente de potencia, no es una cosa nueva. Ya desde la antigüedad el Hombre ha sacado provecho de él, por ejemplo:

- . para mover barcos de vela
- . molinos de viento para molienda de grano
- . bombas de papalote
- . Fraguas por medio de fuelles para intensificar el calor

De esta forma el hombre ideó lo de comprimir el aire y almacenarlo para uso futuro. Así que el aire comprimido es confinado a presión, sensible de ser liberado para trabajos útiles en equipos y herramientas neumáticas:

- Limpiadores de arena,
- Equipos para inflar llantas,
- **MARTILLO PERFORADOR,**
- **ARRANCADORES DE MOTOR DIESEL,**
- Reencauchadoras,
- Equipos de dispersión de cemento,
- Motores de aire,
- Pistolas engrasadoras,
- Equipo ferroviario,
- Prensas Pequeñas,
- Llaves de torsión,
- Llaves de impacto,
- Cinceles,
- Esmeriladoras, Elevadoras, etc. Etc

The logo for ITSA, consisting of the letters "ITSA" in a bold, yellow, serif font, enclosed within a yellow oval border with a black outline.

ITSA

INDUSTRIAL TORREÓN S.A. de C.V. " ITSA ", ha creado una gama de fabricación, de compresores de aire desde 3/4 HP. hasta 40 HP, con rendimientos en baja presión de 7.00 Kg./cm² (100 P.S.I.) y en alta presión, de 12.3 Kg./cm². (175 P.S.I.) así como compresores 17.6 kg./ cm.² (250 p.s.i.)

La atmósfera, antes de ser comprimida, es conocida como “aire libre” y varía en temperatura normal así como en presión, siendo esta última determinada principalmente por la altura sobre el nivel del mar.

la temperatura y la humedad relativa hacen variar ligeramente la presión atmosférica en una misma altura

Al nivel del mar, la presión atmosférica es de 1.03 Kg./cm^2 (14.7 P:S:I) y por ejemplo si tomamos la presión atmosférica a 1525 mts. Sobre el nivel del mar. Esta desciende a 0.854 Kg./cm^2

LA COMPRESIÓN AFECTA A LA TEMPERATURA

En la compresión de aire se genera calor. La acción compresora del pistón dentro de la cámara del compresor puede producir una elevación desde una temperatura normal del local de 21°C. (70°F.) hasta los 288°C. (550°F.) en la cabeza de un compresor de una sola etapa en el momento de la mayor compresión. Cosa que en un compresor de dos etapas la elevación de temperatura es de 137°C.(280°F.).

Al elevarse la temperatura el aire se DILATA, la compresión puede casi doblar el volumen admitido por el aparato a la temperatura del local en un compresor de una etapa, o aumentarlo casi un 50% si se trata de un compresor de dos etapas.

RENDIMIENTO VOLUMÉTRICO DEL COMPRESOR Y SU EFECTIVIDAD

Uno de los mejores indicios para medir la eficiencia de un compresor de aire es su rendimiento volumétrico.

Dicho rendimiento volumétrico, es igual al volumen de aire admitido dentro del aparato (desplazamiento) dividido entre el suministrado realmente al receptor (Depósito) para ser almacenado como potencia admisible.

La relación entre su capacidad, aire libre real suministrado y su desplazamiento, aire tomado en los cilindros desde la atmósfera determina el porcentaje de rendimiento volumétrico.



ITSA

Ejemplo:

En una unidad que se tiene un desplazamiento de 21.54 P.C.M. Y 16.78 P.C.M. de aire libre, el rendimiento será del 77.9%, resultante de la división de aire libre entre desplazamiento.

En la compresión de aire, se producen pérdidas debido a escapes fuera de los anillos del pistón, pérdidas a través de las válvulas, rozamientos y principalmente las ocasionadas por la cámara muerta superior.

Cuanto más alta sea la presión, tanto más será el factor de pérdida. Debido a éstas pérdidas, el rendimiento volumétrico de muchos compresores a menudo desciende hasta quedar por debajo del 60%, pero en el perfeccionamiento y el control de calidad en la fabricación, puede mantenerse una eficiencia del 75% mínima, como ejemplo anterior todos los compresores de aire de dos etapas fabricados por "ITSA" llevan garantía escrita de que dan un rendimiento volumétrico de un 75% mínimo.

INDICE

1. PRINCIPIOS BASICOS DE UN COMPRESOR DE AIRE.

2. COMPRESOR DE 1 Y 2 ETAPAS.

3. ESPECIFICACIONES Y DATOS TECNICOS DE COMPRESORES.

4. NOMENCLATURA DE LOS COMPRESORES DE AIRE.

5. CALCULO Y SELECCIÓN DE COMPRESORES.

6. LOCALIZACION E INSTALACION DEL COMPRESOR.

7. LUBRICACION Y MANTENIMIENTO.

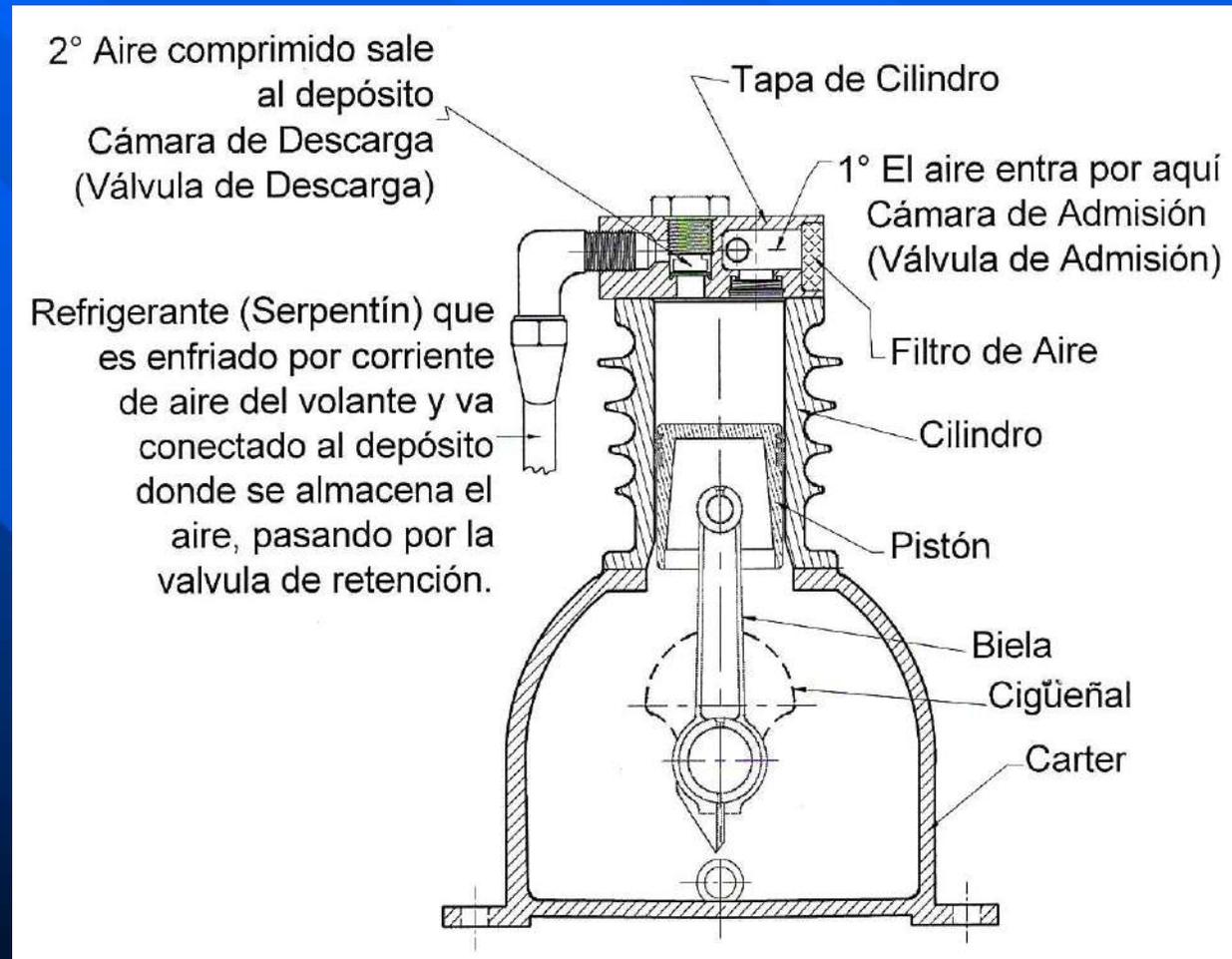
8. LOCALIZACION Y SOLUCION DE POSIBLES FALLAS

9. MANTENIMIENTO DE TANQUES.

COMPRESOR DE UNA ETAPA

El compresor de una etapa, es aquel que prescindiendo del número de cilindros que forma la unidad, todos son de la misma medida y todos descargan directamente al depósito (tanque). Pasando el aire a través de una válvula de retención instalada en el mismo.

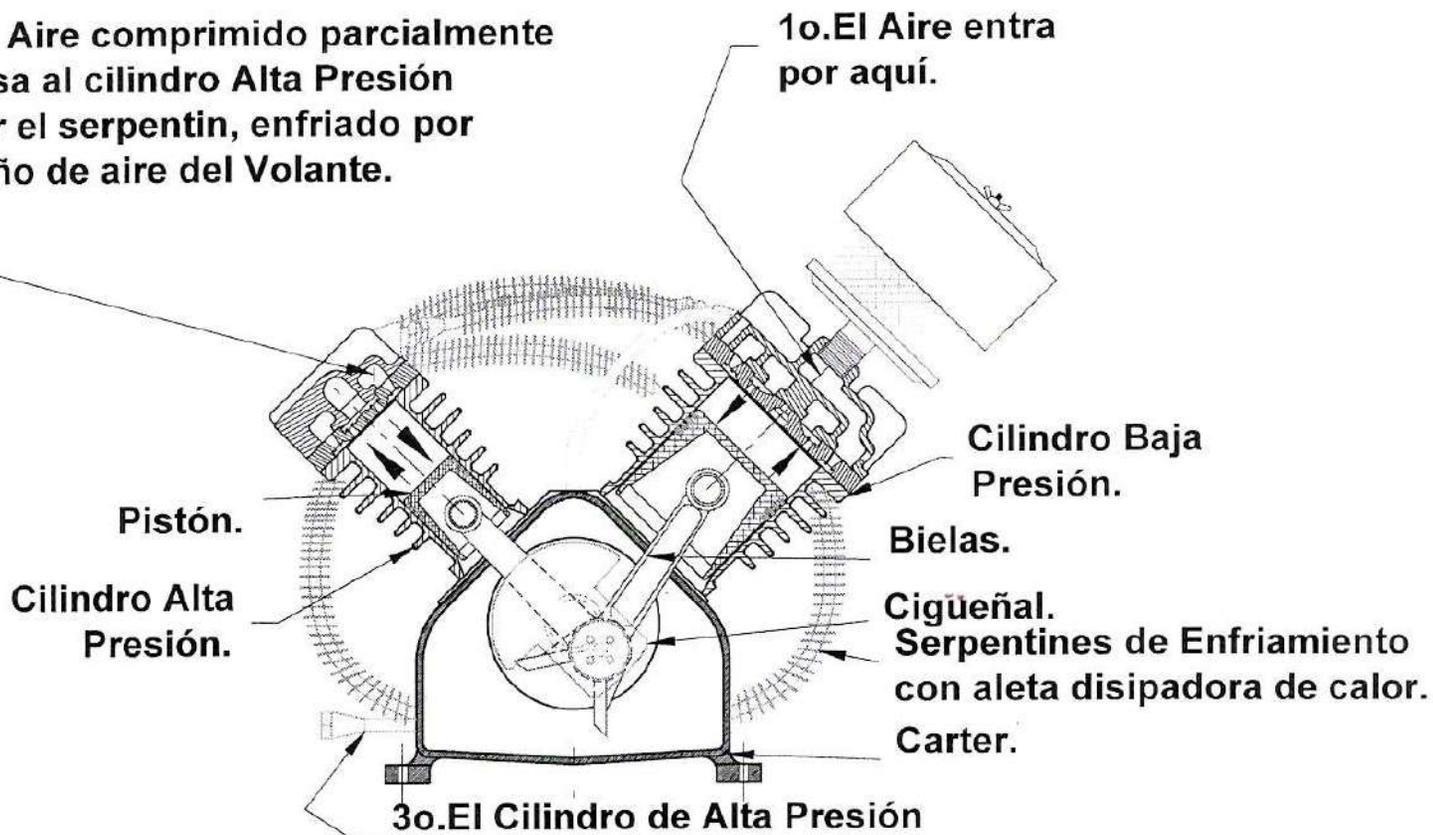
Este tipo de unidad comprime desde cero (lectura en el manómetro), hasta un máximo permisible de 8.8 kg/cm². (125 P.S.I.). Ver ilustración :



COMPRESORES DE DOS ETAPAS

2o. Aire comprimido parcialmente pasa al cilindro Alta Presión por el serpentín, enfriado por baño de aire del Volante.

1o. El Aire entra por aquí.



COMPRESORES DE DOS ETAPAS

Un Compresor de dos etapas, consta de dos cilindros o más, comúnmente conocidos como cilindro de baja presión y cilindro de alta presión.

En todos los casos el cilindro de Baja presión, es el de mayor diámetro y el que succiona el aire de la atmosfera (cuenta con filtro de aire)

Al estar trabajando la unidad, el aire entra en la cámara de compresión del primer cilindro, siendo allí comprimido parcialmente, pasa a través de un serpentín de enfriamiento aletado intermedio que es bañado por una corriente de aire provocada por el volante que tiene aletas en forma de abanico, para que al estar girando forme esa corriente. De ésta manera ya enfriado pasa al cilindro de alta presión de diámetro más pequeño, donde se completa el proceso de compresión, este cilindro descarga el aire ya comprimido a través de otro serpentín que también es enfriado por el volante al depósito (tanque). Inyectando el aire por una válvula de retención, instalada en el tanque.

ITSA

COMPRESORES DE DOS ETAPAS

Por ejemplo, con una unidad que suministra aire a 12.3 kg/cm^2 (175 P.S.I.) el aire es comprimido primero desde cero (lectura del manómetro) hasta aproximadamente 2.67 kg/cm^2 (38 P.S.I.) pasando luego al cilindro de alta presión, el cual completa la compresión hasta 12.3 kg/cm^2 (175 P.S.I.) descargando este último al depósito de almacenamiento.

De esta forma, la unidad divide la carga entre los dos cilindros y enfría el aire haciéndolo por los serpentines bañados por la corriente de aire del volante.

Con este proceso una unidad puede dar una compresión hasta 14.06 kg/cm^2 (200 P.S.I.)

Sin sobre calentamiento. Ver ilustración:

APLICACIONES DE UNA O DOS ETAPAS ¿CUÁNDO EMPLEAR UNA ETAPA ?

Los compresores de una etapa generalmente proporcionan presión de aire inferior a 7.03 kg/cm^2 (100 P.S.I.) . Por debajo de ésta cifra, la eficacia de un compresor de una etapa es comparable a la de una de dos etapas.

¿ CUÁNDO EMPLEAR DOS ETAPAS ?

Para presiones de 7.03 kg/cm^2 (100 P.S.I.) o más, es más eficaz un aparato de dos etapas. Tal como señalamos anteriormente, el aparato divide el ciclo de compresión en dos operaciones, con el resultado de que el aire suele ser mas frío y utilizable en mayor cantidad.

El rendimiento volumétrico, medio de un buen compresor de una etapa, de marca acreditada, que suministre 8.79 kg/cm^2 (125 P.S.I.) es de aproximadamente 60%

Esto significa que una unidad clasificada con un desplazamiento de 0.283 m^3 (10 P.C.M.), produce en realidad solamente 0.17 m^3 (6 P.C.M.) de aire libre por minuto a 8.79 kg/cm^2 (125 P.S.I.)

Sin embargo, una unidad de dos etapas, que suministre 12.3 kg/cm^2 (175 P.S.I.) tiene un 75% de eficiencia. Esto es que una unidad de dos etapas clasificada con un desplazamiento de 0.283 m^3 (10 P.C.M.), produciría en realidad 0.212 m^3 (7.5 P.C.M.) de aire libre por minuto a 12.30 kg/cm^2 (175 P.S.I.).

INDICE

1. PRINCIPIOS BASICOS DE UN COMPRESOR DE AIRE.

2. COMPRESOR DE 1 Y 2 ETAPAS.

3. ESPECIFICACIONES Y DATOS TECNICOS DE COMPRESORES.

4. NOMENCLATURA DE LOS COMPRESORES DE AIRE.

5. CALCULO Y SELECCIÓN DE COMPRESORES.

6. LOCALIZACION E INSTALACION DEL COMPRESOR.

7. LUBRICACION Y MANTENIMIENTO.

8. LOCALIZACION Y SOLUCION DE POSIBLES FALLAS

9. MANTENIMIENTO DE TANQUES.



ITSA

ESPECIFICACIONES Y DATOS TECNICOS DE LOS COMPRESORES “ITSA”

Fabricados en México totalmente por INDUSTRIAL TORREÓN, S. A. DE C. V.

Todas las unidades compresoras están constituidas con cilindros individuales para un mayor enfriamiento y un mantenimiento mas económico. Las principales características de las unidades compresoras ITSA son las siguientes:

- Válvulas de acero templado y rectificado, especialmente para compresores de aire, de gran área y peso pluma. Una sola muelle de acero para cada válvula. Paso de aire limpio sin restricciones y sin recovecos para deposito de carbón. Mantenimiento simple y económico.**

- La válvula de alivio que se encuentra en el interruptor de presión, descarga el aire de los cilindros y serpentinas siempre que el compresor para, permitiendo un arranque sin carga en el motor.

Visor del nivel de aceite marcado con el máximo y mínimo, localizado en la parte posterior del carter, para modelos I-700, I-750, I-800 e I-1000.

- Cada pistón lleva 3 anillos de compresión siendo 2 cónicos para mejor asentamiento 1 paralelo y 1 anillo de aceite.
- Serpentinillas de tubo de cobre liso, ALETADO PARA OBTENER UNA MAYOR AREA DE ENFRIAMIENTO directamente atrás del volante donde recibe el máximo de ventilación.
- Entre el muñon del cigüeñal y la biela, llevan rodamientos de agujas lo que disminuye la demanda de potencia y alarga la vida tanto del cigüeñal como de la biela ya que no están sujetos a desgastes por fricción

- **Volante de acoplamiento cónico de gran diámetro con 5 aspas de ventilación para garantizar el máximo enfriamiento de las serpentinas, cilindros, cabezas y cárter.**
- **Los tanques están fabricados bajo las especificaciones del código ASME sección VIII, división 1, dependiendo sus capacidades y características de cada modelo de compresor. Las pruebas de presión son hechas hidrostáticamente y a una presión de 300 lbs/ in², durante 15 minutos.**
- **La lubricación es por cuchareo, pues cada biela esta provista de una cuchara en la parte inferior que es la que efectúa la lubricación. El aceite que debe usarse es SAE No. 10 a 30 y dentro de los existentes en México, recomendamos el Mobil RARUS 427, ó RARUS 827.**

INDICE

1. PRINCIPIOS BASICOS DE UN COMPRESOR DE AIRE.
2. COMPRESOR DE 1 Y 2 ETAPAS.
3. ESPECIFICACIONES Y DATOS TECNICOS DE COMPRESORES.
- 4. NOMENCLATURA DE LOS COMPRESORES DE AIRE.**
5. CALCULO Y SELECCIÓN DE COMPRESORES.
6. LOCALIZACION E INSTALACION DEL COMPRESOR.
7. LUBRICACION Y MANTENIMIENTO.
8. LOCALIZACION Y SOLUCION DE POSIBLES FALLAS
9. MANTENIMIENTO DE TANQUES.

ITSA

NOMENCLATURA DE LOS DIFERENTES MODELOS DE COMPRESORES “ITSA”

Primeramente se enumeran las letras que anteceden o preceden a los números de los tipos.

LETRAS QUE ANTECEDEN

I – Diseño “ ITSA “

LETRAS QUE PRECEDEN

H – Unidad Horizontal 12.3 kg/cm² (175 P.S.I.).

HH – Unidad Horizontal de Alta Presión 17 kg/cm² (250 P.S.I.).

HL – Unidad Horizontal de Baja Presión 7.03 kg/cm² (100 P.S.I.) a 8.79 kg/cm² (125 P.S.I.) .

HC – Unidad Horizontal de Alta Presión y servicio continuo, puede ser Dual o Sencillo, según lo requiera el cliente.

LETRAS QUE PRECEDEN

HLC – Unidad Horizontal de Baja Presión y servicio continuo, puede ser Dual o Sencillo, según lo requiera el cliente.

HG – Unidad Horizontal de Alta Presión 12.3 kg/cm² (175 P.S.I.) impulsadas con motor de gasolina (estacionario).

Con esto se indica que cuando no aparezca la letra “ G “, los compresores están equipados con motor eléctrico.

HLG – Unidad Horizontal de Baja Presión equipada con motor de gasolina.

Nota:

Con lo de Horizontal se indica que el tanque está en posición horizontal y que bajo pedido se puede fabricar vertical.

DIFERENTES TIPOS DE CABEZAS

Estas se pueden dividir en dos categorías, de Baja Presión y de Alta Presión; las cuales son respectivamente de una y dos etapas. Aclarando que una cabeza de Alta Presión (2 etapas) se puede hacer de Baja Presión, revolucionándola más. (Estos datos se obtienen de las hojas de Especificaciones y están marcadas con clave de imprenta I-21 y están incluidas en esta sección).

CABEZA MODELO

BAJA PRESIÓN (UNA ETAPA)

100	=	1 Pistón de 2-1/2"	con carrera de 2"
200	=	2 Pistón de 2-1/2"	con carrera de 2"

HP DE CABEZAS DE UNA ETAPA

100	=	3/4 Y 1
200	=	1-1/2 Y 2

CABEZA MODELOALTA PRESIÓN (DOS ETAPAS)

700 = 1 Pistón de 4-3/4" de B.P. Y 1 Pistón de 2-1/2" de A.P. con carrera de 2-3/4"

800 = 2 Pistones de B.P. de 4-3/4" y 1 de A.P. de 3-1/4" y con carrera de 2-3/4"

1000 = 2 Pistones de B.P. de 4-3/4" y 1 de A.P. de 3-1/4" y con carrera de 4"

HP DE CABEZAS DE DOS ETAPAS

700 = 3 Y 5

800 = 7-1/2 Y 10

1000 = 10, 15 Y 20

ITSA

UNIDAD SENCILLA MODELO DE TRES DIGITOS

- 1 ° Dig. = Agregando 1 ó 2 ceros nos indica el modelo de la cabeza.
- 2 ° Dig. = Desplazamiento en Pies Cúbicos por Minúto (P.C.M.)
número redondeado.
- 3 ° Dig. = Agregando un cero nos indica la capacidad en galones del depósito (Tanque de almacenamiento).

Ejemplo: I-153-HL

- I = Diseño “ ITSA “
- 1 = Cabeza 100
- 5 = Desplazamiento en P.C.M. número redondeado (2° y 3er. Dig.)
- 3 = 30 Galónes de capacidad del tanque
- H = Horizontal (Posición del tanque)
- L = Baja Presión (7.03 kg/cm²)

ITSA

UNIDAD SENCILLA MODELO DE CUATRO DIGITOS

Ejemplo: I-2116-HL

- I = Diseño “ ITSA “
- 2 = Cabeza 200 (1er. Dig:)
- 11 = Desplazamiento en P.C.M. número redondeado (2º y 3er. Dig.)
- 6 = Agregando un cero son 60 Galónes que es la capacidad del tanque de almacenamiento (4º. Dig)
- H = Horizontal (Posición del tanque)
- L = Baja Presión (7.03 kg/cm²)

ITSA

UNIDAD SENCILLA MODELO DE CINCO DIGITOS

Ejemplo: I-83612-HH

I = Diseño “ ITSA “

8 = Cabeza 800 (1er. Dig:)

36 = Desplazamiento en P.C.M. número redondeado (2° y 3er. Dig.)

12=Agregando un cero son 120 Galónes que es la capacidad del tanque de almacenamiento (4°. Dig)

H = Horizontal (Posición del tanque)

HH = Alta Presión (17.6 kg/cm²)

ITSA

UNIDAD SENCILLA MODELO DE CINCO DIGITOS

Ejemplo: I-72212-H

I = Diseño “ ITSA “

7 = Cabeza 700 (1er. Dig:)

22 = Desplazamiento en P.C.M. (2º y 3er. Dig.)

12=Agregando un cero son 120 Galónes que es la capacidad del tanque de almacenamiento (4º. Dig)

H = Horizontal (Posición del tanque). Alta Presión 12.30 kg/cm² (175 P.S.I.)



ITSA

UNIDAD SENCILLA MODELO DE CINCO DIGITOS

Ejemplo: I-84412-H

I = Diseño “ ITSA “

8 = Cabeza 800 (1er. Dig:)

44 = Desplazamiento en P.C.M. (2° y 3er. Dig.)

12=Agregando un cero son 120 Galónes que es la capacidad del tanque de almacenamiento (4°. Dig)

H = Horizontal (Posición del tanque). Alta Presión 12.30 kg/cm² (175 P.S.I

UNIDAD DUPLEX

El compresor llamado DUPLEX, es aquel que esta compuesto por dos cabezas de un mismo modelo, que son accionados por un motor eléctrico ó de gasolina, instalado al centro de ellas.

Este tipo de compresores DUPLEX, pueden ir montados sobre un tanque o bien sobre una base amortiguadora sin tanque.

La identificación de los compresores DUPLEX, se logra precediendo a la letra “ I “ , un 2 el cual precisamente define que es un compresor de dos cabezas.



ITSA

UNIDAD DUPLEX MODELO DE CINCO DIGITOS

Ejemplo: I-2-87214-HL

I = Diseño “ ITSA “

2 = Duplex (Compresor Formado por 2 cabezas)

8 = Cabeza 800

72 = Desplazamiento en P.C.M.

14=Agregando un cero son 140 Galónes que es la capacidad del tanque de almacenamiento

H = Horizontal (Posición del tanque).

L = Baja Presión 7.03 kg/cm² (100 P.S.I.)



ITSA

UNIDAD DUPLEX MODELO DE SEIS DIGITOS

Ejemplo: I-2-113214-H

I = Diseño “ ITSA “

2 = Duplex (Compresor Formado por 2 cabezas)

1 = Cabeza 1000

132 = Desplazamiento en P.C.M.

14= Agregando un cero son 140 Galónes que es la capacidad del tanque de almacenamiento

H = Horizontal (Posición del tanque). Alta Presión 12.30 kg/cm² (175 P.S.I.)

The logo for ITSA, consisting of the letters "ITSA" in a bold, yellow, serif font, enclosed within a yellow oval border with a black outline.

ITSA

COMPRESORES DE 1 Ó 2 ETAPAS MONTADOS SOBRE BASE SIN TANQUE (BASE AMORTIGUADORA)

En muchas ocasiones nos encontramos con necesidades especiales de los clientes, una de ellas es cuando requieren un depósito o tanque de mayor capacidad para almacenar aire, o que desean conectar directamente el compresor a la línea.

En ambos casos se selecciona un compresor sin tanque pero montado en base amortiguadora; pues bien este tipo de compresores se identifica fácilmente por que el último dígito del modelo del compresor será un número 0 (cero).



ITSA

COMPRESORES DE 1 Ó 2 ETAPAS
MONTADOS SOBRE BASE SIN TANQUE
(BASE AMORTIGUADORA)

UNIDAD SENCILLA

Ejemplo: I-7170-H

I = Diseño “ ITSA “

7 = Cabeza 700 (1er. Dig.)

17 = Desplazamiento en P.C.M (2º. Y 3er. Dig.)

0=Sin tanque , montado en base amortiguadora (ultimo Dig.)

H = Horizontal posición de la base y Alta Presión 12.30 kg/cm² (175 P.S.I.)



ITSA

COMPRESORES DE 1 Ó 2 ETAPAS
MONTADOS SOBRE BASE SIN TANQUE
(BASE AMORTIGUADORA)

UNIDAD DUPLEX

Ejemplo: I-2-11440-HL

I = Diseño “ ITSA “

2 = DUPLEX, dos cabezas

1 = Cabezas Mod. 1000 (1er. Dig.)

144 = Desplazamiento en P.C.M (2º. , 3º. Y 4º. Dig.)

0=Sin tanque , montado en base amortiguadora

**HL = Horizontal posición de la base y Baja Presión 7.03
kg/cm² (100 P.S.I.)**

ITSA

FICHA TÉCNICA DE COMPRESOR DE AIRE MODELO I-72212-HGEC

**MOTOR DE GASOLINA DE 11 HP MARCA BRIGGS &
STRATTON ARRANQUE ELÉCTRICO.**

DESPLAZAMIENTO 22 PCM.

ENTREGA DE AIRE EFECTIVA 16.5 PCM.

VELOCIDAD DE GIRO DEL COMPRESOR 780 RPM.

TANQUE DE 120 GALONES (454 LITROS.)

PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO 175 PSI.

SERVICIO CONTINUO

INDICE

1. PRINCIPIOS BASICOS DE UN COMPRESOR DE AIRE.
2. COMPRESOR DE 1 Y 2 ETAPAS.
3. ESPECIFICACIONES Y DATOS TECNICOS DE COMPRESORES.
4. NOMENCLATURA DE LOS COMPRESORES DE AIRE.
- 5. CALCULO Y SELECCIÓN DE COMPRESORES.**
6. LOCALIZACION E INSTALACION DEL COMPRESOR.
7. LUBRICACION Y MANTENIMIENTO.
8. LOCALIZACION Y SOLUCION DE POSIBLES FALLAS
9. MANTENIMIENTO DE TANQUES.

CALCULO DE UN COMPRESOR

Para calcular un compresor, atendiendo a las necesidades que el cliente requiera, así como para evitar cotizar una unidad que vaya a quedar debajo de las exigencias de la maquinaria o equipo; es necesario que el cliente nos proporcione una lista donde describa la maquinaria con los consumos de aire en P.C.M. (Pies cúbicos por minuto) así como las presiones de trabajo. Si dicha lista es proporcionada por el fabricante del equipo, se tiene mayor seguridad en la cotización.

Ahora bien, si únicamente se nos proporciona la maquinaria que se supone debe impulsar el Compresor, adelante se muestran unas tablas que serán de utilidad para el siguiente ejemplo:

Utilizando la tabla que indica los pies cúbicos por minuto requeridos para operar diversos equipos neumáticos pasamos a calcular la unidad.



**PIES CUBICOS POR MINUTO
(PCM) REQUERIDOS PARA
OPERAR DIVERSOS EQUIPOS
NEUMATICOS**

Un cliente solicita un compresor para operar la siguiente maquinaria:

SERVICIO INTERMITENTE

- + Un cortador de lámina.
- + Una llave de impacto de 1-1/4".
- + Un desatornillador de 1/4".
- + Una broca de 1/4".
- + Una grúa tipo cilindro.

SERVICIO CONTINUO

- + Una pistola de pintura de producción.

PRESION DE AIRE ESCALA (P.S.I.)	EQUIPO	P.C.M. REQUERIDOS
70-90	Desatornillador de 1/4"	9.00
	Broca de 1/4"	9.00
	Esmeriladora de trabajo Mediano de 6	40.50
	Lijadora de trabajo Mediano de 6	40.50
70-100	Limpiador de filtro de aire	3.00
	Brillador de carrocería	2.00
	Lijadora	5.00
	Probador de frenos	3.50
	Eliminador de carbón	3.00
	Lavadora de vehículos	8.50
	Pistola espolvadora (de aire)	2.50
	Llave de impacto de 1-1/4"	12.40
	Llave de impacto de 3/8"	4.20
	Cortador de lamina	13.00
	Martillo de aire	16.50
	Martillo de guardafango	8.75
	Martillo neumático	18.00
	Rompedor de moldura	18.00
	Grúa de aire para motor	2.50
	Grúa tipo cilindro	1.25
	Probador de radiadores	1.00
	Limpiador de bujías	5.00
	Probador de bujías	0.50
	Limpiador de motor	5.00
Pistolas de pintura (Producción)	8.50	
Pistolas de pintura (Arreglos)	2.35	
Pistolas de pintura (Recubrimiento interior)	19.00	
Aceitador de resorte	3.75	
Baldeadora de transmisión y Diferencial	3.00	
120-150	Vibrador de vehículos	5.75
	Pistola de grasa (Alta presión)	3.00
	Puerta neumática de garage	2.00
	Desmontador de neumáticos	6.00
	Cambiador de neumáticos	1.00
	Línea para inflar neumáticos	1.00
	Amplificador de neumáticos	1.00
	Aspiradora	6.00
145-175	Elevador Hidráulico	5.25

INTERMITENTE

<i>EQUIPO</i>	<i>CONSUMO PCM</i>	<i>P.S.I (POUND/INCHES²)</i>
Cortador de lámina	13.0	700-100
Llave de impacto de 1-1/4"	12.4	70-100
Desatornillador de 1/4"	9.0	70-90
Broca de 1/4"	9.0	70-90
Grúa tipo cilindro	1.25	70-100
SUMA =	44.6	100 Max.

CONTINUO

Pistola de pintura para producción	8.5	70-100
---	------------	---------------



PRESIONES DEL COMPRESOR P.S.I.		CONSUMO INTERMITENTE DE AIRE LIBRE EN P.C.M. DEL EQUIPO TOTAL	CABALLAJE DEL COMPRESOR REQUERIDO 2 ETAPAS	CONSUMO CONTINUO DE AIRE LIBRE EN P.C.M. DEL EQUIPO TOTAL
CON.	DESCON.			
80	100	Hasta 14.7	1	Hasta 4.2
80	100	14.8 - 22.4	1 1/2	4.3 - 6.4
80	100	22.5 - 30.4	2	6.5 - 8.7
80	100	30.5 - 46.2	3	8.8 - 13.2
80	100	46.3 - 60.0	5	13.3 - 20.0
80	100	60.1 - 73.0	7 1/2	20.1 - 29.2
80	100	73.1 - 100.0	10	29.3 - 40.0
80	100	100.1 - 150.0	15	40.1 - 60.0
80	100	100.1 -200.0	20	60.1 - 80.0
120	150	Hasta 12.6	1	Hasta 3.6
120	150	12.7 - 20.0	1 1/2	3.7 - 5.7
120	150	20.1 - 25.9	2	5.8 -7.4
120	150	26.0 - 39.2	3	7.5 - 11.2
120	150	39.5 - 51.9	5	11.3 -17.3
120	150	52.0 - 67.5	7 1/2	17.4 - 27.0
120	150	67.6 - 92.5	10	27.1 - 37.0
120	150	92.5 - 140.0	15	37.1 - 57.0
145	175	Hasta 11.9	1	Hasta 3.4
145	175	12.0 - 18.5	1 1/2	3.5 - 5.3
145	175	18.6 - 24.2	2	5.4 - 6.9
145	175	24.3 - 36.4	3	7.0 - 10.4
145	175	36.5 - 51.0	5	10.5 - 17.0
145	175	51.1 - 66.0	7 1/2	17.1 - 26.4
145	175	66.1 - 88.2	10	26.5 - 35.3
145	175	88.3 - 135.0	15	35.4 - 55.0
145	175	135.1 - 180.0	20	55.1 - 73.0

ITSA

Tomando la suma en PCM de la primera relación de equipo intermitente se tiene 44.6 y leyendo en la tercera columna del folleto de referencia, tenemos que para operar éste equipo se requieren 3 HP .

Leyendo en el consumo continuo tenemos que en 8.35 PCM se requieren 2 HP los cuales sumados a los 3 anteriores nos demanda en total 5 HP. Debemos de tomar en cuenta que estos cálculos se basan en "Aire libre" . Y teniendo una eficiencia de un 75% en el Compresor, la selección adecuada sería una unidad de 7-1/2 HP y de Baja Presión, ya que en los dos casos la presión máxima fue de 100 P.S.I.

CALCULO DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Se puede determinar el tamaño del tanque de aire de almacenamiento. Como una forma básica de medida, use un tanque pequeño primeramente para equipo de operación continua donde la demanda de aire será cercana a la capacidad del compresor. El tanque más grande deberá ser usado cuando la demanda es extremadamente intermitente, como en sistemas de riego automáticos.

Un tanque de mediano tamaño se debe usar cuando se combinan las operaciones intermitentes y continuas, especialmente cuando otras herramientas pueden ser agregadas, cuando se opera con un elevador junto con pistolas de lubricación, llaves de impacto, inflar neumáticos, etc.

INDICE

1. PRINCIPIOS BASICOS DE UN COMPRESOR DE AIRE.
2. COMPRESOR DE 1 Y 2 ETAPAS.
3. ESPECIFICACIONES Y DATOS TECNICOS DE COMPRESORES.
4. NOMENCLATURA DE LOS COMPRESORES DE AIRE.
5. CALCULO Y SELECCIÓN DE COMPRESORES.
- 6. LOCALIZACION E INSTALACION DEL COMPRESOR.**
7. LUBRICACION Y MANTENIMIENTO.
8. LOCALIZACION Y SOLUCION DE POSIBLES FALLAS
9. MANTENIMIENTO DE TANQUES.



ITSA

CIMENTACION Y LOCALIZACION DEL COMPRESOR

Aun cuando los compresores ITSA son fabricados para trabajar en condiciones climatológicas de nuestro país, su perfecto funcionamiento de operación depende de una instalación y un mantenimiento adecuados así como de reparaciones cuidadosas y desarrolladas por personas con conocimientos suficientes para hacerlo.

En partes del país en donde la humedad relativa es muy alta, se pueden dar casos de emulsificación del aceite del carter, esto sucede por la condensación del aire húmedo dentro del carter y dentro del tubo de respiro; esto sucede generalmente cuando la unidad esta expuesta a la intemperie y que los ciclos de descanso del compresor son muy grandes en relación con los ciclos de trabajo. El único remedio para este problema, es instalar el compresor en un recinto cerrado, solo con una ventana de área suficiente para la succión del compresor.

En condiciones normales el compresor debe instalarse en un recinto suficientemente ventilado con ventanas a los dos lados del volante para permitir el libre intercambio en el flujo de aire de ventilación.

La instalación del compresor debe ser sobre una base de concreto perfectamente nivelada y anclada para evitar vibraciones.

INSTALACION ELECTRICA

Se recomienda siempre usar en la instalación eléctrica un interruptor con portafusibles para mayor protección del equipo y así poder cortar la corriente durante el mantenimiento, o en caso de alguna emergencia.

En todos los casos se hace necesario un interruptor magnético para el arranque dependiendo este de la capacidad del motor y de las exigencias locales.

Cuando el compresor es de servicio intermitente el interruptor de presión que esta conectado a la bobina de no voltaje del interruptor magnético, se encargará de conectar y desconectar el motor eléctrico cuando la presión en el tanque baje o suba respectivamente, de acuerdo con la regulación que se le haya dado al propio interruptor.

En los casos de servicio continuo se empleara solamente para el arranque de un interruptor desconectador, un interruptor magnético y una estación de botones. La protección del equipo quedara contra cortocircuitos a cargo de los fusibles del interruptor desconectador, y en los casos de sobrecarga o baja de voltaje, a cargo del interruptor magnético a través de sus elementos térmicos y su bobina de no voltaje.



ITSA

Téngase cuidado al seleccionar el equipo de control eléctrico. Cualquier marca de las ya conocidas es buena, pero es muy importante que su electricista tenga capacidad para hacer una buena selección, pues de esto depende en gran parte que su costo inicial sea el correcto y para tener un bajo costo de mantenimiento. Asegúrese que las características de la corriente eléctrica local, corresponda a las anotadas en la placa del motor. La capacidad de los fusibles de protección deberán ser aproximadamente 3 veces mayores que el amperaje de placa del motor.

Es muy importante que la instalación eléctrica de los compresores "ITSA" se lleve a cabo por personal bien capacitado. La experiencia nos demuestra que un gran porcentaje de las fallas de los compresores, se deben a defectos de la instalación eléctrica. Estas fallas en la mayor parte de las ocasiones son costosas ya que hay casos en los que se tiene que cambiar gran parte de la instalación eléctrica original.

Uno de los problemas mas frecuentes, es la falla del motor en el arranque. En casi la totalidad de los casos, el problema es originado por un calibre de cable eléctrico inadecuado que provoca una caída de tensión mayor al 10% del voltaje nominal del motor. Los fabricantes de los motores, garantizan un arranque correcto, solo si la caída de voltaje es de máximo un 10%. Es importante tener en cuenta que el amperaje demandado por el motor en el arranque es de 3 a 7 veces el amperaje nominal de la placa del motor. Esta alta demanda inicial de amperaje, ocasiona una caída de voltaje en conductores mal dimensionados.

También es importante tomar en cuenta que el par de los motores, varía con el cuadrado de la tensión. Es decir que una caída de voltaje del 15% significa una reducción en el par motor del 28%.

ITSA

UNA FORMULA PRACTICA PARA DETERMINAR EL TAMAÑO DEL CONDUCTOR ES LA SIGUIENTE:

$$A = \frac{0.026 \times I \times L}{C}$$

Donde:

A = área del conductor en mm²

I = Intensidad en amperes

L = Longitud del conductor en metros

C = Caída de voltaje deseada en volts.

Conociendo que el amperaje en el arranque del motor es de 3 a 7 veces el amperaje de la placa, para cálculo, debemos considerar el amperaje de la placa multiplicado por 3. En lo que se refiere a la caída de voltaje esta se debe considerar de un 5% para asegurar un buen arranque del motor.

Ejemplo:

Un motor de 40 H.P. se conecta con 95 metros de línea eléctrica a 220 volts. ¿De que calibre debe ser el alambre para no tener problemas en el arranque?

Amperaje de placa del motor = 101 amp. X 3 = 303

5% del voltaje de placa = 11 volts.

$A = 0.026 \times 303 \times 95 / 11 = 68 \text{ mm}^2 = \text{AWG} - 2/0$



AWG No.	mm ²	AWG No.	mm ²	MCM	mm ²
40	0.0049	18	0.823	250	127.0
39	0.0062	17	1.04	300	152.0
38	0.0081	16	1.31	350	177.3
37	0.0103	15	1.65	400	202.7
36	0.0127	14	2.08	500	253.4
35	0.0159	13	2.63	600	304.0
34	0.0201	12	3.31	700	354.7
33	0.0255	11	4.17	750	380.0
32	0.0324	10	5.26	800	405.4
31	0.0401	9	6.63	900	456.0
30	0.0507	8	8.36	1,000	506.7
29	0.0647	7	10.55	1,250	633.4
28	0.0804	6	13.30	1,500	760.1
27	0.102	5	16.77	1,750	886.7
26	0.128	4	21.15	2,000	1,013.0
25	0.162	3	26.67		
24	0.205	2	33.62		
23	0.259	1	42.41		
22	0.324	1/0	53.49		
21	0.412	2/0	67.43		
20	0.519	3/0	85.01		
19	0.653	4/0	107.2		



CUADRO DE CARGAS Y CAPACIDADES DE CONDUCTORES PARA INSTALACION DE COMPRESORES EN DISTANCIAS MENORES DE 25 METROS.

HP	AMP. A P. CARGA		CALIBRE TWH CABLE		AMPERES FUSIBLES		DIAMETRO CONDUIT	
	220 V	440 V	220 V	440 V	220 V	440 V	220 V	440 V
0.5	1.8	0.91	14	14	15	15	13 MM.	13 MM.
0.8	2.5	1.28	14	14	15	15	13 MM.	13 MM.
1.0	3.3	1.62	14	14	15	15	13 MM.	13 MM.
1.5	4.5	2.25	14	14	15	15	13 MM.	13 MM.
2.0	5.8	2.90	14	14	15	15	13 MM.	13 MM.
3.0	8.8	4.38	14	14	25	15	13 MM.	13 MM.
5.0	13.0	7.00	12	14	40	20	13 MM.	13 MM.
7.5	20.5	9.80	10	14	60	30	19 MM	13 MM.
10.0	25.0	13.20	8	12	70	35	25 MM	19 MM
15.0	39.0	19.80	6	10	100	50	19 MM	13 MM.
20.0	53.0	25.00	4	8	150	70	32 MM	19 MM
25.0	64.0	32.00	4	6	175	80	32 MM	25 MM
30.0	73.0	39.00	3	6	200	100	32 MM	25 MM
40.0	99.0	53.00	1	6	300	150	38 MM	25 MM
50.0	130.0	64.00	OO	4	350	175	51 MM	32 MM
60.0	148.0	73.00	OOO	1	400	200	51 MM	38 MM
75.0	174.0	91.00	250 MCM	O	500	250	64 MM	51 MM
100.0	264.0	113.00	350 MCM	OO	600	350	76 MM	51 MM
125.0	312.0	153.00	500 MCM	OOOO		400	76 MM	64 MM
150.0	360.0	174.00	750 MCN	OOOO		450	89 MM	64 MM
200.0	480.0	226.00	1000	500 MCM		600	102 MM	76 MM

SISTÉMAS TÍPICOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1. En motores monofásicos de $\frac{1}{2}$ a $1 \frac{1}{2}$ H.P. 110 volts, y en motores trifásicos de $\frac{3}{4}$ a 2 H.P. 220 volts se utiliza un arrancador manual de botones con relevador de sobrecarga, en combinación con el interruptor de presión de compresor de acuerdo con el diagrama No. 1.
2. En motores de mayor capacidad de los del punto No. 1 se debe utilizar un arrancador magnético con relevador de sobrecarga del tamaño apropiado para la capacidad del motor y un relevador de falla de fase, la bobina del arrancador se conecta a través del interruptor de presión y el relevador de falla de fase, de acuerdo con el diagrama No. 2.

ITSA

3. Para los compresores I T S A de servicio continuo, se debe utilizar un arrancador magnético del tamaño apropiado , con relevador de sobrecarga, un relevador de falla de fase y una estación de botones. Ver diagrama No.3

NOTA: en cualquiera de los tres casos, se debe instalar un interruptor de cuchillas previo a los arrancadores.

IMPORTANTE

LAS CAUSAS MAS FRECUENTES DE DAÑOS EN MOTORES TRIFASICOS, SON LA FALLA DE FASE Y DESBALANCE DE VOLTAJE, AMBAS PRODUCEN MAYORES INCREMENTOS DE CORRIENTE Y TEMPERATURA QUE QUEMAN RAPIDAMENTE LOS MOTORES AUN CONECTADOS A UN ARRANCADOR MAGNETICO.

ITSA

SI BIEN, EL ARRANCADOR PROTEGE CON EL RELEVADOR DE SOBRECARGA, ESTE NO ES LO SUFICIENTEMENTE RAPIDO Y SEGURO PARA DESCONECTAR EL MOTOR Y EVITAR QUE SE DAÑE ANTE UNA FALLA, YA QUE SU TIEMPO DE DISPARO:

1. SE LLEVA HASTA VARIOS MINUTOS EN LA OPERACIÓN.
2. NO ES UNIFORME
3. CAMBIA CON EL TIEMPO
4. SE ALTERA CON LA TEMPERATURA AMBIENTE

CIERTOS ARRANCADORES NO PROTEGEN LAS TRES FASES, ESTAS LIMITANTES, PERMITEN INCREMENTOS DE TEMPERATURAS POR TIEMPOS PROLONGADOS, RAZON PRINCIPAL POR LA QUE LOS MOTORES FRECUENTEMENTE SE QUEMAN AUN Y CUANDO SE ENCUENTREN PROTEGIDOS CON ARRANCADORES MAGNETICOS

PARA PROTEGER CORRECTAMENTE LOS MOTORES DE LOS COMPRESORES, INDUSTRIAL TORREON RECOMIENDA USAR EN CONJUNTO CON EL ARRANCADOR MAGNETICO, UN RELEVADOR DE FALLA DE FASE Y DESBALANCEO DE VOLTAJE.

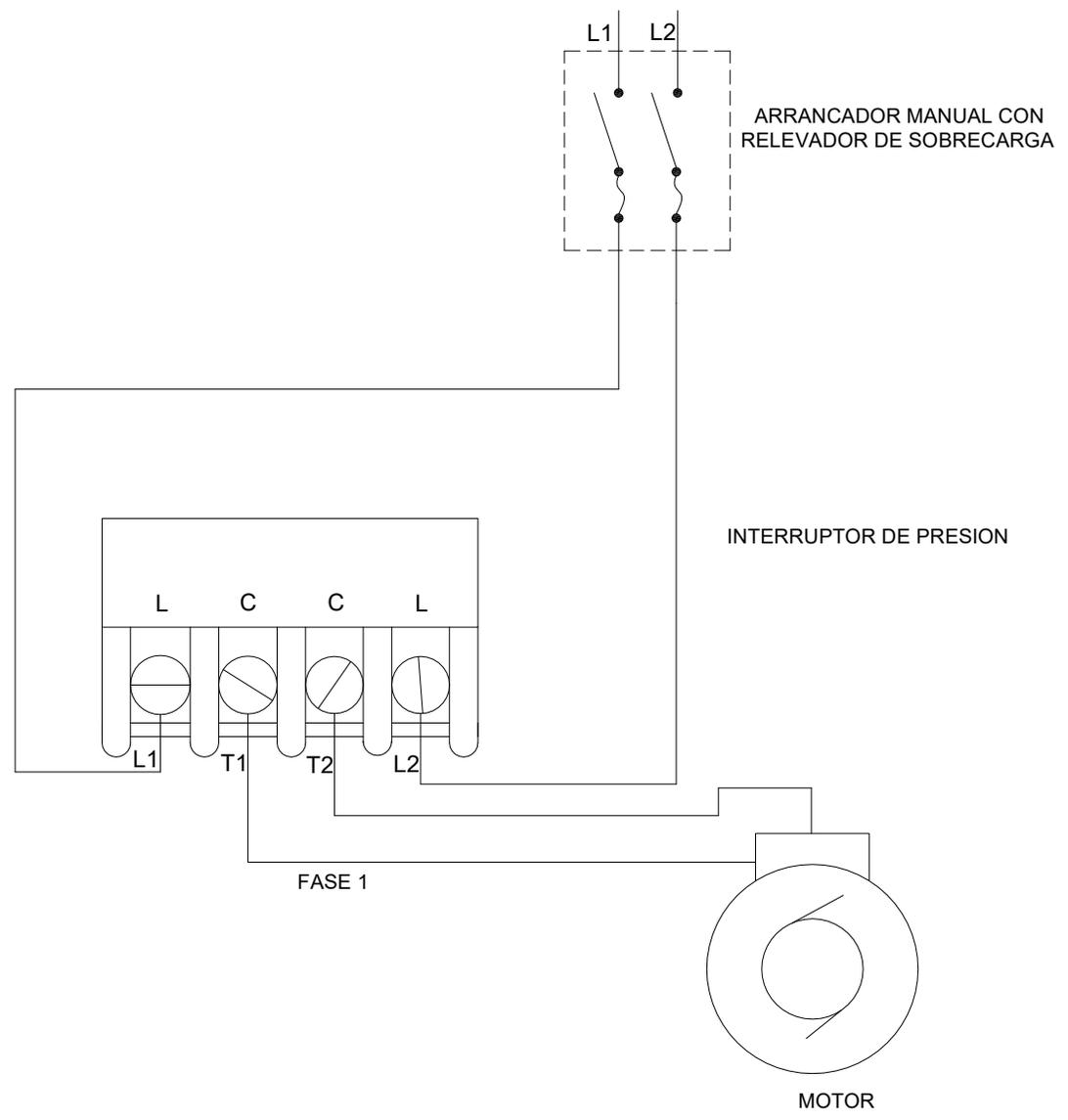


DIAGRAMA 1

COMPRESOR MONOFASICO

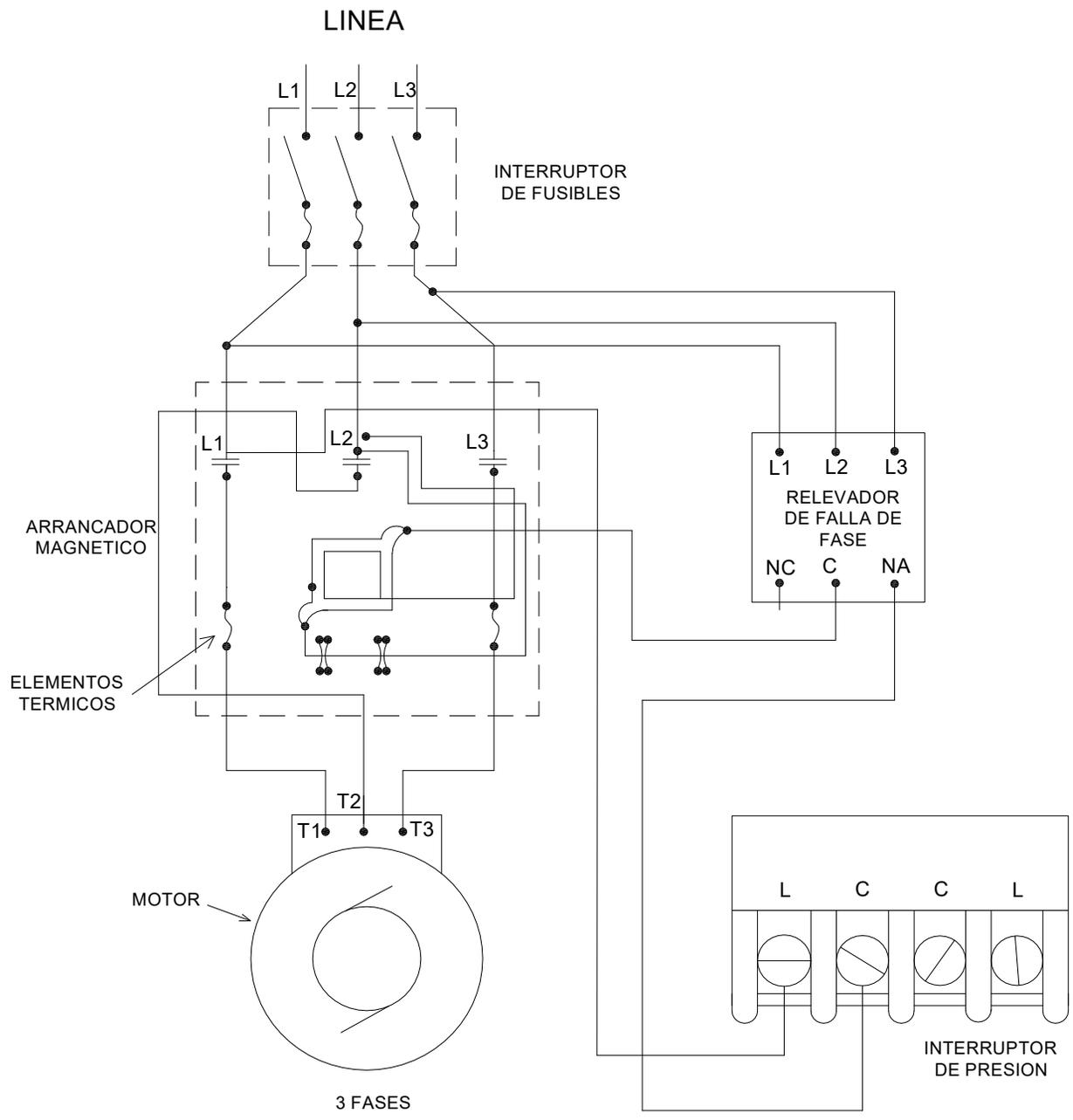


DIAGRAMA 2

COMPRESOR DE SERVICIO INTERMITENTE

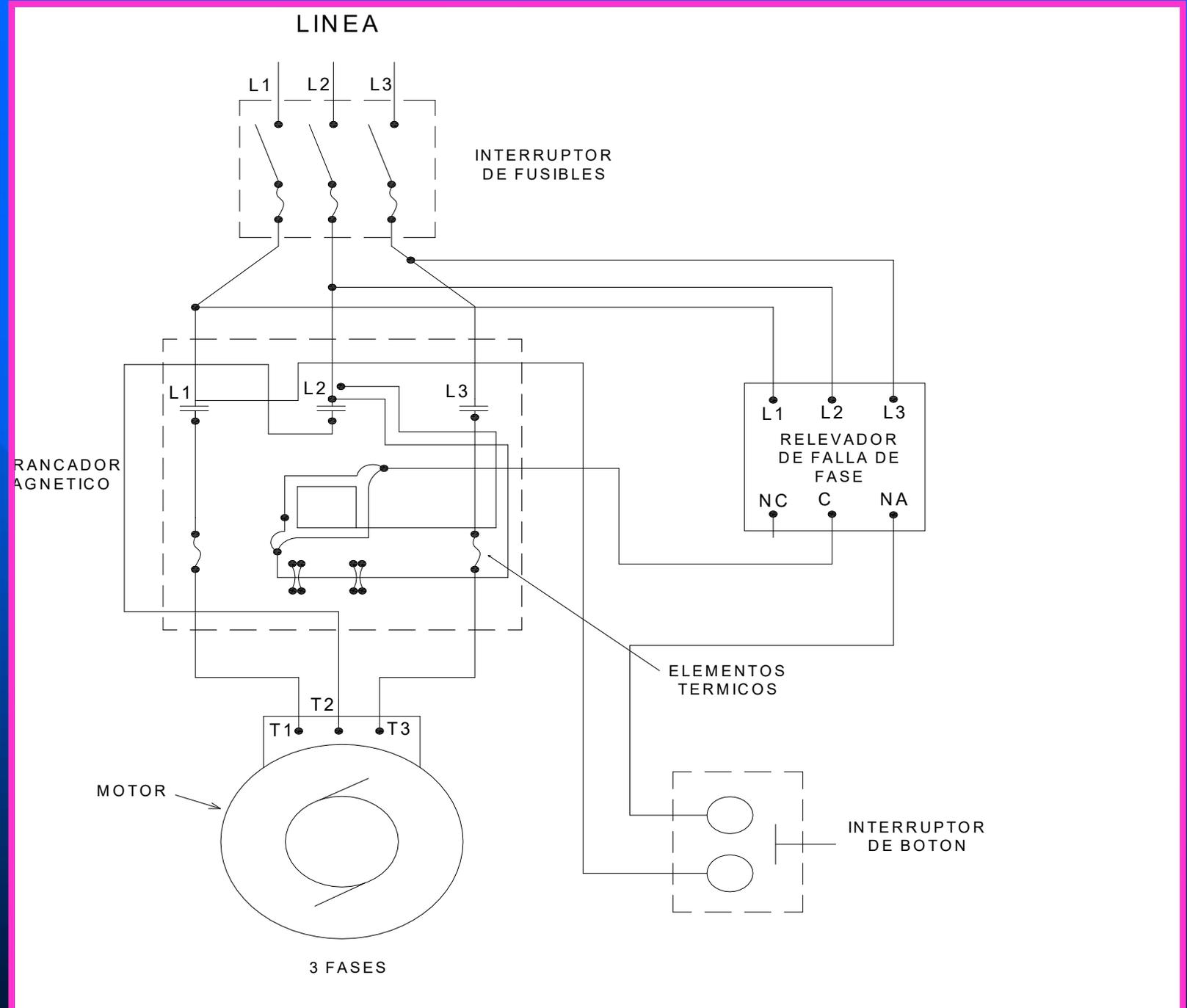
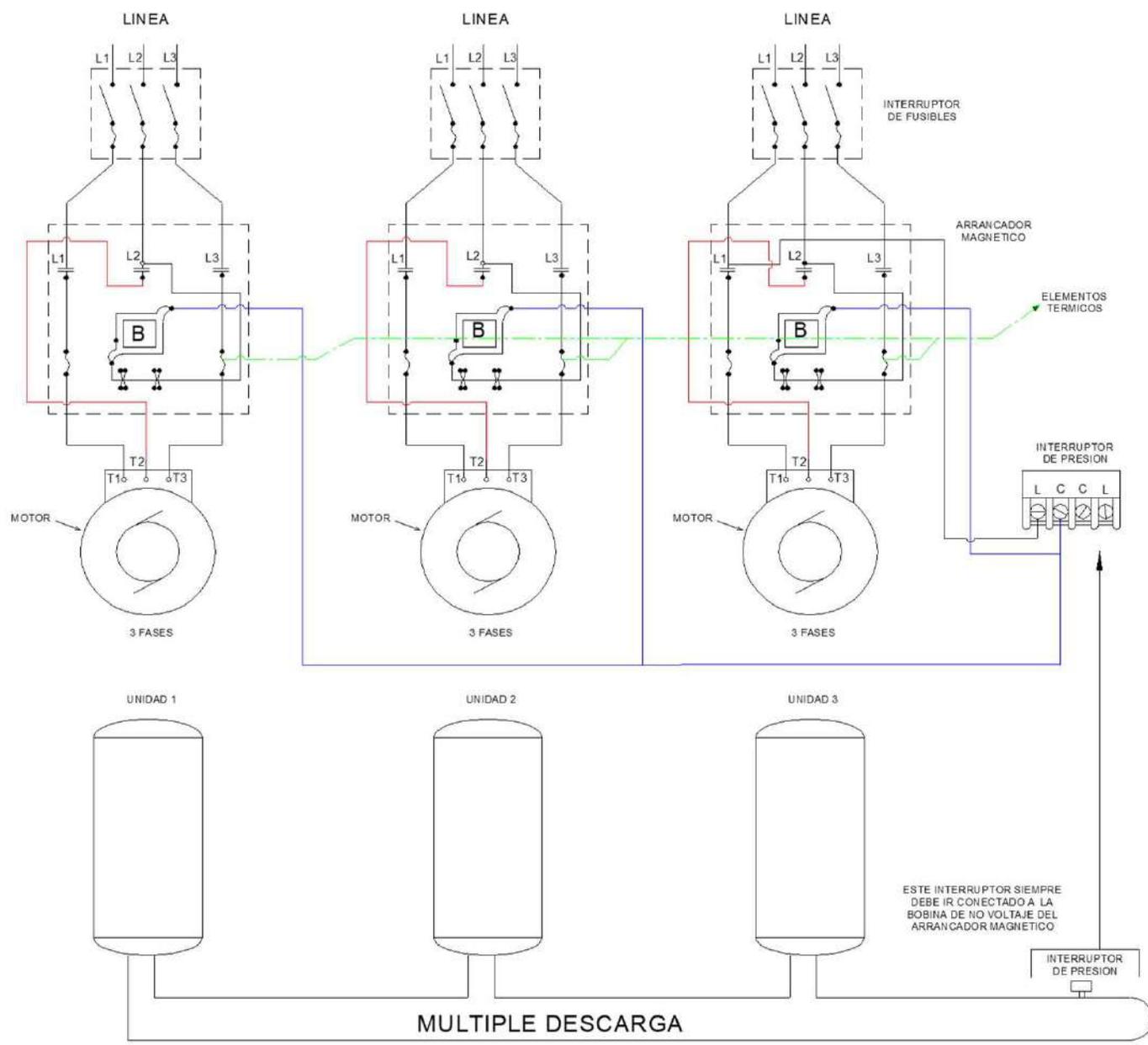


DIAGRAMA 3

COMPRESOR DE SERVICIO CONTINUO



INSTALACION ELECTRICA DE DOS O MAS COMPRESORES CON ARRANQUE Y PARO SIMULTANEO





INSTALACION ELECTRICA DE DOS O MAS COMPRESORES CON ARRANQUE SECUENCIAL Y PARO SIMULTANEO

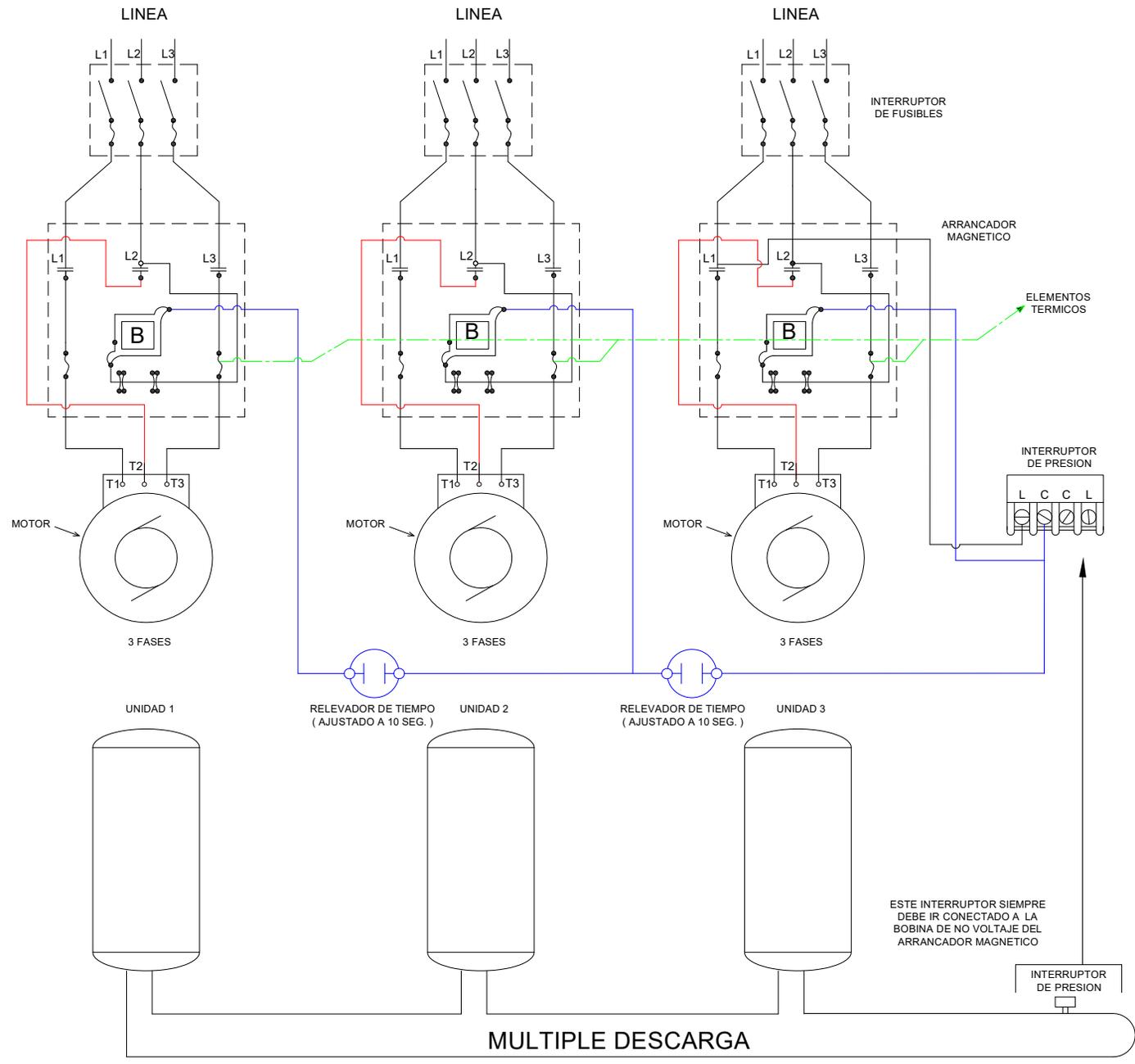


TABLA
DE DIAMETROS DE TUBERIA RECOMENDADOS
PARA LINEAS DE AIRE COMPRIMIDO.

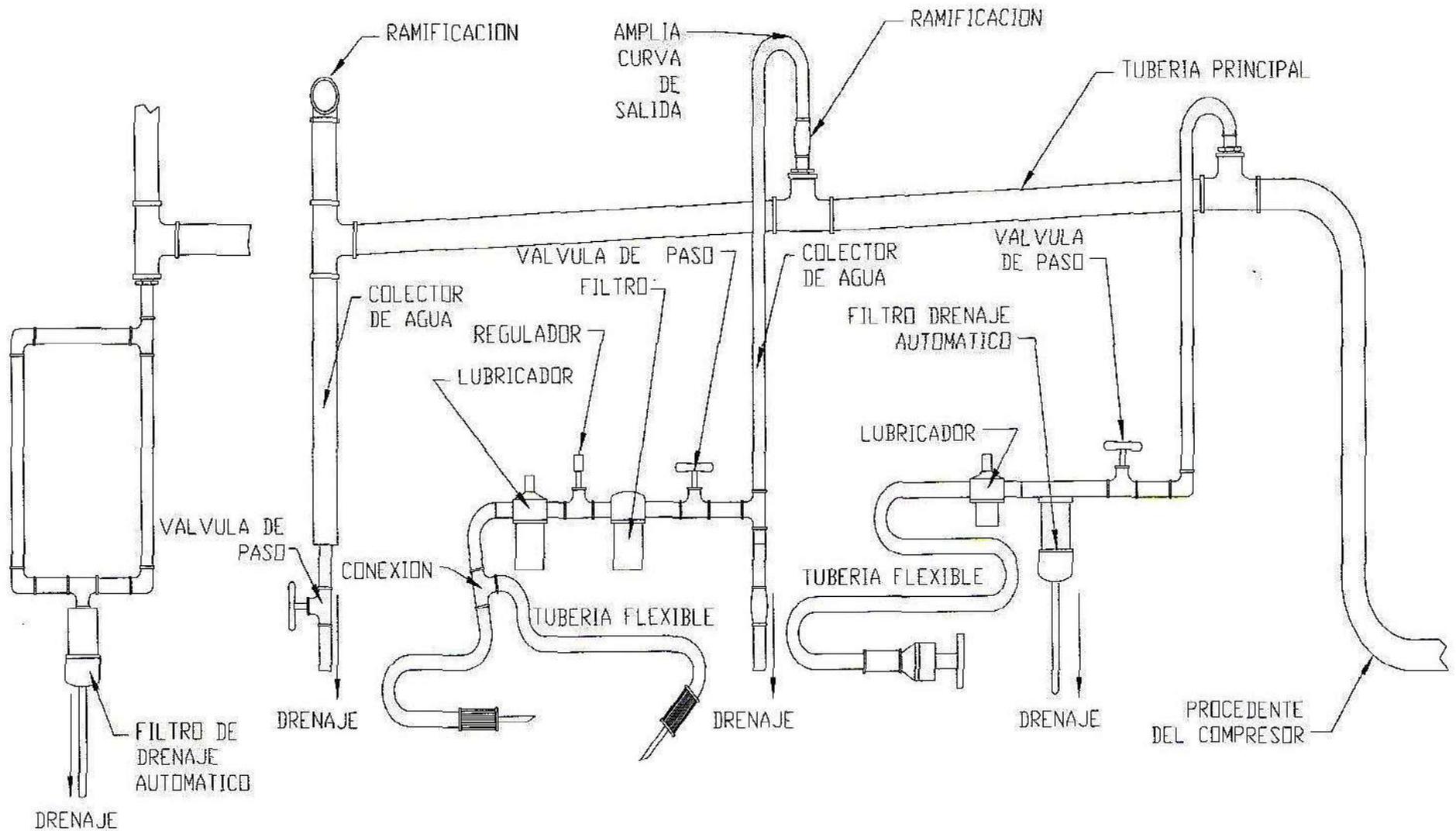
Los diámetros anotados son aproximados y para presiones de 80 lbs/in² ó mayores. Para presiones menores, utilice tubería de diámetro inmediato superior al seleccionado en esta tabla.



Volumen De P. C. M.	LONGITUD DE LINEA (EN PIES)								
	25	50	75	100	150	200	250	300	350
1	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
3	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
5	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
10	1/2	1/2	1/2	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
15	1/2	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
20	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
25	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	1	1	1	1
30	3/4	3/4	3/4	3/4	1	1	1	1	1
35	3/4	3/4	1	1	1	1	1	1	1
40	3/4	1	1	1	1	1	1	1	1
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1
60	1	1	1	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4
70	1	1	1	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4
100	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4
150	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2
200	2	2	2	2	2	2	2	2	2
250	2	2	2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2
300	2 1/2	2 1/2	2 1/2	3	3	3	3	3	3

ITSA

ESQUEMA CORRECTO DE UNA INTALACION DE AIRE COMPRIMIDO



INDICE

1. PRINCIPIOS BASICOS DE UN COMPRESOR DE AIRE.
2. COMPRESOR DE 1 Y 2 ETAPAS.
3. ESPECIFICACIONES Y DATOS TECNICOS DE COMPRESORES.
4. NOMENCLATURA DE LOS COMPRESORES DE AIRE.
5. CALCULO Y SELECCIÓN DE COMPRESORES.
6. LOCALIZACION E INSTALACION DEL COMPRESOR.
- 7. LUBRICACION Y MANTENIMIENTO.**
8. LOCALIZACION Y SOLUCION DE POSIBLES FALLAS
9. MANTENIMIENTO DE TANQUES.

ITSA

LUBRICACION

Recomendamos utilizar en su compresor I T S A un aceite de alta calidad con baja formación de carbón y con una viscosidad adecuada para la temperatura ambiente del lugar en donde vaya a ser instalado. I T S A recomienda Mobil Rarus 427, ó Mobil Rarus 827.

Para seleccionar la viscosidad de su aceite, utilice lo siguiente:

TABLA DE VISCOSIDADES

TEMPERATURA AMBIENTE		No. DE ACEITE
°C	°F	SAE
-10 A 10	15 A 50	10
Mayor de 10	Mayor de 50	30

El aceite deberá cambiarse a los 15 días de instalado y posteriormente cada 3 meses.

Siempre mantenga el nivel del aceite al centro del visor colocado en la parte posterior del carter del compresor.

Nunca agregue aceite estando el compresor en movimiento

TABLA DE CAPACIDADES DE ACEITE

UNIDADES	LITROS EN CARTER
I-100	0.600
I-200	0.625
I-700	1.800
I-750	1.800
I-800	1.800
I-1000	3.000

LUBRICACION DE CILINDROS DE AIRE

EL PROBLEMA

Aquí el problema esencial de lubricación del cilindro en compresores de aire, es usar la menor cantidad de aceite posible... y al mismo tiempo obtener un mínimo de desgaste y evitar pérdidas de eficiencia debido a la fuga de los gases (aire) por los anillos.

Debido a las cantidades de aire que pasan rápidamente a través del cilindro del compresor, las cantidades más pequeñas de polvo o tierra contaminante representan un volumen total muy grande. Este polvo en el aire actúa muchas veces como abrasivo. Este polvo genera el desgaste y se adhiere a las superficies pegajosas de aceite para así formar depósitos alrededor de las válvulas, conductos de descarga y recipientes.

Las presiones pueden variar desde moderadas a altas. En compresores de pasos múltiples, la humedad del aire puede llegar a las paredes del cilindro.

El polvo o la tierra que proviene del aire filtrado deficientemente puede llegar a adherirse a las paredes del cilindro. Debido a estas condiciones típicas de operación, todas las superficies de fricción de las bielas, cilindros y pistones requieren protección contra el desgaste.

Debido a que las válvulas de descarga son las partes más calientes del compresor y no pueden ser enfriadas eficientemente, tenemos que la temperatura varía continuamente entre 121°C y 260°C dependiendo esto de las presiones de descarga. Cualquier depósito que se forme en estos puntos calientes estorbará la acción de las válvulas, reducirá la eficiencia del compresor y su seguridad. Igualmente cualquier depósito que pueda formarse en las líneas de descarga y recipientes puede resultar en incendios o explosiones y constituir un peligro.

LA SOLUCION

LA ALIMENTACION DEL ACEITE DEBERA SER LA MINIMA NECESARIA

Cada gota de aceite que es alimentada al cilindro de aire está sujeta a una influencia oxidante del oxígeno que está presente en un volumen enorme de aire que está siendo comprimido. El grado de calentamiento debido a la compresión no es suficiente como para producir un efecto adelgazante en el aceite. Pero para reducir la cantidad de oxidación y los depósitos en las válvulas de escape y en el sistema de descarga se alimentará lo menos posible de un aceite altamente estable y de una consistencia moderadamente ligera al cilindro. Unas pocas gotas deberán desparramarse en una capa tan tenue y servir para un tiempo tan largo que el aceite deberá ser capaz con una gota de un “cubrimiento excelente”.

EL ACEITE DEBERA MANTENER LOS ANILLOS LIBRES

Afortunadamente el problema de mantener los anillos libres en un compresor de aire no es difícil. El cilindro de aire se diferencia del cilindro diesel en que no tiene proceso de combustión alguno en su cámara. El aceite está sujeto solamente a una descomposición tenue con un calor moderado bajo la presencia del oxígeno. El aire sucio contiene muchas veces materiales abrasivos que pueden causar desgaste excesivo de anillos y cilindros. Por lo tanto, es necesario mantener el filtro siempre en buenas condiciones de operación.

EL ACEITE DEBERA EVITAR LAS FUGAS DE AIRE EN LOS PISTONES

Cuando los anillos se mantienen libres y funcionando por completo se ha logrado mantener una de las defensas contra las fugas de aire. Para mantener esta sana condición que permite una compresión eficiente, el aceite deberá tener una viscosidad correcta para una distribución apropiada y prevenir el desgaste.

EL ACEITE DEBERA MANTENER LAS VALVULAS Y SISTEMA DE DESCARGA LIMPIOS

De todos los problemas que se presentan en la operación del compresor de aire, ninguno es tan vital como “las válvulas de admisión y escape”. Una acción deficiente de las válvulas conduce a una recompresión, pérdida de capacidad, pasajes de aire restringidos, altas temperaturas del aire, fuegos y explosiones. La necesidad básica es aire puro y una película de aceite durable.

La obtención de aire puro es un problema de mantenimiento y operación, pero la alta resistencia a la formación de depósitos es una cualidad agregada a los lubricantes para el servicio de compresores de aire.

ARRANQUE INICIAL

Dé a mano unas cuantas vueltas al volante de su unidad para que este seguro de que gire libremente. Abra todas las válvulas de descarga para prevenir cualquier contrapresión al arrancar. Una vez que haya arrancado, asegúrese inmediatamente que el sentido de rotación del volante es el correcto, indicado por la flecha, y además que el volante sople hacia el compresor.

Si se observa alguna vibración excesiva cerciórese que no están flojos el volante, los tornillos de cimentación o algún tornillo de la cabeza o el motor.

MANTENIMIENTO

1. Mantenga su máquina siempre limpia para que pueda tener el máximo enfriamiento.
2. Drene el tanque diariamente en compresores de servicio intermitente, y 2 veces por día en compresores de servicio continuo.
3. Limpie los filtros de succión una vez por semana.
4. Mantenga las bandas con la tensión adecuada.
5. La válvula de seguridad que se encuentra en el tanque debe revisarse periódicamente para lo cual hay necesidad de jalar de la argolla que se encuentra en la parte superior.
6. Apriete cualquier tornillo que pudiera aflojarse. Es necesario asegurarse de que no existan fugas de aire, pues de existir estas no se obtendrá todo el aire proporcionado por el compresor aparte del dinero que se está tirando ya que comprimir el aire cuesta dinero.
7. El aceite debe ser verificado 2 veces por semana y cambiarse cada 3 meses, y nunca agregue aceite estando el compresor en movimiento.
8. En los compresores de servicio continuo es necesario remover las tapas de los cilindros para limpiar las válvulas por lo menos una vez por mes, y en los de servicio intermitente, una vez cada 3 meses. Esto se hace de acuerdo con el punto siguiente:

- 9. Para quitar las tapas de los cilindros se procede de la siguiente forma:**
 - a. Quite las conexiones de succión y descarga.**
 - b. Afloje y quite todos los tornillos de cada una de las tapas.**
 - c. La tapa se soltara con unos pequeños golpes sobre la misma, quedando el plato de válvulas fijo en la tapa por medio de un tornillo, el cual es necesario soltar para poder limpiar y revisar la válvula de descarga.**
 - d. Asegúrese de que la válvula quede sentada sobre el plato de válvula y sobre ésta la muelle ondulada.**
 - e. Si la válvula o la muelle se encuentra rota o demasiado desgastada, es necesario cambiarla.**
 - f. Si el asiento de las válvulas se encuentra desgastado en el plato de válvulas, reestablezca este asiento usando polvo de esmeril, lija fina o maquinaria adecuada.**
 - g. Deben lavarse las partes quitadas perfectamente con petróleo. Hay que sustituir los empaques rotos por nuevos originales o hágase del mismo material y exactamente el mismo espesor.**

- h. Para el armado de tapas de cilindro, hacer lo siguiente:**

Por el lado de la caja mayor, introduzca en el plato los tornillos exteriores y el del centro con su empaque de cobre, horizontalmente ponga el plato, coloque los 3 empaques, la válvula chica con las marcas de las cintillas que dejó el asentado de la misma válvula para abajo en la caja del plato y encima de ella, la muelle.

Sobre el plato y guiándose con los tornillos, inserte la tapa, verifique el ensamblaje y por el agujero superior enrosque la tuerca al tornillo y apriete hasta sellar el empaque de cobre.

Invierta la posición de los tornillos exteriores y siguiendo la indicación anterior, ponga sobre el plato, válvula, muelle y empaque

Con precaución, y con cuidado de que la muelle y la válvula no se muevan de la caja del plato, colóquelo sobre el cilindro y apriete los tornillos.

- i. Antes de conectar las serpentinas se procede a probar tapa por tapa que succione y comprima perfectamente bien y finalmente se vuelve a conectar la serpentina.**

10. Si nota usted algún ruido anormal, puede ser que se deba a que existe un juego excesivo entre el volante y el cigüeñal o entre la biela y el perno.
11. Un consumo excesivo de aceite puede ser debido a que el cilindro esta dañado, ó que los anillos del pistón estén gastados y/o rotos Cuando se observe lo anterior o cualquier otra anomalía le suplicamos comunicárnoslo de inmediato para darle instrucciones precisas de como debe procederse en este caso.

IMPORTANTE

Nunca trabaje su compresor a presiones o velocidades diferentes de las marcadas en la placa de características sin nuestro consentimiento por escrito.



CARTA DE MANTENIMIENTO DE COMPRESORES

“ ITSA ”

<u>MANTENIMIENTO</u>	HORAS / MESES DE OPERACIÓN (LO QUE OCURRA PRIMERO)				
	300 / 3	600 / 6	900 / 9	1200 / 12	1500 / 15
LIMPIEZA DE FILTRO DE AIRE	“ DIARIO ”				
REVISION DEL NIVEL DE ACEITE DEL CARTER	“ DIARIO ”				
CAMBIO DE ACEITE DEL CARTER	X	X	X	X	X
INSPECCION DE VALVULAS MUELLES ADM. Y DESC.	X	X	X	X	X
OPERAR MANUALMENTE LAS VALVULAS DE SEGURIDAD	“ SEMANAL ”				
LIMPIEZA EXTERIOR GENERAL	X	X	X	X	X
REVISION DE TENSION DE BANDAS	X	X	X	X	X
DRENADO DE CONDENSADO	“ DIARIO ”				
APRETAR TODAS LAS TUERCAS Y TORNILLOS DE SUJECION	X	X	X	X	X

INDICE

1. PRINCIPIOS BASICOS DE UN COMPRESOR DE AIRE.
2. COMPRESOR DE 1 Y 2 ETAPAS.
3. ESPECIFICACIONES Y DATOS TECNICOS DE COMPRESORES.
4. NOMENCLATURA DE LOS COMPRESORES DE AIRE.
5. CALCULO Y SELECCIÓN DE COMPRESORES.
6. LOCALIZACION E INSTALACION DEL COMPRESOR.
7. LUBRICACION Y MANTENIMIENTO.
- 8. LOCALIZACION Y SOLUCION DE POSIBLES FALLAS.**
9. MANTENIMIENTO DE TANQUES.



ITSA

LOCALIZACIÓN DE POSIBLES FALLAS EN COMPRESORES “ITSA” ENFRIADOS POR AIRE

Pueden existir un número considerable de fallas en un compresor que si son conocidas de antemano, los problemas de funcionamiento, que pudieran presentarse serían fácilmente resueltos en un porcentaje bastante alto.

FALTA TOTAL DE AIRE

- Filtro de admisión tapado.
- Falla de válvulas de admisión y/o descarga.

PRESION Y CAPACIDAD INSUFICIENTE

- Mayor demanda de aire que la capacidad del compresor.
- Velocidad más baja que la normal del compresor debido a incorrecta relación de poleas.
- Ciclaje diferente en la corriente o bandas que patinan.
- Filtro de admisión sucio.
- Anillos de pistón o cilindros gastados.
- Fugas en la línea de aire.
- Válvulas de admisión o descarga en mal estado
- Presión de trabajo en la línea mayor que la especificada en el compresor.
- Muelles de admisión y/o descarga en mal estado manteniendo abiertas constantemente las válvulas.

CALENTAMIENTO EXCESIVO DEL COMPRESOR

- Rotación equivocada.
- Mayor presión que la especificada.
- Falta parcial de aceite en el carter.
- Rotura de válvulas.

GOLPETEO DEL COMPRESOR

- Tuerca del volante floja.
- Polea del motor floja.
- Demasiado juego entre la biela y el perno o entre el perno y el pistón.
- Baleros acabados o mal ajustados.
- Baleros del motor en mal estado.

VIBRACION DEL COMPRESOR

- Mal fijado en la cimentación.
- Volante o polea mal balanceados.

VALVULA DE SEGURIDAD ESCAPANDO

- Válvula en mal estado.
- Regulada a una presión menor de la de trabajo.
- Interruptor de presión regulado a una presión mayor

SOBRE-CARGA EN EL MOTOR

- Bajo voltaje.
- Características de la corriente eléctrica diferentes a las del motor.
- Conexiones eléctricas incorrectas.
- Bandas demasiado tensas.
- Mayor velocidad de la especificada en el compresor

FUSIBLES QUEMADOS O INTERRUPTOR MAGNETICO ABIERTO

- Bajo voltaje.
- Fusibles de menor capacidad.
- Arranque de la unidad con plena carga.
- Presión diferencial en el interruptor de presión muy pequeña.
- Motor eléctrico defectuoso.
- Compresor o motor atorado.
- Protección térmica del arrancador magnético inadecuado.

INDICE

1. PRINCIPIOS BASICOS DE UN COMPRESOR DE AIRE.
2. COMPRESOR DE 1 Y 2 ETAPAS.
3. ESPECIFICACIONES Y DATOS TECNICOS DE COMPRESORES.
4. NOMENCLATURA DE LOS COMPRESORES DE AIRE.
5. CALCULO Y SELECCIÓN DE COMPRESORES.
6. LOCALIZACION E INSTALACION DEL COMPRESOR.
7. LUBRICACION Y MANTENIMIENTO.
8. LOCALIZACION Y SOLUCION DE POSIBLES FALLAS

9. MANTENIMIENTO DE TANQUES.

REVISION DE TANQUES PARA AIRE CAUSAS COMUNES DE EXPLOSIONES

- ELIMINACION DE LA HUMEDAD
- ELIMINE LOS PROBLEMAS CON EL LUBRICANTE (VAPORES DE ACEITE)
- EL AIRE SUCIO PUEDE ALTERAR EL PROCESO
- POR QUÉ SON PELIGROSOS LOS TANQUES “HECHOS EN CASA” .

LOS TANQUES para aire, los recipientes a presión sin fuego más comunes, suelen ser seguros. Pero, pueden explotar si no están contruidos para la presión y el servicio que se destinan. También explotan cuando no están bien instalados y no tienen dispositivos de seguridad. Inspeccionelos a intervalos periódicos y téngalos en buenas condiciones.

CAUSAS COMUNES DE EXPLOSIONES

Las causas principales de explosiones son:

- A) Corrosión del metal del tanque.
- B) Combustión espontánea y explosión de los vapores de aceite en el tanque.**
- C) Vibración en el tanque o en la tubería conectada. La vibración incita esfuerzos por fatiga y con el tiempo, ocasiona grietas.
- D) Dispositivos de seguridad deficientes o mal instalados.
- E) Diseño o instalación inadecuados.

No hay excusas para las explosiones ocasionadas por corrosión. Si se hacen inspecciones del tanque en periodos fijos, se puede localizar la corrosión cuando empieza.

1. ELIMINACION DE LA HUMEDAD

Para evitar la humedad externa en los tanques de aire, deben estar en un lugar bien ventilado, fresco y seco. Para reducir la humedad interna, abra cuando menos una vez diaria el grifo de drenaje que se encuentra en la parte baja del tanque. Abra la válvula con mas frecuencia si la unidad esta instalada en un lugar con alta humedad relativa. Esto disminuira el peligro de corrosion

2. ELIMINE LOS PROBLEMAS CON EL LUBRICANTE

El aire que entra al sistema de aire comprimido por la succión del compresor, contiene polvo y otras impurezas. Esto desgasta las válvulas del compresor. Las válvulas de entrega; gastadas y deficientes. Producen aumentos rápidos y progresivos en la temperatura del aire, lo que puede ocasionar la ignición espontánea de los vapores de aceite.

Puede haber arrastre de aceite del compresor hacia el tanque, a menudo en forma de vapor. ¡Peligro! Una chispa o el aumento de temperatura del vapor de aceite a más del punto de inflamación del aceite producirá una explosión.

Para evitar explosiones use aceite de máxima calidad. Use sólo la cantidad de aceite recomendada por el fabricante. De el mantenimiento adecuado en tiempo y forma. Esto reducirá mucho la cantidad de vapor de aceite que entre al tanque.

El exceso de aceite y de impurezas, conducidos en el compresor, forman carbón en el tubo de entrega. Cuando el carbón se desaloja y es arrastrado al tanque, puede producir chispas que, después, inflamaran los vapores de aceite en el tanque.

3. EL AIRE SUCIO PUEDE ALTERAR EL PROCESO

El aire sucio es malo para la mayoría de los procesos que utilizan aire comprimido. Ponga el tubo de succión del compresor, si es posible, en donde haya aire limpio y seco. Ponga también un filtro en el tubo succión .

4. POR QUÉ SON PELIGROSOS LOS TANQUES “HECHOS EN CASA”

Construcción Incorrecta. Muchos accidentes ocurren con el uso de tanques de aire que no están contruidos de acuerdo con los códigos. En muchas plantas se utiliza aire a baja presión de 15 a 25 psi. Si los tanques para esta presión baja se hacen con tanques comunes para agua u otros recipientes, tenga cuidado. Lo más probable es que explote ese tanque. Recuerde : Todos los tanques de aire se deben proyectar y construir de acuerdo con el código ASME para recipientes a presión sin fuego.

¿ SABIA USTED QUE.....

...Las juntas de caucho no trabajan bien en los compresores y tuberías para aire ?

La razón es que el aceite y el calor reblandecen el caucho con el tiempo. Utilice juntas metálicas con cuerpo de asbesto entre los cilindros y las cabezas del compresor.

¿... que la holgura entre las cabezas del pistón y la cabeza de cilindro del compresor variará salvo que utilice juntas del mismo espesor que la instalada en fábrica? Instale juntas nuevas y vuelva a apretar los tornillos después de unos días de trabajo del compresor. La junta quedará apretada y no será fácil que se reviente.

TIEMPOS DE LLENADO EN MINUTOS PARA COMPRESORES "I T S A "

MODELO	DESPLAZAM IENTO PCM.	PRESION FINAL EN LIBRAS POR PULGADA CUADRADA															
		100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175
I-7228-H	21.5	4.52	4.75	4.98	5.20	5.43	5.66	5.88	6.11	6.33	6.56	6.79	7.01	7.24	7.47	7.69	7.92
I-72212-H	21.5	6.79	7.13	7.47	7.80	8.14	8.48	8.82	9.16	9.50	9.84	10.18	10.52	10.86	11.20	11.54	11.88
I-83512-H	34	4.29	4.51	4.72	4.94	5.15	5.36	5.58	5.79	6.01	6.22	6.44	6.65	6.87	7.08	7.30	7.51
I-84412-H	44	3.32	3.48	3.65	3.81	3.98	4.15	4.31	4.48	4.64	4.81	4.97	5.14	5.31	5.47	5.64	5.80
I-84414-H	44	3.87	4.06	4.26	4.45	4.64	4.84	5.03	5.22	5.42	5.61	5.80	6.00	6.19	6.38	6.58	6.77
I-16614-H	66	2.58	2.71	2.84	2.97	3.09	3.22	3.35	3.48	3.61	3.74	3.87	4.00	4.13	4.26	4.38	4.51
I-18114-H	81	2.10	2.21	2.31	2.42	2.52	2.63	2.73	2.84	2.94	3.05	3.15	3.26	3.36	3.47	3.57	3.68

NOTA: LOS TIEMPOS DE ESTA TABLA SON VALIDOS SOLAMENTE EN VERACRUZ VER. CON UNA ASNM DE 52 PIES Y
UNA PRESION ATMOSFERICA APROXIMADA DE 14.66 LIBRAS POR PULG. CUADRADA

PARA OTRAS ALTURAS SOBRE EL NIVEL MEDIO DEL MAR, SOLICITAR INFORMACION A FABRICA.

TIEMPOS DE LLENADO EN MINUTOS PARA COMPRESORES "I T S A "

MODELO	DESPLAZAMIENTO PCM.	PRESION FINAL EN LIBRAS POR PULGADA CUADRADA															
		100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175
I-7228-H	21.5	5.53	5.80	6.08	6.36	6.63	6.91	7.19	7.46	7.74	8.01	8.29	8.57	8.84	9.12	9.40	9.67
I-72212-H	21.5	8.29	8.71	9.12	9.53	9.95	10.36	10.78	11.19	11.61	12.02	12.44	12.85	13.27	13.68	14.09	14.51
I-83512-H	34	5.24	5.50	5.77	6.03	6.29	6.55	6.82	7.08	7.34	7.60	7.86	8.13	8.39	8.65	8.91	9.17
I-84412-H	44	4.05	4.25	4.46	4.66	4.86	5.06	5.27	5.47	5.67	5.87	6.08	6.28	6.48	6.68	6.89	7.09
I-84414-H	44	4.73	4.96	5.20	5.44	5.67	5.91	6.14	6.38	6.62	6.85	7.09	7.33	7.56	7.80	8.03	8.27
I-16614-H	66	3.15	3.31	3.47	3.62	3.78	3.94	4.10	4.25	4.41	4.57	4.73	4.88	5.04	5.20	5.36	5.51
I-18114-H	81	2.57	2.70	2.82	2.95	3.08	3.21	3.34	3.47	3.59	3.72	3.85	3.98	4.11	4.24	4.36	4.49

NOTA: LOS TIEMPOS DE ESTA TABLA SON VALIDOS SOLAMENTE EN LA CD. DE TEHUACAN PUEBLA, CON UNA ASNM DE 5407 PIES Y UNA PRESION ATOSFERICA APROXIMADA A 12 LIBRAS POR PULG. CUADRADA

PARA OTRAS ALTURAS SOBRE EL NIVEL MEDIO DEL MAR, SOLICITAR INFORMACION A FABRICA.