

Condiciones Generales y Normas Básicas

En General

Los equipos e instalaciones frigoríficas están compuestos de maquinarias que requieren cuidado y manutención como cualquier otro dispositivo mecánico. Para asegurar el buen funcionamiento de los equipos es necesario cuidados y precauciones mínimas, algunas de las cuales podrán parecer obvias, pero que es importante establecer por escrito:

Precauciones y Consideraciones

Se debe ante todo consultar el manual de los equipos y seguir las recomendaciones e instrucciones allí señaladas. Las consideraciones señaladas mas abajo son Generales y corresponden a situaciones u otros que en ocasiones los manuales no señalan, pues están en ocasiones relacionadas con el manejo general de las instalaciones. Es por ello fundamental referirse a los manuales individuales de cada equipo.

Se debe realizar una inspección óptica diaria (si el equipo esta en uso). En esta inspección se debe verificar la condición general de la instalación, confirmando que no exista presencia de manchas de aceite o escapes de fluido, cables o alambres sueltos, piezas o soldaduras rotas, tornillos, tuercas o fijaciones sueltas, desperdicios, basura o elementos que puedan interferir con el funcionamiento del compresor, condensador u alguna otra parte del equipo.

Solo deben manejar el equipo personas autorizadas y que posean al menos una instrucción básica en la operación del equipo. Como en toda máquina, personal no calificado no debiese manejarla.

En caso de presentarse ruidos anormales, olor a quemado, vibraciones extrañas, desgaste en piezas u otro tipo de funcionamiento anormal, el equipo debe detenerse de inmediato usando el sistema de parada descrito mas adelante. El equipo no debe funcionar si el suministro de corriente es anormal.

En caso que alguno de los sistemas de seguridad detenga el equipo (presostatos, relés térmicos u otros), debe considerarse que se ha producido algún hecho anormal, por lo que hay que manejar la situación, buscando el elemento que originó aquella parada. En caso que sea necesario detener el equipo para servicio es necesario que esta detención se realice por alguno de los métodos de parada descritos mas adelante.

Como cualquier máquina un equipo de frío puede ser forzado a trabajar en condiciones muy adversas. Obviamente esto debe evitarse en lo posible. No es conveniente requerir la máxima capacidad del equipo en los momentos de mayor calor, o con el condensador sucio o suministro inadecuado de aire fresco, bajo nivel de aceite u otro que frente a una condición normal no presente problemas, pero exigido al máximo pueda derivar en dificultades.

Existen una serie de elementos de seguridad que protegen su equipo. No siempre es mandatario instalarlos todos, pero quien desee proteger al máximo su inversión en equipos debiese considerar mayores controles y protecciones, entre los que destacamos: Separador de aceite, acumulador de succión, presostato diferencial de aceite, calefactor de cárter, presostato de alta presión, válvula check, solenoide de retorno de aceite al cárter, partida descargada y/o estrella triángulo, sensor de temperatura de descarga, termistores en las bobinas de los motores eléctricos, relés térmicos para cada equipo, fusible tripolar, fusible general, válvula reguladora de presión de succión, filtro de fluido y filtro de succión, relé de simetría, etc...

La decisión de cuanto invertir en sistemas de control y protección del equipo es una decisión del propietario, la que debe ser estudiada tomando en cuenta especialmente el destino y aplicación del equipo. Naturalmente la posibilidad de daño en un equipo con pocas protecciones es siempre mayor.

Los equipos e instalaciones deben ser usados para lo que fueron proyectados, y en las condiciones especificadas de operación. Los equipos pueden en algunas ocasiones funcionar fuera de los rangos especificados, pero solo en forma temporal y bajo control estricto. Con esto nos referimos entre otros a:

- Las cámaras de baja temperatura no funcionan bien en alta temperatura.
- Las cámaras de media y alta no deben funcionar en baja. Si una cámara no esta diseñada para trabajar bajo cero, no puede ser utilizada para tal efecto.
- Los bancos de hielo deben trabajar con hielo siempre que sea posible.
- Los Water Chillers deben enfriar agua, y no es conveniente que produzcan hielo o trabajen entregando agua a temperaturas menores a los 5 oC.
- En todas las cámaras debe evitarse el ingreso de agua en términos de vapor, debe mantenerse la puerta cerrada y el acceso controlado.
- Los productos deben almacenarse en las cámaras de manera que permitan un flujo de aire adecuado desde y hacia el evaporador. No debe apilarse el producto en rincones. Es inconveniente introducir mercaderías calientes a las cámaras de manutención.
- En caso de presencia de hielo, los evaporadores deben deshielarse en forma controlada, evitando los deshielos demasiado largos o muy cortos.
- En los túneles de congelación es necesario y recomendable que el aire pase a través del producto, logrando un í ntimo contacto con este, lo que acelera y mejora el proceso de congelación. Es necesario por tanto exponer el producto a la corriente o flujo de aire lo más posible.

A : Puesta en marcha (Procedimiento Básico):

El procedimiento detallado a continuación es general, y para mayores detalles e instalaciones específicas deberá referirse a los manuales originales de los equipos y a las notas e instrucciones impartidas al personal que recibió las instalaciones.

A.1.- Verificar si están encendidos los pilotos de las tres fases 380 Volts (rojos). Los equipos no deben funcionar si alguna fase no esta con suministro adecuado.

A.2.- Subir el interruptor general de 380 Volts.

A.3.- En caso que el equipo posea calefactor de cárter, este debe conectarse unas doce horas antes de dar partida al equipo. Normalmente el calefactor de carter se conecta directamente desde el general 380 Volts.

A.4.- Subir el automático general de comando 220 Volts. (en general se encuentra al lado del interruptor de 380 Volts.).

A.5.- Energizar los tripolares de fuerza, compresor y condensador y/o otros necesarios (380 Volts).

A.6.- Subir los unipolares de comando (220 Volts).

A.7.- Subir el automático del Evaporador que controla la solenoide que da paso al líquido (220 Volts).

A.8.- Subir el unipolar de control de deshielo de los Evaporadores en caso que este sistema exista.

A.9.- Revisar la programación del Timer que comandará el deshielo del Evaporador, funciones que serán indicadas a través de las luces pilotos. Normalmente los túneles se hace deshielo manual no programado automáticamente.

Estas indicaciones son generales y deben ser adaptadas a cada instalación de acuerdo a sus características específicas.

B : Para Detener el Equipo:

Para detener el equipo el procedimiento correcto (o al menos mas aconsejable) es hacer un " pumping down ", de manera que el equipo se detenga por baja presión, liberando de refrigerante toda la línea de succión. Este procedimiento es recomendado también para las detenciones comandadas por el termostato. Para realizar esto solo debe cerrarse la solenoide, suprimiendo el paso de refrigerante al Evaporador, de manera que el compresor recoja el refrigerante de las líneas hasta que el presostato de baja presión detecte una presión de regulación lo suficientemente baja y corte el suministro de energía al compresor deteniéndolo.

En caso de una parada de emergencia, la que solamente suspenda el suministro de corriente a los equipos, debe ubicarse la dificultad, y tomar las medidas necesarias para superarla. Si es posible debe intentar detenerse el equipo por medio de " pumping down ", liberando la línea de succión de refrigerante. En caso que esto no se posible (si la parada se debe a una emergencia grave que impide poner en marcha el equipo nuevamente), debe tenerse máximo cuidado con el retorno de líquido al poner en marcha la instalación. Es importante en este caso la existencia de calefactor de cárter.

B.1.- Detenciones por períodos cortos (horas o un día) se debe cerrar la solenoide suspendiendo el suministro de energía por medio de su interruptor unipolar. El equipo se detendrá por baja presión en poco tiempo.

B.2.- Bajar el unipolar de control, de manera de desenergizar la línea de control.

B.3.- Volver los comandos de los equipos (compresor, condensador, etc.. a posición cero) en caso que estos existan.

B.4.- Bajar los tripolares de fuerza suspendiendo el suministro de energía a los equipos.

B.5.- Por períodos de mas de un día: Ídem a lo anterior y además bajar el interruptor general de 380 Volts y el automático general de comando de 220 Volts más el automático de control del timer.

B.6.- Si la detención es por períodos superiores a 15 días se deberá almacenar el refrigerante en el tubo receptor de líquido de la unidad condensadora (esta operación debe ser realizada por un técnico en refrigeración).

Estas indicaciones son generales y deben ser adaptadas a cada instalación de acuerdo a sus características específicas.

C : Control de Temperatura.

C.1.- Los congeladores de placas se entregan regulados a una temperatura media de trabajo en las placas de -30°C . Se puede modificar para una menor o mayor temperatura, regulando las válvulas de expansión, pero siempre que esta modificación no exceda 5 grados de diferencia.

C.2.- La temperatura en las cámaras puede ser ajustada usando el termostato que poseen. Las temperaturas de trabajo pueden subirse o bajarse en algunos grados. Es importante recalcar aún así que las cámaras diseñadas para trabajar sobre cero grados no deben emplearse bajo cero grado.

C.3.- Los Water Chillers o enfriadores de agua están diseñados para entrega agua hasta una temperatura mínima de $+5^{\circ}\text{C}$ salvo indicación expresa en contrario. La temperatura de salida del agua puede regularse con el termostato, siendo las temperaturas óptimas de trabajo entre $+10^{\circ}\text{C}$ y $+12^{\circ}\text{C}$ en la salida. Para aplicaciones en que se requiera fluido bajo cero grados o muy cercano a esto, es necesario utilizar fluidos anticongelantes para evitar la formación de hielo el cual puede resultar muy dañino para el equipo. Debe asegurarse que en todo momento circule por el equipo un caudal suficiente de agua.

C.4.- Los Bancos de hielo deben trabajar con hielo siempre que sea posible. En caso que no exista hielo almacenado en el banco, y si el diseño lo permite puede trabajarse directamente con agua, pero teniendo precaución de no sobrecargar el equipo. Se puede sobrecargar el equipo si trabajamos recirculando agua caliente, si el condensador esta bloqueado o hay suministro inadecuado de aire fresco al condensador.

D : Protecciones.

D.1.- Los equipos están protegidos por un Térmico Magnético de sobre amperaje, el cual al producirse un desperfecto eléctrico desconecta. Una vez normalizado el suministro de corriente o superada la emergencia, hay que accionar el reset o pulsador que está bajo el contactor del equipo y el del Evaporador. En caso de ser necesario detener el equipo por más tiempo, y si es posible se recomienda parar utilizando el procedimiento "pumping down".

D.2.- Dependiendo del equipo específico de su instalación, así como la aplicación, este puede tener algunos de los siguientes sistemas de protección (o todos):

- Un presostato de aceite, que detecta fallas de lubricación, y en presencia de ellas detiene los equipos, siendo este control de reset manual. Detenciones repetidas provocadas por este elemento en cortos periodos de tiempo no son normales e indican una falla. Los equipos requieren servicio en este caso. Este elemento no debe ser cortocircuitado por ningún motivo. Ver punto B, detención del equipo.

- Un presostato de alta y baja: El reset en baja presión es automático, y en alta puede ser automático o manual. En caso de detenerse por alta presión se debe investigar el motivo de esta dificultad antes de resetear el presostato de alta (revisar que el condensador no este sucio o bloqueado). En caso de ser necesario detener el equipo ver punto B.

- Un protector electrónico de sobre carga existente en el tablero, el cual detendrá los equipos en caso de sobre carga eléctrica. Este elemento es de reset manual. En algunos equipos este protector es interno en las bobinas y de reset automático.

E : Instrucciones Básicas para el operador.

Deben considerarse las precauciones básicas detalladas al comienzo de este documento, además de las siguientes:

E.1.- Verificar las buenas conexiones eléctricas, mecánicas y de refrigeración (contactos correctos, ausencia de conexiones sueltas, que no salten chispas o presencia de ruidos extraños, pérdidas de aceite, etc..).

E.2.- Verificar los consumos eléctricos cuando los equipos estén en marcha (motores, ventiladores, motocompresores y deshielo). Para un buen manejo de una planta es fundamental llevar una bitácora y anotaciones de los consumos, los cuales el encargado puede medir con un ampérmetro, dejando nota de las temperaturas ambiente, de sala y otras condiciones de operación.

E.3.- Una vez cada dos o tres días verificar la presiones de trabajo, especialmente cuando existan temperaturas muy altas (30° o 35° Celcius). Se debe verificar la alta y la baja presión, y anotarla en un registro histórico adecuado.

E.4.- Verificar diariamente el nivel de aceite (de preferencia dos veces al día). Especialmente si el presostato de aceite detiene el equipo ocasionalmente. Debe revisarse el correcto funcionamiento del calefactor de carter.

E.5.- Verificar diariamente la correcta operación del deshielo y el calefactor de desagüe.

E.6.- Verificar semanalmente el nivel de refrigerante (visor y retorno de gas al compresor).

E.7.- Llevar una bitácora diaria de las temperaturas tomadas dos veces al día, a la 8 hrs. y 19 hrs.. Si el día es muy caluroso conviene hacer una medición a las 15 hrs. En esta bitácora debe anotarse cualquier otra observación de importancia que llame la atención del operador (consumos eléctricos, sucesos anormales, etc..).

E.8.- Una vez a la semana revisar el calefactor de marco, y el funcionamiento de los burletes, así como el accionamiento de la puerta.

E.9.- Preocuparse que las puertas de cámaras y túneles se abran el menor número de veces posibles (cerrarla cuando la dejen abierta), y preocuparse de apagar las luces cuando no haya nadie en el interior.

E.10.- Cada vez que se cierre la cámara en la noche verificar que no quede nadie adentro. Las puertas deben tener sistema de apertura desde el interior que no pueda ser bloqueado por un candado.

E.11.- En los túneles la carga debe ser acomodada de tal manera que permita la libre circulación de aire alrededor de todos los productos. Esto es fundamental para un congelamiento rápido y eficiente.

E.12.- En las cámaras se recomienda NO cargar hasta una altura tal que no permita el flujo de aire obstruyendo los ventiladores. No se debe cargar tampoco debajo o detrás de los Evaporadores.

E.13.- En los túneles se recomienda hacer los deshielo en forma manual entre sucesivos batches.

E.14.- Se recomienda manejar una carpeta con la bitácora de vida de los equipos, así como los catálogos originales y las presentes instrucciones. Esta carpeta debe estar disponible para el operador o quien preste servicio a los equipos.

E.15.- Se recomienda especialmente al dueño de una instalación frigorífica mantener en stock un par de balones de refrigerante (el correspondiente a sus equipos), un repuesto de filtro, aceite para rellenos o recambio y un árbol de carga. Esto es considerado el equipo mínimo que puede ser necesario en una urgencia.

E.16.- Una vez cada seis meses o antes dependiendo del uso de los equipos se recomienda cambiar filtro, revisar filtro de succión y cambiar todo el aceite. Se deben verificar también las conexiones, capilares y otros elementos que puedan presentar desgaste o perder su ajuste. Es recomendable medir la acidez del aceite que se retira con un pequeño kit que se vende en el comercio.

E.17.- Es muy importante revisar diariamente que el condensador no se encuentre bloqueado por basuras, mercaderías, pelusas o cualquier elemento que no permita una buena circulación de aire a través de él. Cada cierto tiempo debe limpiarse el aleteado del condensador para permitir un flujo expedito de aire. La frecuencia con lo que se debe realizar esto es muy variable, dependiendo del lugar de instalación. Hay lugares cuya contaminación con polvo u otro (especial mención merecen las pelusas de los árboles como el plátano oriental) pueden requerir una limpieza con frecuencia de algunos días. En otros lugares la limpieza del condensador solo se requiere en forma anual. Esto se determina fácilmente por medio de una observación óptica del Condensador.

E.18.- Debe verificarse que la temperatura de descarga del compresor (temperatura de cabezales) no sea excesiva. En cámaras de baja con razones de compresión excesivamente altas, la temperatura de descarga puede llegar a ser tan alta que carbonice el aceite lubricante y de falla de lubricación. Un cambio de color en la pintura

de los cabezales o la sección de descarga es normalmente síntoma de excesiva temperatura en el lugar.

Es deber del usuario y de su responsabilidad manejar adecuadamente sus instalaciones frigoríficas. ICER recomienda usar un sistema sonoro de alarma de emergencia accionable desde el interior de cámaras. Se recomienda además mantener un hacha o elemento similar en el interior de las cámaras para uso de emergencia en caso que todos los sistemas y precauciones fallen. Al ingresar a cualquier cámara debe usarse ropa adecuada, y se debe portar una linterna por si se presentan cortes de electricidad.

Finalmente debe hacerse presente que no es posible improvisar con los equipos, frente al desconocimiento o dudas es mejor detener el sistema y consultar con el proveedor o un especialista.

Muchas veces se piensa en los sistemas de refrigeración como algo muy simple cuando es en realidad complejo y delicado pues son sistemas mecánicos y termodinámicos que manejan en circuito cerrado líquidos que se transforman en gases y luego nuevamente en líquidos, hay elementos eléctricos y control también complejos, trabajos a distintas presiones, etc.. Hay grandes cambios de temperaturas de 100 °C o más en un corto trayecto, necesidades permanentes de lubricación, etc... Es por ello necesario que cualquier procedimiento no habitual sea manejado por un especialista.

**En sistemas
ICER Ingenieros
CHILE**