

Para equipos de refrigeración tales como:

Cámara de enfriamiento

Congeladores

Refrigeradoras

Se deben tener las siguientes consideraciones:

## Congelador lleno

Mantenga el congelador lo más lleno posible pues los alimentos congelados ayudan a conservar el frío.

## Temperatura

La capacidad de enfriamiento de las refrigeradoras y congeladores, está regulada por un control de temperatura; utilice los niveles bajos de enfriamiento y aumente el nivel en los días más calientes. Un ajuste muy alto implica mayor trabajo del compresor y por lo tanto un mayor consumo de energía eléctrica.

## Empaque

Verifique que el empaque de la puerta esté en buenas condiciones. Para ello, utilice un papel y prénselo con la puerta de la refrigeradora. Si éste se sostiene sin deslizarse, los empaques están buenos. Si el papel no se sostiene o se remueve sin provocar fricción es porque los empaques no sellan bien o la puerta está en mal alineada. Repita la prueba en varios puntos del empaque, separados aproximadamente 30 cm uno del otro.

## Escarcha

Asegúrese de evitar la acumulación de escarcha en el congelador. La escarcha actúa como aislante térmico y genera un mayor consumo de electricidad.

## Ubicación y ventilación

Los equipos de refrigeración deben colocarse lejos de artefactos que produzcan calor y de sitios donde ingrese la iluminación natural de forma directa. Instale equipos de refrigeración en un lugar ventilado, a una distancia de la pared de 10 cm como mínimo. No lo sitúe en cubículos cerrados o en muebles, la rejilla ubicada en la parte trasera del refrigerador debe mantenerse ventilada para mejorar la eficiencia de la unidad.

## Limpieza

Limpiar la parte trasera de los equipos de refrigeración un mínimo de tres veces al año; esto le producirá un ahorro de electricidad pues la acumulación de polvo reduce el rendimiento de la refrigeradora y aumenta el consumo de energía eléctrica.

## Filtros y condensadores

Limpie con frecuencia los filtros y los condensadores de los equipos de refrigeración.

Los sistemas de aire acondicionado más comunes son las unidades de ventana y los sistemas tipo split. Algunas recomendaciones para estos equipos son:

## Eficiencia

Adquiera equipos con la más alta relación de eficiencia energética (EER) del mercado. Entre más alto sea su EER más eficiente será la unidad de aire acondicionado.

## Temperatura

Mantenga la temperatura del termostato entre 23 y 24°C, es suficiente confortable y evita la exposición de personal a cambio bruscos de temperatura.

## Limpieza

Limpie los filtros de aire en el evaporador una vez por semana.

## Funcionamiento

Procure que el equipo esté en óptimas condiciones de funcionamiento. Programe una revisión técnica especializada por lo menos dos veces al año.

## Ventiladores eléctricos

Considere la posibilidad de utilizar ventiladores eléctricos para mantener un ambiente cómodamente fresco la mayor parte del tiempo. Aprovecha la ventilación natural.

## Funcionamiento

No exija una temperatura muy baja al aire acondicionado cuando lo pone en marcha; ésta práctica no refrescará el ambiente rápidamente, sólo causará un gasto mayor de energía.

## Utilización

No acondicione áreas donde no hay personas. Apague sus equipos de aire acondicionado cuando no haya gente que aproveche el confort que brindan. Conciencie a su personal acerca de ello.

En la mayoría de las instalaciones comerciales, la iluminación representa una tercera parte del consumo de energía eléctrica, por lo que utilizarla eficientemente genera grandes ahorros.

Tenga en cuenta los siguientes consejos y compruebe lo que economiza.

### Mantenga despejadas las ventanas

Evite colocar elementos que dificulten la entrada de luz natural. Además, procure utilizar superficies reflectoras capaces de direccionar e incrementar la iluminación y pinte sus instalaciones con colores claros.

### Reemplace actividades nocturnas por diurnas

De ser posible, cambie las jornadas de su empresa para aprovechar la luz natural y así reducir los costos de iluminación en sus procesos nocturnos.

### Conserve niveles adecuados de luz

El uso de un buen sistema de iluminación evitará el cansancio en los ojos de sus colaboradores, mejorará el ambiente de trabajo y la productividad de las personas.

### Utilice lámparas fluorescentes compactas o LED

Si en su empresa existen bombillos incandescentes o tubos T-12 promueva la sustitución tecnológica, valore las oportunidades que ofrecen las lámparas fluorescentes compactas, tubos T-8, y sobre todo la tecnología LED.

### Diseño e instalación

En cuanto al diseño se debe considerar la cantidad de lámparas y su adecuada distribución, así como la cantidad de luz natural presente en el espacio a iluminar. En el diseño valore sistema con circuitos de iluminación separados, esto ayuda a evitar desperdicios de energía eléctrica.

### Aproveche la luz natural en nuevas construcciones

Al diseñar un proyecto de construcción, asegúrese de combinar la iluminación artificial con la luz natural para reducir el consumo de energía. Para aprovechar la luz natural al máximo, puede valorar instalar láminas de poli carbonato industriales transparentes.

### Instale foto celdas para controlar el alumbrado exterior

Colocar foto celdas o temporizadores de control evita desperdiciar energía iluminando zonas cuando no es necesario.

### Reduzca la iluminación en áreas de depósito

Las áreas donde no se efectúan tareas visuales de forma continua, pueden ser iluminados con niveles bajos de iluminación, que no pongan en peligro el bienestar de las personas y no consuman energía en exceso.

### Instale sensores de movimiento

Colocar sensores de movimiento permite programar el encendido y el apagado automático de los sistemas de iluminación.

La calidad de la energía se resume en la ausencia de interrupciones, deformaciones de la onda y variaciones del voltaje suministrado al usuario; esto referido a la estabilidad del voltaje, la frecuencia y la continuidad del servicio eléctrico.

Algunos de los eventos que pueden afectar la calidad de la energía son:

## Variaciones de voltajes

Son las perturbaciones en las redes eléctricas de distribución, causadas por interrupciones de energía, ruido eléctrico, por fallas eléctricas o acciona mi en tos de cargas por fallas eléctricas, problemas en el alumbrado, dimensiona miento de los conductores y conexiones a tierra.

## El factor de potencia

Es el indicador de la eficiencia con que se está utilizando la energía eléctrica par poder realizar un trabajo útil, es decir, es el porcentaje de la potencia entregada en la empresa eléctrica que se convierte en trabajo en el equipo conectado.

## La distorsión armónica

Causa la deformación de la forma de onda de voltaje y/o corriente, son originadas por cargas como: sistemas de cómputo, fotocopiadoras, aparatos domésticos, controladores de velocidad, iluminación, entre otros.

Las corrientes armónicas pueden causar la fila prematura de equipos eléctricos y reducir la capacidad nominal de transformadores.

## El transformador

Es una máquina eléctrica que se utiliza para obtener diferentes niveles de voltaje. Debido a su construcción interna este tiene varios tipos de pérdidas debido al hierro y al cobre de los conductores en sus devanados, pero es una de las máquinas más eficientes con sólo un 2% de pérdidas.

El mantenimiento preventivo, la instalación de equipos de protección y de control, son herramientas que pueden utilizarse para mantener una adecuada calidad de la energía eléctrica.

El compresor es una máquina eléctrica que toma el aire del ambiente, lo almacena y presuriza; este aire comprimido almacena y transmite energía para el uso de diversos equipos y máquinas que lo convierten en trabajo útil.

Para tener un buen funcionamiento de compresor tome en cuenta los siguientes aspectos:

## Programas de mantenimiento

Establezca programas de mantenimiento preventivo que contemple la revisión de filtros, fugas, entre otros.

## Ubicación de la máquina

Coloque el compresor lo más cerca posible de los puntos de consumo, aumentando los diámetros de las tuberías y eliminando las fugas para reducir las pérdidas de presión por fricción.

## Capacidad

La capacidad de los compresores debe ser adecuada y la presión de ellos debe ser lo menor posible, verificar que las válvulas utilizadas permiten presiones bajas de funcionamiento.

## Ajuste de presión

Verifique que el ajuste de la presión es un poco más alto que la correspondiente a las demandas del equipo, con el fin de compensar las caídas de presión que existen en las líneas de distribución.

## Utilización

Apague el compresor si no se utiliza y elimine las líneas de distribución innecesarias.

Un sistema de bombeo se compone de:

Una bomba

Tuberías

Motor

Accesorios

Considere que...

La energía eléctrica consumida por este sistema depende de la potencia, el tiempo en que funciona la bomba y la eficiencia del sistema.

Si cualquiera de los elementos de la carga ha sido mal seleccionado en cuanto al tipo, capacidad o material, si el motor no funciona correctamente, si alguno de los accesorios está obstruido o si la tubería está deteriorada, aumentará el consumo de energía total del sistema.

Algunas recomendaciones:

## Filtros

Revise periódicamente los filtros de la bomba.

## Fugas

Verifique que no existan fugas en los empaques internos.

## Tuberías

Verifique periódicamente el estado de la tubería para identificar fugas, en especial en las uniones de los tramos de la tubería.

## Potencia

La potencia nominal del motor debe ser igual a la requerida por la bomba para trabajar a la máxima eficiencia.

## Alineado

El motor debe estar perfectamente alineado a la bomba y montado sobre una superficie que reduzca las vibraciones.

El ahorro de energía inicia desde la selección apropiada de los motores.

**Motores para cada necesidad:** Siempre hay un motor a las necesidades que se tienen, tanto en lo que respecta a su tipo o clase, por condiciones ambientales de operación, por condiciones de arranque o regulación de velocidad, así como por su tamaño o potencia.

Recomendaciones en motores eléctricos:

## Regulación de tensión

Corregir la regulación de voltaje en los alimentos. Las normas permiten una caída máxima del 5%.

## Balanceo

Balancear el voltaje de alimentación en los motores trifásicos de corriente alterna. El desequilibrio entre fases no debe excederse en ningún caso 5%.

## El arranque

Utilizar arrancadores a tensión reducida en aquellos motores que realicen un número elevado de arranques.

## Selección adecuada

Seleccionar el motor de acuerdo con su ciclo de trabajo. Operar un motor para servicio continuo, en accionamiento de operación intermitente, con frecuentes arranques y paradas, ocasiona una depreciación de sus características de operación y eficiencia. Además de que puede dañar el aislamiento de los devanados por la elevación de la temperatura.

## Potencia

Seleccionar correctamente la potencia del motor. El rendimiento máximo se obtiene cuando éste opera entre un 75% y el 95% de su potencia nominal.

## Frecuencia

No opere los motores a frecuencias nominales distintas a las indicadas en la placa del fabricante.

## Variaciones

Determine si el equipo está generando vibraciones o ruidos excesivos, busque suciedad en el motor que pueda causar un mal funcionamiento, aumentar la fricción o dañar el motor.

## Ciclos de trabajo

No someta el motor a ciclos de trabajo para los cuales no está diseñado; generalmente estos se basan en los tipos de aislamiento del motor y la potencia de disipación.



Queremos que aproveche la energía de sus instalaciones de la mejor forma, por esto le damos los siguientes consejos para que evite costos extras, causados por desperdicios de energía.

**Signos de desperdicios de energía:** Detecte fácilmente posibles daños o desperdicios de

## Malos olores

Son causados por calentamiento excesivo de equipos eléctricos, afectando algunos tipos de aislamiento.

## Ruidos

Es una señal de aviso cuando los equipos están mal balanceados o desalineados, las tuberías sueltas o existen desajustes en los motores.

## Humo

Este se produce por recalentamiento de los transformadores o motores, fallas de aislamiento y/o problemas en los equipos.

## Temperaturas elevadas

Se presentan por recalentamiento de los transformadores o motores, fallas de aislamiento y/o problemas en los equipos.

## Uso inadecuado

La pérdida de frío en neveras a causa de empaques en mal estado o puertas abiertas, así como el uso de aire acondicionado a muy bajas temperaturas y malos aislamientos en ventanas, puertas, son un indicio de una utilización inapropiada.

## Optimice al máximo sus recursos:

Recuerde estas recomendaciones para aprovechar mejor sus recursos y hacer un uso más eficiente de la energía eléctrica.

- Realizar mejoras tecnológicas
- Optimizar procesos industriales
- Automatización
- Gestión energética
- Control de fugas y pérdidas
- Manejo de climatización de ambientes
- Utilización de luz solar

Es de gran importancia evaluar los riesgos en sus instalaciones eléctricas, con el fin de tomar las medidas necesarias para garantizar la seguridad de personas, animales, vegetación y ambiente.

## Ausencia de energía

**Este fenómeno es causado por fallas o daños en la red local (rayos, accidentes y daños en equipos) o fallas internas de las instalaciones (sobrecargas y cortos, entre otros).**

Disponer de plantas de emergencia y transferencia automática.

## Contacto directo

**Se puede causar por fallas de aislamiento, falta o deficiencia en su mantenimiento o por la ausencia de puesta a tierra.**

Separar circuitos y conexión equipotencial. Realizar mantenimientos preventivos y correctivos e implementar sistemas de puesta a tierra.

## Electricidad estática

**Se genera a causa de la unión y separación constante de materiales con la presencia de un aislante.**

Instalar sistemas de puesta a tierra y conexiones equipotenciales. Aumentar la humedad relativa y utilizar pisos conductivos.

## Contacto directo en redes eléctricas

**Es el contacto de personas o animales con conductores activos de una instalación eléctrica.**

Mantener distancias de seguridad, aislamiento, elementos de protección personal, puestas a tierra y ausencia de tensión.

## Cortocircuitos

**Este tipo de fallas generalmente se dan cuando se unen dos conductores generando chispa.**

Utilizar fusibles, cortocircuitos e interruptores. Revisar el estado de los conductores o cables periódicamente.

## Equipo defectuoso

**Este tipo de fallas pueden originarse por falta de mantenimiento en los equipos, mala instalación o transporte inadecuado.**

Hacer mantenimientos preventivos periódicamente.

## Rayos

**Las averías a causa de rayos se dan por fallas de diseño, construcción, operación y mantenimiento de los sistemas de protección.**

Instalar dispositivos de protección contra sobre tensiones, pararrayos, bajantes, sistemas de puesta a tierra, apantallamiento y equipotencialidad.

## Tensión de contacto

**Se presenta a causa de rayos, fallas a tierra, faltas de aislamiento y descuidos en las distancias de seguridad.**

Contar con sistemas de puesta a tierra adecuada y restringir el acceso y mantener equipotencialidad.

## Tensión de paso

**Se genera por rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento y descuidos en las distancias de seguridad.**

Tener alta resistencia del piso bajo los pies y sistemas de puesta a tierra adecuados. Restringir el acceso y mantener equipotencialidad.

## Arco eléctrico

**Es originado por malos contactos, cortocircuitos, apertura de interruptores con carga y/o apertura o cierre de seccionadores.**

Utilizar materiales envolventes contra arcos, distancias de seguridad y equipos de protección personal. No trabajar en líneas energizadas de baja tensión.

## Sobrecarga

**Generalmente se origina por violar los límites nominales o por incumplir las normas en las instalaciones y armónicas.**

Instalar interruptores automáticos, fusibles y cortacircuitos con dimensionamiento adecuado.

El factor de potencia es la relación entre la potencia total generada por CNFL y la potencia real utilizada por el cliente.

## Sabía usted que...

1. De acuerdo con la legislación actual, los clientes cuya demanda máxima mensual es inferior a los 1.000 kW deben de tener un 90 % de factor de potencia y los que posean demanda superior de los 1.000 kW deben poseer un 95 % de factor de potencia.

2. Que en caso de que un cliente no cuente con el porcentaje de factor de potencia establecida de acuerdo con su demanda máxima mensual, la CNFL aplica multa por bajo factor de potencia.

3. Los clientes industriales, comerciales y del sector general con consumos inferiores a 3.000 kWh, así como a los clientes residenciales, no se les cobra el rubro por concepto de demanda máxima, ni factor de potencia.

4. A los clientes con tarifa TMT, se les monitorea el factor de potencia en cada uno de los periodos, a saber: Punta, Valle y Nocturno. Lo que implica que si el valor mínimo no se cumple en alguno o en todos los periodos, se pueden presentar hasta 3 multas en la factura por este concepto.

5. El factor de potencia se registra y se factura en el momento en que se presenta la máxima demanda del cliente.

6. La multa facturada por bajo factor de potencia se calcula con la siguiente fórmula:

$$\left( \frac{\text{Factor de potencia requerida}}{\text{Factor de potencia medido}} - 1 \right) * \text{Monto en colones de la demanda máxima}$$

## Y lo más importante...

Sabía usted que el mejoramiento del factor de potencia se logra con la administración de bancos de capacitores dentro del sistema eléctrico del cliente.



El aire comprimido se refiere a una tecnología o aplicación técnica que hace uso de aire que ha sido sometido a presión por medio de un compresor. En la mayoría de aplicaciones, el aire no sólo se comprime, sino que también se deshumifica y se filtra. El uso del aire comprimido es muy común en la industria, su uso tiene la ventaja sobre los sistemas hidráulicos de ser más rápido, aunque es menos preciso en el posicionamiento de los mecanismos y no permite fuerzas grandes.

La producción de aire comprimido se realiza mediante el compresor, por sí mismo no sirve para hacer funcionar una instalación si no viene acompañado de una serie de dispositivos de arranque, de regulación, acumulación y accesorios de filtro.

Algunas recomendaciones para ahorrar en aire comprimido son:

Utilizar compresores de tornillo de velocidad variable (sólo en casos en que la aplicación lo permita).

Arreglar fugas. Las fugas provocan pérdidas de energía.

Buscar que la toma de aire de compresores sea de un lugar frío (el aire con alta temperatura se expande, por lo tanto es menos volumen de aire comprimido).

Limpiar regularmente los filtros de aire disminuye el consumo de energía.

Cancelar ramales sin uso ya que provocan pérdidas en el sistema.

Utilizar en los compresores, aceite sintético de bajas pérdidas.

Evitar el ingreso de líquido al sistema ya que provoca daños en el compresor (con secadores de aire).

Bajar la presión del aire comprimido en el compresor, utilizar la presión adecuada según la aplicación.

Cambiar a tuberías más grandes las que tienen mayor flujo. No debe existir una caída de presión superior al 5 % entre el compresor y el punto de utilización más lejano.

Usar válvulas de corte cuando parte de una fábrica no utiliza aire durante un periodo largo, o sea, se amplía el sistema solamente cuando se requiere.