



Reporte Final de Estadía

Gildardo Rigoberto Carrera Torres

**Instalación de calentador de agua, a base
de desperdicio de sistemas refrigerativos**



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo de ingeniería en mantenimiento industrial

Reporte para obtener título de
Ingeniero en mantenimiento industrial.

Proyecto de estadía realizado en la empresa
Hospital Covadonga Córdoba

Nombre del proyecto
“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de
sistemas refrigerativos”

Nombre del Asesor Industrial
CP. María de los Ángeles Rosas Alcantar.

Nombre del Asesor Académico
Ing. Víctor Iván Rodríguez

Cuitláhuac Ver., a 14 de abril de 2018.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS: agradezco a dios la oportunidad de vida que me dio para cumplir una de las metas más importantes para mí este momento, es una de las metas que más anhelaba para cumplir en lo profesional y como padre de familia, para ser un ejemplo a seguir con mis hijos.

A MIS PADRES: agradezco a mis padres que en todo momento confiaron en mí y me brindaron amor y apoyo para este proyecto de vida que será una herramienta para trascender como persona y como profesional, aportando su tiempo y amor en todo momento, dando ánimo y poniendo toda su esperanza y confianza en mí.

A MI ESPOSA: el reconocimiento más grande que tengo para este logro es con mi amada esposa que siempre confió en mí y estuvo siempre pendiente apoyando en lo que acontecía, con todo su amor siempre se preocupó por mí y aportó ideas y además se adaptó en cuanto a lo económico, debido a que tenemos una hermosa familia con dos hijos y teníamos que destinar un alto porcentaje de nuestros ingresos para la manutención de mi carrera, Norma Montalvo Celis, te amo con toda el alma y este paso en mi vida gran parte te lo debo a ti.

A MIS HIJOS: agradezco a mis tesoros su paciencia y su sacrificio en tiempo y amor Astrid Carrera Montalvo y Luis Fernando Carrera Montalvo, porque sacrificaron su tiempo de recreación para que yo pudiera asistir a las aulas a superarme y buscar una mejor opción de vida y calidad de vida, por este hermoso regalo de amor les agradezco infinitamente.

A MIS DOCENTES: agradezco a mis docentes que en todo momento me apoyaron y dieron su tiempo y sapiencia para hacer un profesional de excelencia y este proceso será plasmado en lo profesional en el campo laboral, agradezco haber hecho un profesional con ética y profesionalismo, además de una preparación científica y profesional de primera.

RESUMEN

El presente trabajo explica la metodología de un proyecto innovador y de mucha utilidad para el ahorro de energéticos, en específico la reducción de quema de gas l.p. en la aplicación de calentadores de agua para la industria edificios corporativos hotelería y restaurantes.

Este proyecto responde a la necesidad de los empresarios, gerentes o dueños de negocios comerciales, derivado de la problemática financiera que representa el control y ahorro de gasto de energéticos e insumos, en específico de la sede del proyecto el hospital Covadonga tiene un alto consumo de gas l.p. para poder brindar el servicio de agua caliente para las áreas de confort y procesos en todo el hospital y así poder brindar un servicio de calidad y excelencia a los consumidores de sus servicios. El promedio de gasto mensual de gas l.p. asciende a 4972.01 lts por mes, que a total año se proyecta un consumo de 59664.12 lts traducido en pesos serian \$519,077.844 pesos que son una carga demasiado pesada a los controles financieros y un golpe directo a al bolsillo del consumidor, esta información es proporcionada por el proveedor de gas, denominado gas del atlántico.

El objetivo del proyecto al hospital Covadonga es aprovechar la energía calorífica que despiden los equipos de aire acondicionado denominados chiller, que en efecto de su trabajo generan una fuerza calorífica que se disipa al medio ambiente y efecto será la nula compra de gas l.p para quitar de la cuenta de gastos del hospital hasta en 80% el consumo de gas l.p. Para el calentamiento de agua, que se destinan a los servicios de ducha y áreas de confort y procesos del hospital el otro 20% restante que si se seguirá consumiendo será destinado para las áreas de laboratorio y procesos hospitalarios.

Este proyecto se elabora con la recopilación de datos esenciales para presentar una propuesta firme que sea de utilidad en la aplicación de la industria y edificios corporativos.

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

La realización de este proyecto consiste en presentar toda la información técnica y científica al prospecto de cliente para la instalación de un equipo que le ayudara a disminuir costo y además contribuir al cuidado del medio ambiente tomando como base la reutilización de desperdicios de energía que disipa otro equipo.

Como resultado de la investigación se espera que el interesado tenga una idea clara del equipo que se propone instalar para reducir hasta en un 80% el consumo y quema de gas l.p. para generar finanzas sanas en su manejo de gastos. Además de hacer un aporte indirecto al medio ambiente por la reducción de emisión de gases a la atmosfera, a fin dejar de contribuir por emisión de gases a la atmosfera que incrementan el cambio climático y el calentamiento global.

Contenido

AGRADECIMIENTOS	1
RESUMEN	2
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	6
1.1 Planteamiento del Problema.....	7
1.3 Objetivos	8
1.4 Definición de variables	8
1.5 Hipótesis.....	8
1.6 Justificación del Proyecto	9
1.7 Limitaciones y Alcances.....	9
1.8 La Empresa Corporativo de hospitales Covadonga de Córdoba.....	10
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	16
2.1 Partes de un sistema de enfriamiento Chiller.....	16
.....	17
2.2 Funcionamiento un sistema de enfriamiento por Chiller	18
Usos y Aplicaciones de los chiller	18
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO	38
3.1 Instalación Mecánica	38
3.1.1 Responsabilidades de instalación.....	38
3.1.2 Almacenamiento	39
3.1.3 Requisitos de ubicación	40
3.1.4 Fundamentos	40
3.1.5 Espacio	41
3.1.6 Aislamiento de la unidad.....	42
3.1.7 Evaporador.....	44
3.2 Instalación del evaporador.....	49
3.2.1 Tamaño de línea.....	51
3.3 Instalación eléctrica	54
3.3.1 Cableado de alimentación.....	55
3.3.2 Cableado de bajo voltaje.....	59

<i>CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....</i>	<i>68</i>
▪ <i>5.1 Resultados</i>	<i>69</i>
▪ <i>5.2 Recomendaciones.....</i>	<i>69</i>
▪ BIBLIOGRAFÍA.....	71

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La finalidad de este proyecto tiene como meta brindar información al empresario a tener opciones de mejora en cuanto a equipamiento para un edificio corporativo llámese hotel, hospital o alguna otra aplicación para el calentamiento de agua, así poder disminuir o controlar el uso de gas (LP) para el calentamiento de agua para sus diversas aplicaciones, con la instalación de un equipo llamado termostol que opera a base de desperdicios de energía calorífica emitida a partir de un equipo refrigerativo denominado como planta de agua helada (chiller), esta aplicación tiene como objetivo capturar la energía que actualmente se disipa al medio ambiente, en la etapa de condensación del refrigerante de dicho equipo refrigerativo y que se disipa en el ambiente en grandes cantidades por su naturaleza de diseño, este desperdicio tiene un impacto negativo en dos vertientes principales el desperdicio de energía que impacta directamente a las cuentas de gastos de las empresas y una afectación ambiental, actualmente se estima que este desperdicio de energía represente un 33% del consumo de energía eléctrica, ya que el equipo refrigerativo produce un trabajo partiendo de dicha fuente de poder, que esta última va en aumento su demanda, algunos datos que son representativos del el uso del gas para calentamiento de agua, ya que su principal destino ya que se estima que el 54% del consumo de gas el sector residencial corresponde al calentamiento de agua. Análisis de viabilidad y dimensionamiento del potencial de ahorro de un programa de sustitución de calentadores de agua 2011, Por lo mismo, cualquier política pública orientada a mejorar la eficiencia energética en el uso del gas para calentamiento de agua o la sustitución del uso del mismo con el uso de energías renovables, es de gran importancia no solo en términos energéticos, sino también económicos, ambientales y sociales. A nivel mundial, el uso de calentadores solares de agua (CSA) es una realidad desde el punto de vista tecnológico, ambiental y comercial, incluso es de uso obligatorio en algunos países, por ejemplo España donde se obliga su instalación para cualquier vivienda nueva o edificio que requiera agua caliente sanitaria o en Uruguay donde es obligatorio para cualquier nuevo hotel, hospital o club deportivo.

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

Por tal motivo se identificó esta oportunidad de mejora y se hizo un trabajo de investigación para proponer la instalación del equipo denominado termostol que será de gran beneficio en su aplicación además de un aporte importante para el tema de seguridad ambiental, una de las limitantes de este proyecto se pudiera pensar en la inversión inicial que se deberá considerar un financiamiento de acuerdo al nivel de consumo aproximadamente de 36 meses, sin embargo en aplicaciones similares se tiene mucho éxito y representa un ahorro hasta de 70% del total de consumo para el calentamiento de agua, una de las fortalezas más importantes de este equipo es que por el diseño de construcción y la composición de sus material se prevé que este equipo está libre de mantenimiento el cual será también un ahorro importe de se considera en la adquisición de algún equipo.

1.1 Planteamiento del Problema

¿Qué opciones tenemos para disminuir el consumo de gas l.p.? Uno de los grandes problemas del sector de servicios en específico el sector salud, es el alto consumo de fluidos y energéticos, en este rubro se encuentra el sector hospitalario en el cual para todos los procesos requiere la utilización de gas l.p. que representa un gasto de 14% promedio mensual de los gastos destinados para la operación del edificio, además de los controles indirectos que implica tener recipientes de almacenamiento en los edificios, por el cumplimiento de normatividad y el manejo especial de esta sustancia peligrosa, por así calificarse en la tabla de riesgos de protección civil.

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

1.3 Objetivos

Realizar una propuesta de equipamiento industrial en calentamiento de agua con la instalación de un equipo llamado termostol que opera a base de desperdicios de energía calorífica de un chiller, mediante un análisis de factibilidad en el uso de energías alternativas, para minimizar los costos energéticos de la empresa.

1.4 Definición de variables

- Identificar las especificaciones de los equipos de enfriamiento de la empresa
- Calcular las eficiencias energéticas de los equipos y sus desperdicios
- Calcular los costos de consumo de gas en los equipos
- Evaluar las condiciones costo – beneficio

1.5 Hipótesis

Con la información que se tendrá de las opciones de equipos para la aplicación de medidas de ahorro de energía, se estima que el hospital Covadonga se interese por instalar un dispositivo que ayude a reducir hasta en 80% el consumo de gas l.p, con la adquisición e instalación de un equipo termostol de recuperación de calor de los chiller equipos refrigerativos.

1.6 Justificación del Proyecto

Este documento tiene la finalidad de ayudar a la empresa a tener la información necesaria para la implementación de un dispositivo de recuperación de energía calorífica desechada los chiller que se encuentran instalados en el edificio, y que además de aporta al ahorro de energía y gastos operativos también tendrá un efecto benéfico para el medio ambiente, y el cumplimiento de la normatividad ambiental para evitar las emisiones a la atmosfera que actualmente se genera por la quema del combustible que se utiliza, la norma encarga de vigilar dicho cumplimiento es la NOM-085-SEMARNAT-2011, en la cual habla de la Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición, este equipamiento evitaría la vigilancia de esta norma y la tramitología que esto implica.

1.7 Limitaciones y Alcances

ALCANCES

- Innovación en el tema de ahorro de energía
- Ahorro de hasta un 80% en los consumos de gas l.p
- Eliminación de mantenimiento a equipos de combustión interna.
- Evita inversiones de equipos con vida útil corta.
- Eliminación de riesgos de incendio por manejo de gas l.p.
- Eliminación de vigilancia de normatividades aplicables que también generan gastos indirectos por cumplimiento de dictámenes y asesorías por terceros.

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

- Disponibilidad de agua caliente de manera ilimitada por la instalación de termostol.
- Aportación de proyectos para beneficio del hospital Covadonga.

LIMITACIONES

- Escaso tiempo para el proyecto
- Falta de interés en la empresa.
- Falta del comprencion del objetivo propuesto.
- Falta de presupuesto para la implemenatcion.
- Largo tiempo de instalación del equipamiento.
- Intervención no compatible con el equipo chiller.

1.8 La Empresa Corporativo de hospitales Covadonga de Córdoba

A partir del año 1985, abre sus puertas el Hospital Covadonga Córdoba, con la idea de dotar a la ciudad de Córdoba, de un centro de salud con todos los adelantos de la medicina actual.

Hoy, junto al Hospital Covadonga Orizaba, son la mejor institución de salud en la zona centro del Estado de Veracruz, con un cuerpo médico de 80 especialistas certificados en 30 diversas áreas y reuniendo lo más moderno en equipo e instalaciones.

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

Lo más relevante es su instrumental de diagnóstico y tratamiento de primera generación; quirófanos con tecnología de punta; área de Urgencias con servicio de 24 horas y única en contar con todos sus médicos certificados en resucitación cardio-cerebro pulmonar; además de un completo Gabinete de Imagen y Diagnóstico con tecnología de calidad mundial.

Ratificando la calidad de nuestros servicios y avalando nuestro compromiso con la comunidad, somos acreedores, en la actualidad, de una Cuarta ReCertificación Nacional que otorga el gobierno mexicano a través de la Secretaría de Salud. lo que nos hace los Únicos hospitales con este nivel de acreditación en todo el estado de Veracruz.

Misión

Brindar una atención médica oportuna proporcionando servicios de alta calidad, seguros y accesibles.

Visión

Ser para el año 2020 una Organización modelo del Sector Salud en todo el Sureste del País, desarrollando el mejor capital humano a través de capacitación y la mejora continua,

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

empleando equipos vanguardistas y tecnología de punta, que nos permita ofrecer servicios de diagnóstico, médicos y hospitalarios de primera calidad en beneficio de la comunidad

Valores

Servicio, Honestidad, Ética, Respeto, Responsabilidad, Eficiencia, Confiabilidad, competitividad y excelencia.

Política

Los operarios debes conocer la estructura interna de los equipos en funcionamiento de los equipos y problemas que se puedan presentar en su operación y perjuicios causados si no se lleva un control de las unidades médicas así como los equipos biomédicos.

Manual de situaciones normales, se trata de un documento en el que se muestran los esquemas de los equipos, sus estructuras de componentes, análisis de posibles causas de deterioro, defectos potenciales de calidad, paradas etc.

La inspección se realiza para descubrir cualquier tipo de situación anormal en el equipo.

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

Las averías se deben corregirse de acuerdo al plan maestro para establecer las condiciones básicas del equipo aplicando la información del plan maestro y basándose en los datos investigados

Nuestras Especialidades Médicas Son:

1. Alergología.
2. Anatomopatología.
3. Anestesiología.
4. Angiología.
5. Cardiología.
6. Cirugía General.
7. Cirugía Laparoscópica.
8. Cirugía plástica y reconstructiva.
9. Dermatología.
10. Gastroenterología.
11. Ginecología y Obstetricia.
12. Hematología.
13. Medicina Crítica.
14. Medicina Interna.
15. Medicina nuclear.
16. Neurocirugía Pediátrica
17. Neurocirugía.
18. Neurología.
19. Neumología.
20. Neuroradiología.
21. Nutriología.
22. Oftalmología.

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

23. Otorrinolaringología.
24. Oncología.
25. Pediatría.
26. Psiquiatría.
27. Radiología.
28. Traumatología y Ortopedia.
29. Traumatología y Ortopedia Pediátrica.
30. Urología.

Mapa, ubicación

Hospital Covadonga Córdoba: Av. 7 No. 1610 Tel. 271 7145520 - Córdoba, Veracruz, como se muestra en la figura 1.1 y 1.2

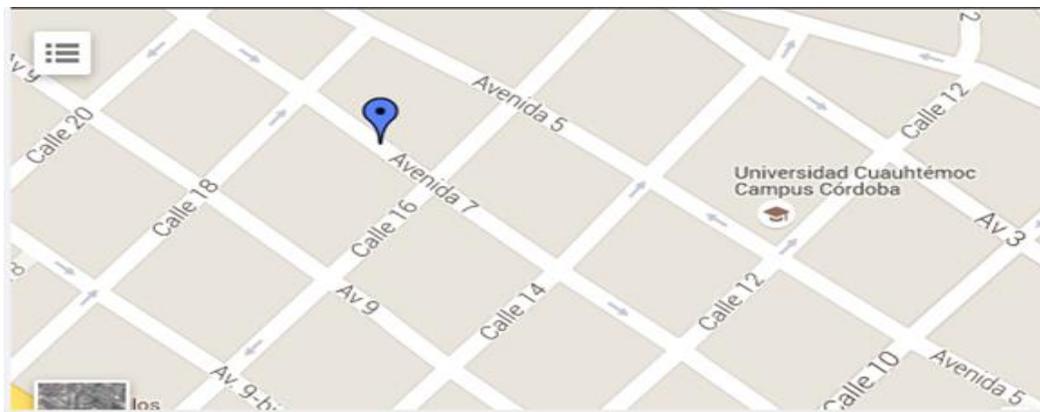


Figura 1.1 localización de la empresa

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”



Figura 1.2 localización de la empresa

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

2.1 Partes de un sistema de enfriamiento Chiller

A continuación (figura 1.3), se mostrara las partes que conforman estos sistemas y sus elementos más importantes:



Figura 1.3 Compresor: Suministra la energía del sistema

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

Condensador: El condensador es un intercambiador de calor, en el que se disipa el calor absorbido en el evaporador.

Sistema de expansión: El refrigerante líquido entra en el dispositivo de expansión donde reduce su presión. Al reducirse su presión se reduce bruscamente su temperatura.

Evaporador o Fan&coil: El refrigerante a baja temperatura y presión pasa por el evaporador, que al igual que el condensador es un intercambiador de calor, y absorbe el calor (figura 1.4).

Absorption chiller flow diagram

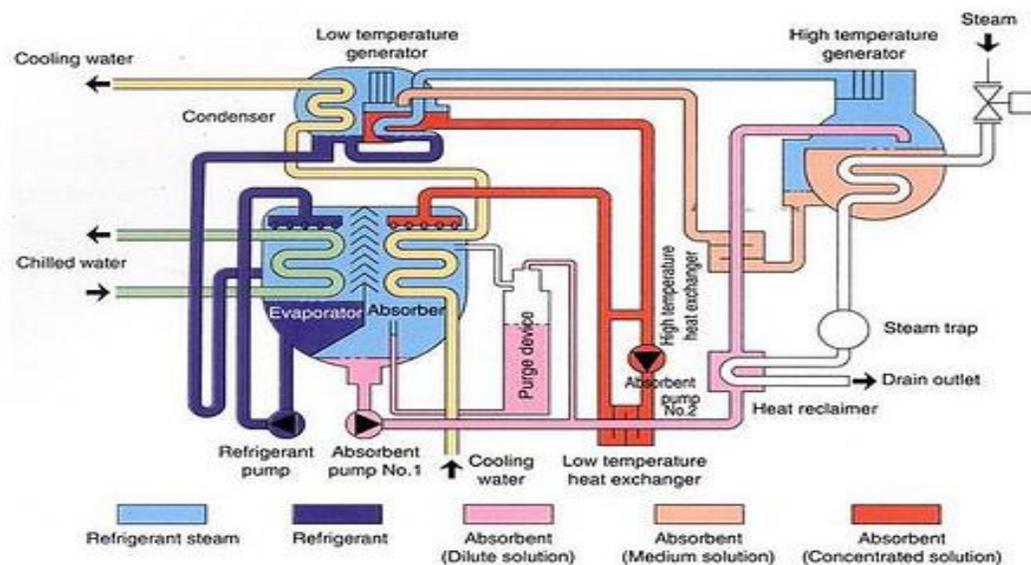


Figura 1.4 Evaporador o Fan&coil

2.2 Funcionamiento un sistema de enfriamiento por Chiller

El chiller se coloca en el exterior del edificio. En el interior del edificio se colocará las unidades termo-ventiladas denominadas FAN-COIL que son similares a las unidades interiores de un sistema de expansión directa. Las únicas conexiones entre la unidad interna y la unidad externa es un circuito hidráulico común cerrando un circuito.

Se le conoce como Chiller a un sistema de aire acondicionado refrigerado por agua que enfría el aire del interior de un espacio. Este equipo puede enfriar el agua hasta 6°C y es más eficiente que la torre de enfriamiento. Pero su costo es mayor.

Las unidades enfriadoras de líquido o generadoras de agua helada chiller son la solución ideal para cubrir las necesidades de Aire Acondicionado en edificios comerciales, hospitales, universidades, hoteles, instalaciones gubernamentales, etc., ya que el costo de la energía para generar refrigeración usando otros sistemas de aire acondicionado en los mismos serian bastante altos.

Estos equipos tienen la ventaja de llevar el agua refrigerada a las manejadoras a cualquier distancia mediante el bombeo adecuado.

Usos y Aplicaciones de los chiller

Algunas de las aplicaciones más comunes de los chillers son:

- La industria HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado): A gran escala los sistemas de aire acondicionado bombean el agua enfriada a las serpentinas en áreas específicas.

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

Los sistemas de manejo de agua para cada área, abren y cierran el flujo de agua a través de áreas específicas manteniendo el aire en los cuartos a la temperatura deseada (figura 1.5).



Figura 1.5 ubicación de equipo

Ventajas de los Chiller

La ventaja principal del chiller es que por ser controlado en forma electrónica, provee el agua a una temperatura deseada con más precisión, y puede bajar más la temperatura al agua en comparación con otros equipos como torres de enfriamiento.

Por ser un circuito generalmente cerrado, el agua se contamina menos y la reposición de esta es menor o seas no hay tanta perdida por evaporación.

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

La instalación es relativamente reducida y el chiller generalmente tiene gran cantidad de sensores de presión, temperatura, flujo, voltaje, corriente, lo que lo hace muy útil en cuanto a la detección de problemas en el sistema.

Desventajas de los Chillers

Como desventajas tenemos que el Chiller es un equipo sumamente caro, consume mucha energía, y requiere de un mantenimiento más especializado por lo que incrementa el costo del proceso.

Un buen análisis de los requerimientos de enfriamiento, así como una correcta elección de los sistemas centrales de enfriamiento y superficies de transferencia de calor pueden arrojar resultados asombrosos en ahorro de energía, simplicidad de operación, reducción de gastos innecesarios de mantenimiento, contratación de personal externo, etc.

Para describir la operación automática y la instalación de los equipos de control en el sistema de acondicionamiento de aire primeramente se describirán las características del equipo a controlar, ubicación de dichos equipos, la descripción y ubicación de dispositivos de control para luego terminar con la teoría y secuencia de operación.

El sistema central de acondicionamiento de aire se divide en dos grandes grupos según el medio de transporte de calor: Agua y Aire. En el grupo de agua se encuentran: chillers

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

(enfriadores), bombas de agua helada, bombas de agua de enfriamiento, ventiladores de torre de enfriamiento; mientras que en el grupo de aire se encuentran: Ventiladores-Serpentín (Fan-Coil), unidades manejadoras de aire de volumen constante con y sin recalentador, unidades manejadoras de aire de volumen variable, cajas de volumen de aire variable y ventiladores de suministro y extracción.

Agua

El sistema de agua se compone de dos grupos: agua de enfriamiento y agua helada; dos enfriadores conectados en serie utilizan dos torres de enfriamiento, una para cada uno y tres bombas para la circulación de agua de enfriamiento que conecta los dos dispositivos nombrados anteriormente; cada bomba de agua de enfriamiento trabaja para un chiller y la tercera bomba de agua de enfriamiento queda en stand by y puede abastecer cualquiera de los dos chillers. Para la circulación de agua helada se utilizan dos bombas conectadas en paralelo las mismas que llevan el agua hacia los chillers y de éstos hacia las unidades manejadoras de aire y unidades ventilador - serpentín.

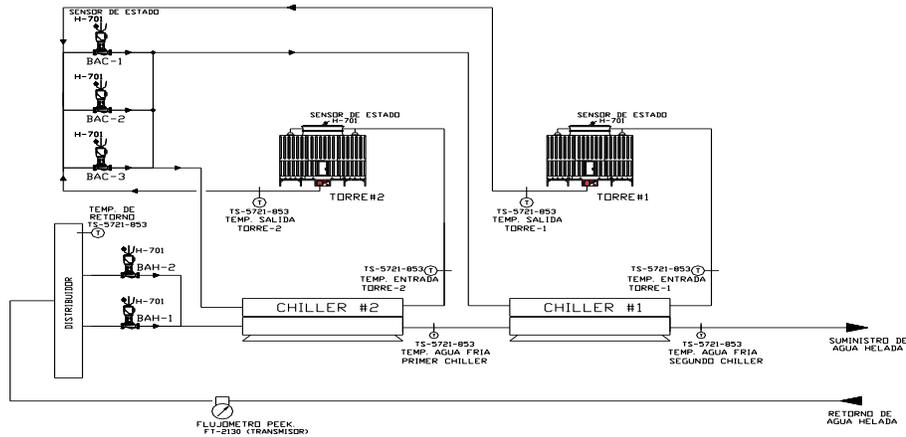


Figura 1.6 esquema de instalación de sistema de agua helada y de enfriamiento

El esquema de la instalación del sistema de agua helada y agua de enfriamiento se indica en la figura 4, sus componentes se describen a continuación:

Chillers

La Unidad del Hospital Covadonga tiene dos unidades enfriadoras de agua (chiller) de compresores de tornillo, enfriadas por agua, conectadas en serie, cada una con una capacidad de 185 TR a plena carga capaces de enfriar como mínimo 675 GPM de agua en el evaporador desde 50.58⁰F a 44⁰F cuando el flujo de agua de enfriamiento requerido por el equipo entra al condensador a una temperatura de 85⁰F y sale a 95⁰F, el refrigerante que se utiliza en cada enfriador es R-134^a. Los enfriadores se encuentran a 100 metros de la Unidad Ginecológica, en la sala de máquinas.

Existen dos sistemas de control independientes en los enfriadores: el sistema de control central y el sistema de control de cada enfriador.

Sistema de control central

El sistema de control central tiene la capacidad de prender y apagar los enfriadores, realiza lecturas del flujo de agua helada y las temperaturas de retorno y suministro de agua helada y agua de enfriamiento.

Cada enfriador tiene la capacidad de acondicionar el 66% de la demanda total de la Unidad Ginecológica; ya sea uno o ambos enfriadores según sea la demanda de carga de enfriamiento serán prendidos para abastecer dicha carga.

La secuencia de encendido de cualquiera de los enfriadores es el siguiente: primeramente debe haber circulación de agua tanto del lado del evaporador como del condensador debido a que el enfriador no puede arrancar sin que exista intercambio de calor, el propio sistema de control del enfriador tiene sensores de flujo (flow-switch) los mismos que permiten el encendido del enfriador siempre y cuando éstos estén cerrados, así también se manda a prender las torres de enfriamiento las mismas que arrancarán bajo algunos parámetros.

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

Como toda edificación hospitalaria permanece en funcionamiento las 24 horas, un enfriador permanecerá siempre prendido por un mes, para luego turnarse. El segundo enfriador será prendido por dos condiciones: temperatura de retorno y/o diferencial de temperatura entre suministro y retorno de agua helada. Cuando la temperatura de retorno sobrepase los 56°F o cuando el diferencial de temperatura sea mayor a 10 grados fahrenheit se mandará la orden de prendido del segundo enfriador, por otra parte cuando la temperatura de retorno de agua helada sea menor a los 46°F se mandará la orden a que el segundo enfriador trabaje por 20 minutos más para luego ser apagado, este tiempo adicional de trabajo se ordena para evitar el reciclaje del equipo. Si existe algún inconveniente con el enfriador principal que lo inhabilite se activa una alarma que manda una orden de prendido al segundo enfriador dándole la jerarquía de principal.

El caudal de agua helada medida en galones por minuto nos indica el estado del sistema y es esencial para la calibración y puesta en marcha del mismo. Las temperaturas de suministro y retorno de agua de enfriamiento nos indica la capacidad de enfriamiento de las torres según las cuales los enfriadores estarán en capacidad de abastecer la demanda de enfriamiento de la unidad ginecológica.

Sistema de control del enfriador

Gran parte del ahorro energético de la unidad ginecológica radica en el control del consumo eléctrico del enfriador ya que éste es el “condensador” de todo el sistema de acondicionamiento de aire, equipo que demanda cerca del 50% de la carga eléctrica total.

El enfriador tiene gas refrigerante R134a el mismo que absorbe el calor del agua helada de retorno luego de lo cual el agua helada está en capacidad de enfriar las unidades manejadoras de aire y las unidades ventilador serpentín (fan-coil). El vapor refrigerante “caliente” luego pasa por el compresor donde la acción de rotación del tornillo aumenta la presión y temperatura para ser descargado en un separador de aceite el mismo que remueve el aceite del refrigerante para que luego este entre al condensador. Dentro del condensador fluye agua que absorbe el calor del vapor del refrigerante provocando su condensación; el refrigerante drena por la tubería de líquido donde un orificio variable provoca una caída de presión, bajando la temperatura del refrigerante para luego entrar al evaporador cerrando el circuito de enfriamiento, la figura 1.7 ilustra dicho funcionamiento.

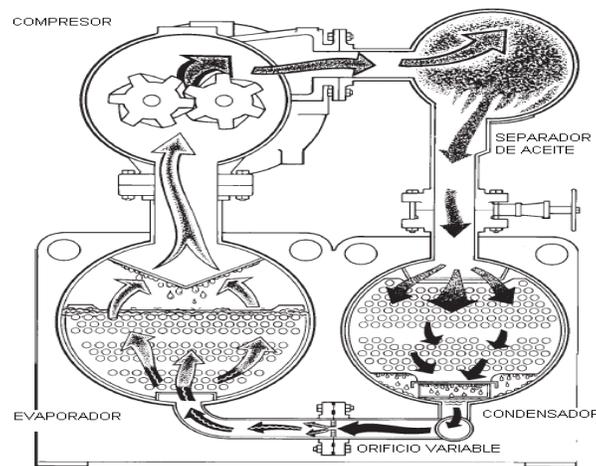


Figura 1.7 funcionamiento

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

Todos los componentes del enfriador están diseñados para la máxima capacidad de enfriamiento; sin embargo, este caso se da en muy pocas ocasiones por lo que el enfriador incluye en su sistema de control un control de capacidad.

La capacidad de enfriamiento debe ser controlada para mantener la temperatura de suministro de agua helada constante. Una válvula de deslizamiento localizada en el compresor de tornillo compensa varias condiciones de carga, ésta válvula es controlada por un controlador central en el enfriador el mismo que envía señales a una válvula solenoide que carga y descarga la válvula deslizante con el uso de aceite del compresor con presión hidráulica. La válvula deslizante se compone de un cilindro localizado en la entrada del compresor el mismo que tiene en su interior un resorte cargado, un eje y un pistón; el cilindro tiene en sus puertos aceite de compresor presurizado. El flujo de aceite es controlado por la válvula solenoide que modula para cargar y descargar la válvula deslizante para incrementar o disminuir respectivamente la cantidad de flujo de refrigerante al compresor, controlando así la capacidad del enfriador.

El sistema de control del enfriador monitorea la operación, permite especificar los setpoints, la programación de prendido y apagado según el día, muestra el estatus de operación, temperaturas, presiones y permite el funcionamiento totalmente automático de la unidad tomando acciones para prevenir daños del equipo cuando se presentan condiciones anormales de operación tales como:

- Baja presión y temperatura de refrigerante
- Alta presión de condensación
- Alta temperatura de descarga del compresor
- Bajo flujo de aceite
- Sobrecargas de amperaje del motor
- Pérdidas de comunicación entre los diversos módulos de control interno del equipo
- Fallas en la transición del arrancador
- Pérdidas momentáneas del flujo eléctrico
- Pérdidas de fase
- Desbalance de fases
- Inversión de fases
- Alto y bajo voltaje
- Pérdidas del flujo de agua en el evaporador y condensador

Así también tiene dos contadores:

- Contador de número de arranques
- Contador de horas de funcionamiento
- El sistema de control independiente permite al operador el monitoreo constante de todas las presiones y temperaturas del ciclo de refrigeración.

Bombas de Agua Helada

El sistema de agua helada dispone de dos bombas (una para stand by) que tienen una capacidad de 675 GPM a una presión de 373.3 KPa (125 pies c.a.), son de tipo centrífugo de una etapa ubicadas en la sala de máquinas.

Las bombas succionan agua de retorno proveniente de las unidades manejadoras de aire y unidades ventilador serpentín (fan-coil) para descargar hacia los enfriadores (los mismos que se encargan de absorber el calor) para luego volver a enfriar el sistema,

Las bombas de agua helada tienen dos controles: uno de encendido y apagado y otro de medición de consumo eléctrico, ambas ubicadas en el panel eléctrico.

Una de las dos bombas estará en funcionamiento a tiempo completo durante un mes mientras la otra permanece en stand by para luego turnarse. Cuando se dé la orden de encendido del enfriador, la bomba entrará en funcionamiento entre 30 a 120 segundos antes para que haya circulación de agua por el enfriador antes que el motor del compresor sea encendido. Cuando la bomba es energizada un transductor de energía conectado a la fuente de poder lee la cantidad de voltaje y amperaje que demande el equipo para calcular la cantidad de energía en Kilowatts consumida por la bomba y manda esa información al

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

sistema de control central para su monitoreo, con esto se puede verificar el correcto funcionamiento de la bomba.

Agua de Enfriamiento

El sistema de agua de enfriamiento dispone de tres bombas (una para cada enfriador y una para stand by) que tienen una capacidad de 529GPM a una presión de 179.2 KPa (60 pies c.a.), de tipo centrífugo ubicadas en la sala de máquinas.

Ventiladores de Torre de Enfriamiento

El sistema de enfriamiento tiene dos torres de enfriamiento de tiro inducido, una para cada enfriador como se ilustra en la figura 4.1, tiene la capacidad de enfriar 675 galones por minuto desde la temperatura de salida del condensador hasta 85⁰F cuando la temperatura de bulbo húmedo del aire exterior sea de 80⁰F, las torres de enfriamiento se encuentran a lado de la sala de máquinas.

Las torres de enfriamiento tienen sensores de temperatura a la entrada y salida de agua, control de encendido y apagado y monitoreo de consumo eléctrico.

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

Cada torre de enfriamiento recibirá la orden de encendido según se ordene el encendido de los enfriadores a los que corresponden sin que necesariamente tengan que prender los motores, esto debido a que las torres van a operar cuando la temperatura de salida del condensador sea mayor a 90°F, por otra parte cuando la temperatura del agua a la salida del condensador del enfriador sea menor a 85°F se mandará la orden que siga operando el ventilador de la torre por 20 minutos más y luego sea apagado, este tiempo adicional es para evitar el reciclaje del equipo, la temperatura de entrada al condensador nos indica la capacidad de enfriamiento de la torre de enfriamiento en tiempo real. Cuando el ventilador sea energizado un transductor de energía lee el voltaje y amperaje de la fuente de poder para calcular la cantidad de energía consumida y manda la información al sistema de control central para su monitoreo y verificar su correcto funcionamiento.

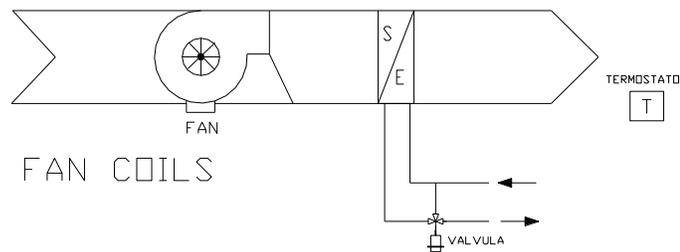
Aire

El segundo sistema, el de aire consta de dos grupos: acondicionamiento de aire y ventilación, sus diferentes componentes se describen a continuación:

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

Fan Coil

La Unidad Ginecológica cuenta con cuatro unidades ventilador-serpentin (fan-coil) de tipo horizontal de tumbado enfriadas por agua, disponen de los siguientes controles como se observa



- ✓ Termostato
- ✓ Válvula de tres vías para flujo de agua

A continuación, hablaremos de los calentadores de agua por recuperación de calor

La recuperación de calor es una tecnología rentable para restaurantes, supermercados, procesadores de alimentos, cualquier negocio que necesita agua caliente y usa refrigeración o aire acondicionado. Al recuperar el calor de su sistema de enfriamiento, puede calentar agua de forma gratuita.

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

La recuperación del calor es una de las especialidades de Therma-Stor, y Therma-Stor fabrica las unidades más eficientes con la caída de presión más baja en la industria. Este sistema de calentamiento de agua aporta importantes innovaciones en la tecnología de transferencia de calor, Puede mirar con confianza el proyecto termostol para obtener la tecnología más avanzada de transferencia de calor, ahora y en el futuro.

COMO FUNCIONA EL SISTEMA?

Un sistema de recuperación de calor, recupera la energía desperdiciada y la convierte en agua caliente gratuita.

Un sistema de enfriamiento típico elimina el calor del área que debe enfriarse. Sin un sistema de recuperación de calor, este calor o energía eliminados simplemente se disipa al área circundante o se agota. Se desperdicia

El sistema termostol usa esta energía "residual" para calentar el agua. El resultado es agua caliente gratuita que se puede usar para lavavajillas, lavandería, limpieza y más.

La diferencia diseñada

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

1.- Transferencia de calor máxima con caída de presión mínima. Therma-Stor "placa caliente" el intercambiador de calor proporciona una superficie de transferencia de calor máxima y minimiza caída de presión de refrigerante.

2.- Hace que haya más agua caliente disponible. Tanque estratificado (el agua cerca de la parte superior es más caliente) hace una recuperación rápida y una transferencia de calor eficiente. Y porque opera a baja temperatura, un tanque Therma-Stor es menos propenso a escamas, lo que puede reducir la eficiencia

Operación simple. Therma-Stor es un dispositivo "pasivo", sin motores ni bombas.

Áreas de trabajo más cómodas. Puede reducir los problemas de "cocina caliente" al eliminar calor generado por el condensador del área. Extiende la vida del compresor. Los compresores no necesitan trabajar tan duro en un enfriador ambiente - menos tiempo de ejecución del ventilador del compresor y del condensador. Requiere un espacio mínimo en el área de su equipo. Compacto porque calienta y almacena agua en una sola unidad

Un sistema Therma-Stor mejora la eficiencia de refrigeración: reduce los costos operativos del agua condensadores enfriados por aire. Al proporcionar una superficie de condensación adicional, un ThermaStor la unidad mejora la eficiencia de refrigeración. Reduce el calor descargado por un condensador refrigerado por aire. La eficiencia del compresor aumenta a medida que las temperaturas bajan.

El resultado final es después del enfriamiento y la vida útil prolongada del compresor. Con agua refrigerada condensador, se requiere menos agua de enfriamiento. Esto significa doble ahorro-reducción cargas de agua / alcantarillado y costos reducidos de calentamiento de agua

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”



⇒ hot water.
⇒ at from
and chang-

MBMAC Unidad Tamaño	Temp. de salida del agua (°C)	Temperatura Ambiental del Aire (°C)									
		25		30		35		40		43	
		Unit KW	PWR kW	Unit KW	PWR kW	Unit KW	PWR kW	Unit KW	PWR kW	Unit KW	PWR kW
MBMAC-160A	4	56.3	18.7	53.8	19.9	51.0	20.9	48.6	22.2	47.6	22.6
	5	58.0	19.0	55.4	20.1	52.8	21.3	49.8	22.5	48.9	22.9
	6	59.8	19.3	57.1	20.5	54.3	21.7	51.5	23.1	50.4	23.2
	7	61.4	19.6	57.7	20.9	56.0	22.0	53.2	23.4	52.0	23.5
	8	63.3	20.0	58.8	21.2	57.7	22.3	54.6	23.6	53.3	23.9
	9	65.0	20.2	62.2	21.4	59.1	22.7	56.2	24.0	55.2	24.0
MBMAC-210A	4	70.35	20.82	67.2	22.1	63.84	23.37	60.62	24.72	59.43	25.21
	5	72.45	21.19	69.3	22.44	66.01	23.76	62.37	25.04	61.11	25.53
	6	74.76	21.46	71.4	22.81	67.9	24.21	64.4	25.26	63	25.8
	7	76.86	21.85	74.13	23.25	70.0	24.5	66.43	26.02	65.03	26.24
	8	79.1	22.27	75.6	23.57	72.1	24.79	68.18	26.26	66.71	26.66
	9	81.2	22.52	77.7	23.84	74.06	25.23	72.8	26.46	68.74	26.73

Notas:

1. Grados de acuerdo con el estándar 550/590-98 de ARI.
2. Grados basados en HCFC-22, factor de suciedad del evaporador 0.0001, flujo del agua del evaporador de 2.4 gpm/ton al nivel del mar
3. Se permite la interpolación; la extrapolación no se permite. Consulte el representante de BOHN para el funcionamiento fuera de las temperaturas mostradas.

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

Modelo	Temperatura de salida de agua °C	Temperatura Ambiental (°C)									
		28°C		32°C		35°C		40°C		42°C	
		Capacidad de Enfriado Kcal/h	Entrada de Energía W	Capacidad de Enfriado Kcal/h	Entrada de Energía W	Capacidad de Enfriado Kcal/h	Entrada de Energía W	Capacidad de Enfriado Kcal/h	Entrada de Energía W	Capacidad de Enfriado Kcal/h	Entrada de Energía W
MBMAC070C	5	16110	5492	15234	4716	14921	5108	13995	5608	13467	6165
	6	16639	5195	15995	5477	15862	5926	15268	6245	14887	897
	7	17168	5767	16755	6209	16520	7245	15962	7499	15615	7680
	8	18281	6658	17400	7006	17102	7759	16308	8020	15995	8151
	9	18391	7636	17994	7977	17713	8455	16804	8723	16491	9071
MBMAC100C	10	19052	8107	18738	8824	18258	9237	17118	9491	16804	10085
	5	22655	6625	21423	6956	20982	7533	19681	8270	18937	9093
	6	23399	7661	22493	8078	22307	8740	21470	9210	20936	10172
	7	24142	8505	23562	9157	23292	10685	22446	11059	21958	11326
	8	25709	9820	24468	10332	24049	11444	22934	11828	22492	12021
MBMAC120C	9	25862	11262	25304	11764	24909	12469	23631	12865	23190	13378
	10	26791	11957	26350	13014	25676	13623	24072	13997	23631	14874
	5	29368	7955	27772	8352	27199	9045	25512	9930	24549	10918
	6	30332	9199	29157	9699	28916	10495	27831	11059	27139	12214
	7	31296	10213	30543	10995	30267	12830	29097	13279	28404	13600
MBMAC120C	8	33327	11791	31717	12407	31175	13741	29729	14203	29157	14434
	9	33525	13523	32802	14126	32290	14973	30633	15447	30061	16063
	10	34729	14357	34157	15627	33283	16358	31205	16807	30633	17859

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

MODELO	MBMAC160A	MBMAC210A
DATOS BASICOS		
Capacidad Nominal de enfriamiento, Ton. (kW)	15.9 (56.0)	20.0 (70.0)
No. Circuitos	2	2
Tipo de refrigerante	R-22	
Carga de R22 por circuito, lbs (kg)	208-230v 6.55x2 / 460v 6.15x2	208-230v 7.5x2 / 460v 7.6x2
Dimensiones (pulg.) LxWxH	72x39.5x70	81x45x86.5
Dimensiones (gabinete.)LxWxH,mm	1820x1000x1785	2056x1140x2193
Peso Neto, lbs (kg)	1410 (640)	1650 (750)
Peso de embarque, lbs (kg)	1367 (620)	1610 (730)
COMPRESORES		
Tipo	Scroll	
Dispositivo de protección	Interruptor de alta y baja presión, interruptor de flujo y protección contra sobrecarga eléctrica	
No. de Compresores	2	2
CONDENSADOR		
Número	2	2
Número Circuitos (refrigerante) por cond.	1	1
Diámetro pulg. (mm.)	3/8 (9.52)	3/8 (9.52)
Area de la cara sq.ft (m ²)	29.0 (2.7)	37.7 (3.5)
Aletas por pulgada por hileras	14 x 3	16 x 3
Espesor de la aleta, pulg. (mm.)	0.0043 (0.11)	
Material de la aleta	Aluminio	
Ventilador Condensador		
Tipo, Acoplamiento	Impulsor Axial/Directo	
Número de aspas	2	2
Diámetro de aspas, pulg. (mm.)	28 (711)	
Material de aspas	Acero Galvanizado	
Flujo de aire, 60 Hz, cfm (l/s)	14,120 (6670)	14,120 (6670)
EVAPORADOR		
Tipo	Intercambiador de calor d placas	
Número Circuitos (refrigerante)	2	2
Gasto de Agua, GPM (l/seg)	0.24 (0.9)	0.53 (2.0)
Caído de presión de agua, pie de agua (kPa)	450 (3103)	450 (3103)
Máxima caída de presión de agua,psi (kPa)	350 (2413)	350 (2413)
Máxima caída de presión de refrigerante, psi (kPa)	41 (125)	24 (72)
Material del evaporador	Acero inoxidable	

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

MODEL		MBMAC070C	MBMAC100C	MBMAC120C
CAPACIDAD NOMINAL DE EMFRIAMIENTO		Btu/hr 65,500	95,200	120,100
		kcal/hr 16,520	23,292	30,267
GABINETE	MATERIAL	Acero galvanizado prepintado		
	ACABADO	Poliéster		
	ESPESOR	mm 1.5	1	
DIMENSION	ALTURA (H)	mm (in) 1634 (64.3)	1260 (49.6)	1260 (49.6)
TOTAL DE LA UNIDAD	ANCHO (W)	mm (in) 1303 (51.3)	1500 (59.1)	1800 (70.9)
	PROFUNDIDAD (D)	mm (in) 608 (24.7)	900 (35.4)	1150 (45.3)
PESO NETO		kg 218	350	470
NIVEL DE RUIDO		dB(A) 66	64	67
EVAPORADOR				
TIPO		Intercambiador de calor de placas		
MATERIAL		Acero inoxidable		
AREA DE INTERCAMBIO DE CALOR		m ² 0.002	2.78	3.0
FLUJO NOMINAL DE AGUA		l/s 0.81	1.31	1.67
RELACION DE CAIDA DE PRESION DE LA UNIDAD VS. FLUJO NOMINAL DE AGUA		kPa 34.3	82	76
RELACION DE CAIDA DE PRESION BPHE VS. FLUJO NOMINAL DE AGUA		kPa 35	121	138
LINEA DE AGUA (KIT HIDRAULICO)				
TIPO		Multietapa horizontal con la succión en un extremo		
BOMBA	VOLTAJE	V/Ph/Hz 208-230V/3N-60Hz	208-230V-3Ph-60Hz	
	CORRIENTE	Amp 1.7	2.8	4.7
	FLUJO DE AGUA	GPM U.S. (l/s) 12.7 (0.81)	20.70 (1.31)	26.42 (1.67)
TUBERIA	CONEXIONES DE TUBERIA	mm (in) 32 (1')	42 (Rc 1-1/4)	42 (Rc 1-1/4)
	CARGA H ₂ O	m 30	22	31
TANQUE DE EXPANSION	MATERIAL	Acero		
	CAPACIDAD / VOLUMEN	litros 20	40	
SERPENTIN-CONDENSADOR				
TIPO		Tubos ranurados		
TUBO	MATERIAL	Cobre sin costura		
	ESPESOR DE PARED	mm (in) 0.35 (0.014)		
	DIAMETRO EXTERIOR	mm (in) 9.52 (3/8)		
ALETA	MATERIAL	Aluminio		
	ESPESOR	mm (in) 0.127 (0.0005)		
	HILERAS	2	2	2
	ALETAS POR PULGADA	14	14	14
AREA DE CARA		m ² (ft ²) 1.35	2.5 (26.9)	2.5 (26.9)
VENTILADOR-CONDENSADOR				
TIPO/ACOPAMIENTO		Impulsor Axial/Directo		
CANTIDAD		1	2	2
MATERIAL DEL ASPA		Aleación de aluminio		
DIAMETRO DEL ASPA		mm (in) 711.2(28")	600 (23.6)	660 (26)
VOLTAJE		V/Ph/Hz 208-230V/3N-60Hz		
CORRIENTE		Amp 1	0.9*2	0.86*2
POTENCIA DE ENTRADA		Watt 387	120*2	200*2
POTENCIA DE SALIDA		Watt 231	200*2	470*2
NUMERO DE POLOS		10	8	8
VOLUMEN DE AIRE		cmm/cfm 100*2 / 3530*2	142*2 / 5000*2	
COMPRESOR				
TIPO		Scroll		
VOLTAJE		V/Ph/Hz 208-230V/3N-60Hz		
CORRIENTE		Amp 22.00	17*2	23.8*2
POTENCIA		Watt 7,090	5,640*2	7,510*2
MAXIMA CORRIENTE		Amp 97	41.4	64.2
DISPOSITIVO DE PROTECCION		Interruptor de alta y baja presion, interruptor de flujo y proteccion contra sobrecarga electrica		
CONTROL DE CAPACIDAD		On/Off	0-50-100	
REFRIGERANTE				
TIPO		R22		
DISPOSITIVO DE CONTROL		Tubo Capilar		
CARGA		kg 6	3.3*2	6.3*2

CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1 Instalación Mecánica

3.1.1 Responsabilidades de instalación

Generalmente, el contratista debe hacer lo siguiente cuando instale una unidad RTAA:

- Instalar la unidad en una superficie plana y lo suficientemente fuerte para soportar el peso de la unidad.
- Instalar la unidad de acuerdo con la instalación mecánica y eléctrica contenidas en el presente documento.
- Cuando se requiera, suministrar e instalar válvulas en las tuberías de agua y en las conexiones del evaporador para mantenimiento y equilibrar el sistema.
- Suministre e instale el interruptor de flujo para comprobar el flujo de agua fría.
- Suministre e instale medidores de presión en la tubería de entrada y salida del evaporador.
- Suministre e instale una válvula de drenado en el fondo del evaporador.
- Suministre e instale un grifo de ventilación el parte superior del evaporador.
- Suministrar e instalar filtros antes que todas las bombas y válvulas automáticas.
- Suministre e instale el cableado adecuado

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

- Instalé cinta térmica y aislé las líneas de agua fría y cualquier otra parte del sistema, para evitar la sudoración durante el funcionamiento en condiciones normales o en condiciones a temperaturas bajas.
- Inicie la instalación bajo la supervisión y personal calificado

Para unidades remotas al evaporador

- Suministrar e instalar tuberías de refrigerante, válvulas de aislamiento de línea de líquidos, refrigerante y aceite, según las instrucciones descritas.

3.1.2 Almacenamiento

- El almacenamiento prolongado de la unidad exterior antes de la instalación requiere de algunas medidas de precaución y almacene la unidad en un área segura.
- Al menos cada tres meses verifiquen la presión en los circuitos del refrigerante para verificar la carga del refrigerante este intacta. Si no es así, comuníquese con una organización de servicio calificada y con la oficina de ventas correspondiente
- Cierre las válvulas de descarga y de aislamiento de la línea de líquido

3.1.3 Requisitos de ubicación

Consideraciones de ruido

- Localice a la intemperie la unidad alejado de las áreas sensibles al ruido.
- Si se requiere, instale cojinetes de vibración en toda la tubería de agua y use cableado flexible.
- Mencionar a la unidad aislada.
- Consulte a un especialista en acústica para aplicaciones críticas

3.1.4 Fundamentos

Proporcione almohadillas de montaje rígidas no deformables o una base de hormigón de suficiente resistencia y masa para soportar el peso operativo de la unidad exterior (es decir, incluidas las tuberías terminadas y las cargas operativas completas de refrigerante, aceite y agua). Una vez en su lugar, la unidad exterior. Una vez en su lugar, la unidad exterior debe estar nivelada dentro de 6.4 mm sobre su longitud y ancho.

3.1.5 Espacio

Otorgue el espacio suficiente alrededor de la unidad lo suficiente para continuar con la instalación y que el personal de mantenimiento tenga acceso a todos los puntos de servicio. Consulte las dimensiones de la unidad que se proporcionaron anteriormente, para proporcionar suficiente espacio libre para la apertura de las puertas del panel de control y el servicio de la unidad. En cualquier caso, la normatividad local tendrá prioridad sobre las recomendaciones aquí dictaminadas.

NOTA: Si la configuración de la unidad externa requiere una varianza para determinar las dimensiones, contacte a un ingeniero responsable.

Requerimientos adicionales de localización solo para remover el evaporador.

El evaporador remoto debe ser instalado en una condición de espacio, al menos:

- Si la temperatura ambiente es mayor de 32°F
- El sistema de circulación de líquidos es una mezcla que no congela seleccionado a una temperatura prevaleciente. El evaporador es protegido de la congelación por el aislamiento

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

PELIGRO Equipo de refrigeración dañado: Para prevenir cualquier daño en el enfriador, no instale la unidad externa sin el equipo de enfriamiento protegido. En el evaporador debe tener montado en una base con la fuerza necesaria y soporte on la operación.

El evaporador remoto debe estar nivelado cuando está instalado. Asegúrese de dejar un espacio libre adecuado para la conexión de la tubería de agua y refrigerante, la realización de los procedimientos de servicio, la lectura de los medidores y los termómetros, y el funcionamiento de las válvulas. Se debe permitir espacio en un extremo del evaporador para extraer los tubos, si es necesario.

3.1.6 Aislamiento de la unidad

Hay dos métodos de montaje que minimizarán los problemas de sonido y vibración. Son el método de montaje directo y el método de montaje del aislador.

Montaje directo

La unidad se puede montar directamente en una plataforma de concreto aislada o en zapatas de concreto aisladas en cada ubicación de montaje. Se proporciona un orificio de montaje en la base del marco de la unidad en cada ubicación de montaje. Proporcione un medio de anclaje seguro de la unidad a la superficie de montaje. Nivele la unidad cuidadosamente. Consulte "Nivelación de la unidad".

Aisladores de neopreno

Instale los aisladores de montaje de neopreno opcionales en cada ubicación de montaje. Atornille los aisladores a la superficie de montaje. No apriete por completo los pernos de montaje. Monte la unidad en los aisladores e instale una tuerca de 1/2 "en cada pasador de posicionamiento del aislador. La deflexión máxima del aislador debe ser de aproximadamente 1/4 de pulgada. Nivele la unidad cuidadosamente. Consulte "Nivelación de la unidad". Ahora apriete completamente los pernos de montaje del aislador.

Nivelación de unidades

Antes de ajustar los pernos de montaje, nivele la unidad con cuidado. Verifique el nivel de la unidad de extremo a extremo colocando un nivel en la superficie superior del marco de la unidad. La unidad debe estar nivelada dentro de 1/4 pulgada (6.35 mm) sobre su longitud. Coloque el nivel en el marco de la unidad para verificar el nivel de adelante hacia atrás. Ajuste a 1/4 "(35 mm) de nivel adelante-atrás. Use los aislantes de resorte ajustables o calzas para nivelar la unidad.

Tubería de agua

Enjuague bien toda la tubería de agua a la unidad antes de hacer la tubería final conexiones a la unidad.

3.1.7 Evaporador

La figura 3.7 indica la típica instalación de los accesorios y sus tuberías. Los componentes pueden variar según el modelo, dependiendo de la localización de los conectores y las fuentes de agua.

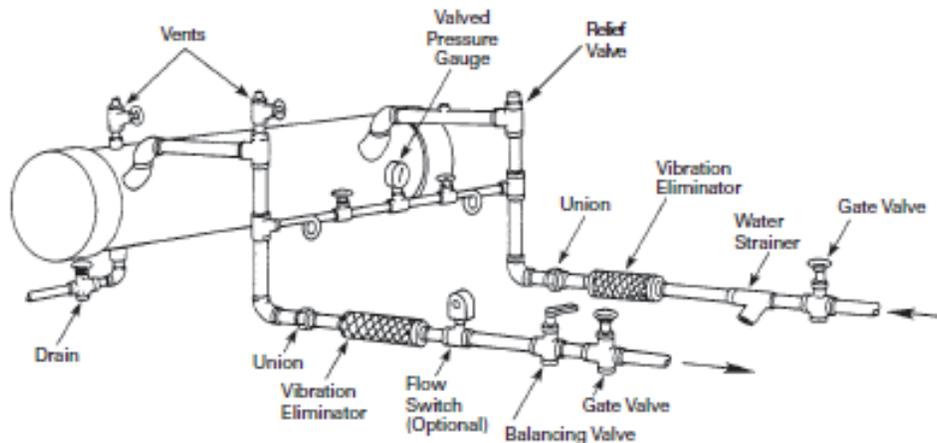


Figura 3.7 Instalación de tuberías y accesorios

Todos los componentes de la tubería incluyen dispositivos y controles utilizados para proporcionar un correcto funcionamiento del sistema de agua y seguridad, estos componentes y su ubicación se dan a continuación:

Tubería de entrada de agua fría:

- Orificios de ventilación (para purgar el aire del sistema).

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

- Manómetros de agua con válvulas de cierre.
- Eliminadores de vibraciones.
- Válvulas de cierre (aislamiento).
- Termómetros (si se desea).
- Limpiar las camisetas.
- Válvula de seguridad.
- Filtro de tubería.

Salida de la tubería de agua helada Rejillas de ventilación (para purgar el aire del sistema).

- Orificios de ventilación (para purgar el aire del sistema).
- Manómetros de agua con válvulas de cierre.
- Eliminadores de vibraciones. Válvulas de cierre (aislamiento).
- Termómetros.
- Camiseta de limpieza.
- Válvula de equilibrado.
- Interruptor de flujo (si lo desea).

Drenado del evaporador

Una conexión de drenaje de 3/4 "se encuentra debajo del extremo de salida del evaporador. Esta se puede conectar a un drenaje adecuado para permitir el drenaje del evaporador durante mantenimiento de la unidad. Se debe instalar una válvula de cierre en la línea de drenaje.

Interruptor de flujo de agua fría

La protección del flujo de agua refrigerada es proporcionada por el UCM sin la necesidad de un interruptor de flujo de agua refrigerada. Un interruptor de flujo para agua refrigerada es estrictamente discrecional, pero si no se instala, se debe enviar una señal a la enfriadora para indicar que se ha establecido el flujo de agua, por ej. contactos auxiliares del arrancador de motor de la bomba de agua refrigerada, sistema de automatización de edificios, etc.

Si se desea protección adicional contra el flujo de agua enfriada, use un interruptor de flujo instalado en campo o un interruptor de presión diferencial con los contactos auxiliares del arrancador del motor de la bomba para detectar el flujo de agua del sistema. Instale y conecte el interruptor de flujo en serie con los auxiliares de arranque del motor de la bomba de agua refrigerada (consulte

"Cableado de enclavamiento").

La conexión específica y los diagramas de cableado esquemáticos se envían con la unidad. Algunos sistemas de tuberías y control, particularmente aquellos que usan una sola bomba de agua tanto para agua fría como para agua caliente, deben analizarse para determinar cómo y / o si un dispositivo detector de flujo proporcionará la operación deseada.

Siga las recomendaciones del fabricante para la selección y los procedimientos de instalación. Las pautas generales para la instalación del interruptor de flujo se describen a continuación:

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

1. Monte el interruptor en posición vertical, con un mínimo de 5 diámetros de tubería de carrera horizontal recta en cada lado. No instale cerca de codos, orificios o válvulas.
2. Para evitar que el interruptor ondee, elimine todo el aire del sistema de agua.
3. Ajuste el interruptor para abrir cuando el flujo de agua caiga por debajo del nominal. Los contactos del interruptor de flujo están cerrados en prueba de flujo de agua.
4. Instale un colador de tubería en la línea de entrada de agua del evaporador para proteger los componentes de los restos transportados por el agua.

Tratamiento de aguas

Usar agua no tratada o tratada incorrectamente en estas unidades puede resultar en una operación ineficiente y posible daño en el tubo. Consulte a un especialista calificado en tratamiento de agua para determinar si se necesita tratamiento.

Nota del cliente

El uso de agua no tratada o tratada incorrectamente en este equipo puede provocar descamación, erosión, corrosión, algas o limo. Se deben contratar los servicios de un especialista calificado en el tratamiento del agua para determinar qué tratamiento, si es necesario, es aconsejable.

Indicadores de presión de agua

Instale medidores de presión suministrados en campo (con colectores, siempre que sea práctico) Ubique los manómetros o grifos en un tramo recto de tubería; evite la colocación cerca de los codos, etc. Asegúrese de instalar los medidores a la misma elevación.

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

Para leer los manómetros de presión, abra una válvula y cierre la otra (según la lectura deseada). Esto elimina los errores resultantes de calibres calibrados de manera diferente instalados a elevaciones inigualables

Válvulas de alivio de presión de agua

Instale una válvula de alivio de presión de agua en la tubería de entrada del evaporador entre el evaporador y la válvula de cierre de entrada. Los recipientes de agua con válvulas de cierre de acoplamiento cerrado tienen un alto potencial de acumulación de presión hidrostática en un aumento de la temperatura del agua. Consulte los códigos aplicables para las pautas de instalación de la válvula de alivio.

Protección contra congelamiento

Si la unidad permanecerá operativa a temperaturas ambiente de congelación, el sistema de agua enfriada debe protegerse de la congelación, siguiendo los pasos que se detallan a continuación:

1. La cinta de calor se instala de fábrica en el evaporador de la unidad empaquetada y lo protegerá de la congelación en temperaturas ambiente de hasta -20 F.
2. Instale cinta térmica en todas las tuberías de agua, bombas y otros componentes que puedan dañarse si se exponen a congelación
3. temperaturas La cinta de calor debe diseñarse para aplicaciones de baja temperatura ambiental. La selección de la cinta de calor debe basarse en la temperatura ambiente más baja esperada.

4. Agregue un fluido de transferencia de calor no congelante, de baja temperatura e inhibidor de la corrosión al sistema de agua refrigerada. La solución debe ser lo suficientemente fuerte como para proporcionar protección contra la formación de hielo a la temperatura ambiente más baja anticipada.

3.2 Instalación del evaporador

La unidad RTAA con la opción de evaporador se envía como dos piezas: la unidad (condensador) y el evaporador. Las conexiones cortas de la línea de succión se proporcionan con la unidad de condensación exterior. Las conexiones de la línea de líquido están en el extremo opuesto al panel de control.

El evaporador se envía completo con especialidades de refrigeración montadas en fábrica (válvulas de expansión electrónicas, mirillas y filtros-secadores extraíbles). Todas las conexiones de la línea de refrigerante del evaporador están en un extremo del evaporador. El técnico de instalación solo necesita proporcionar e instalar la tubería de refrigerante interconectada entre el evaporador remoto y la unidad de condensación y las válvulas de aislamiento de línea de líquido. En algunos casos, técnico también puede necesitar alargar el acumulador de succión instalado de fábrica.

Configuración del sistema y tuberías de refrigerante de interconexión

El sistema puede configurarse en cualquiera de las cuatro disposiciones que se muestran en la Figura 3.10 a la Figura 3.11. Las configuraciones y sus elevaciones asociadas, junto con la distancia total entre el evaporador remoto y la sección del compresor / condensador, juegan un papel crítico en la determinación de la succión y tamaños de línea de líquido. Esto

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

también afectará las cargas de refrigerante y aceite de campo. En consecuencia, existen límites físicos que no deben violarse si el sistema debe operar según lo diseñado. Tenga en cuenta los siguientes requisitos para la instalación en campo:

1. El evaporador DEBE combinarse con su respectiva unidad de condensación exterior.
2. El número de circuito en la unidad de condensación debe coincidir con el número de circuito en el evaporador, es decir, el circuito n. ° 1 en la unidad de condensación debe conectarse con el circuito n. ° 1 en el evaporador y también para el circuito n. ° 2.
3. La tubería entre el evaporador y el condensador no debe exceder los 200 pies y/o una equivalencia de 300 pies.
4. Las porciones horizontales de las líneas de succión deben inclinarse hacia abajo hacia el compresor al menos 1/2 pulgada por cada 10 pies de recorrido. Esto promueve el movimiento de petróleo en la dirección del flujo de gas.
5. Las líneas de succión deben estar aisladas.
6. Los tamaños de línea definidos por las tablas de anexo 1 y se deben usar solo para temperaturas de agua de 40-50 F y / o aplicaciones de fabricación de hielo con carga completa.
7. La Figura 3.8 representa una instalación donde la elevación remota del evaporador es la misma que la de la unidad de condensación exterior. La línea de succión y líquido son horizontales o solo fluyen hacia abajo.
8. La Figura 3.9 muestra una variación de la Figura 3.8. El evaporador remoto y la unidad de condensación exterior están a la misma elevación, pero la tubería de interconexión puede instalarse hasta 15 pies por encima de la elevación de la base. En este caso, se requiere una trampa de línea de succión para asegurar el retorno del aceite, y la línea del acumulador de succión debe extenderse al menos en la cantidad determinada en el anexo 1

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

9. Para las instalaciones donde el evaporador remoto está a una elevación más baja que la unidad de condensación exterior como se muestra en el anexo 1, la diferencia de elevación no debe exceder los 100 pies. Se debe incluir una trampa de línea de líquido invertida para evitar modos de enfriamiento libre no deseados y una trampa de línea de succión para asegurar el retorno de aceite desde el evaporador en ambos circuitos como se muestra. El vértice de la trampa de la línea de líquido debe estar a una altura por encima de las bobinas del condensador. El punto más alto de la tubería de la línea de succión no debe exceder 4 pulgadas por encima del punto de conexión de la línea de succión de la unidad de condensación exterior.
10. Cuando la elevación del evaporador remoto excede la de la unidad de condensación exterior como se muestra en la Figura 3.10, la diferencia de elevación no debe exceder los 15 pies. La línea del acumulador de succión debe extenderse al menos en la cantidad determinada en el anexo 1. Esta línea no debe exceder las 4 pulgadas sobre el punto de conexión de la línea de succión de la unidad exterior. En ambos circuitos se requiere una trampa de línea de succión invertida cuyo vértice esté 3 a 15 pies por encima de la elevación del evaporador remoto.
11. Los calentadores del separador de aceite y del compresor deben estar encendidos al menos 24 horas antes del arranque del compresor.

3.2.1 Tamaño de línea

Para determinar el diámetro exterior apropiado para líneas de aspiración y líquido instaladas en campo, primero es necesario establecer la longitud equivalente de tubería para cada línea. También es necesario conocer la capacidad (toneladas).

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

El tamaño de línea es un proceso iterativo. Mientras itera para determinar la longitud de línea equivalente adecuada. Después de que se haya determinado la longitud de línea equivalente final en el paso # 9, desglose la tubería en "Horizontal o Downflow" y "Upflow" "Componentes y seleccione el diámetro exterior apropiado. Tenga en cuenta que "Upflow" tiene una columna de uno a cinco, de seis a diez y de once a quince pies.

Los pasos para calcular el tamaño de línea de líquido son los siguientes:

1. Calcule la longitud real de la tubería instalada en el campo.
2. Multiplique la longitud del paso # 1 por 1.5 para estimar la longitud equivalente.
3. Usando las tablas del anexo 1 para el circuito de tonelaje apropiado, busque en la columna "Horizontal o Downflow". Encuentre el diámetro exterior que corresponde a la longitud equivalente calculada en el paso # 2.
4. Con el diámetro exterior encontrado en el paso n. ° 3, use la Tabla 3 para determinar las longitudes equivalentes de cada accesorio en la tubería instalada en el campo.
5. Sume las longitudes equivalentes de todos los codos instalados en campo.
6. Agregue la longitud encontrada en el paso # 5 a la longitud real desde el paso # 1. Esta es su nueva longitud de línea equivalente.
7. Usando nuevamente la Tabla, encuentre el nuevo diámetro exterior que corresponde a la nueva longitud de línea equivalente desde el paso # 6.
8. Usando la Tabla 2b y el nuevo diámetro exterior encontrado en el paso # 7, encuentre la longitud de línea equivalente de cada codo, y sumézclos.
9. Agregue la longitud encontrada en el paso # 8 a la longitud real desde el paso # 1. Esta es la longitud de línea equivalente final.
10. Con la longitud de línea equivalente final encontrada en el paso # 9, use la Tabla para seleccionar el diámetro exterior apropiado para las líneas horizontales o de flujo descendente, y cualquier línea de flujo ascendente.

Pasos de dimensionamiento de la línea de succión

Los pasos para calcular el tamaño de la línea de succión son los siguientes:

1. Romper la línea de succión en sus componentes "Flujo ascendente" y "Horizontal o descendente". La longitud horizontal o de flujo descendente debe incluir la parte de la línea de succión instalada en campo dentro de la base de la unidad de condensación. Ver la Figura 22.
2. En la Tabla 5, seleccione el diámetro exterior de la línea de succión ascendente adecuada según el tonelaje del circuito. Este es el diámetro de la línea de flujo ascendente de succión y cualquier accesorio en la línea de flujo ascendente.
3. Con el diámetro encontrado en el paso # 2, use la Tabla 3 para encontrar la longitud equivalente de cada accesorio en la línea de flujo ascendente. Sume las longitudes equivalentes de todos los accesorios en la línea de flujo ascendente.
4. Sume la longitud final encontrada en el paso # 3 con la longitud real de la línea de flujo ascendente. Esta es la longitud equivalente final de la porción de flujo ascendente de la línea de succión.
5. Multiplique por 1.5, la longitud real de la porción horizontal o descendente de la línea de succión.
6. Agregue la longitud del paso # 5 a la longitud del paso # 4. Esta es la primera estimación de la longitud de línea equivalente.
7. En la Tabla 6, encuentre la columna para el tonelaje del circuito que está dimensionando. En esa columna, encuentre el diámetro exterior que corresponde a la longitud equivalente calculada en el paso # 6.
8. Use la Tabla 3 y el diámetro encontrado en el paso # 7 para determinar las longitudes equivalentes de cada accesorio.

9. Sume lo siguiente: longitudes equivalentes de los accesorios del paso n. ° 8, la longitud real de la línea de succión horizontal o de flujo descendente, y la longitud equivalente de la línea ascendente encontrada en el paso n. ° 4. Esta es la nueva estimación de la longitud equivalente de toda la línea de succión
10. Con la nueva longitud encontrada en el paso 9, regrese a la Tabla 6 y encuentre el nuevo diámetro para el circuito que está dimensionando.
11. Repita los pasos # 8-10 con el nuevo diámetro encontrado en el paso # 10.
12. El diámetro encontrado en el paso n. ° 11 es el diámetro de la tubería de succión horizontal o descendente.
13. El diámetro encontrado en el paso n. ° 2 es el diámetro de la línea de succión de flujo ascendente y cualquier accesorio en la línea de flujo ascendente.

3.3 Instalación eléctrica

Todo el cableado debe cumplir con los Códigos Eléctricos locales y nacionales. Las capacidades mínimas del circuito y otros datos eléctricos de la unidad se encuentran en la placa de identificación de la unidad. Consulte las especificaciones de pedido de la unidad para conocer los datos eléctricos reales. Los esquemas eléctricos se envían con la unidad.

Componentes provistos por el instalador

Todo el cableado debe cumplir con los códigos locales y el Código Eléctrico Nacional. El contratista de instalación (o eléctrico) debe proporcionar e instalar el cableado de interconexión del sistema, así como el cableado de la fuente de alimentación. Debe tener el tamaño adecuado y estar equipado con los interruptores de desconexión por fusible apropiados. El tipo y las ubicaciones de instalación de las desconexiones fusionadas deben cumplir con todos los códigos aplicables.

El instalador debe proporcionar los siguientes componentes si no se ordenó con la unidad:

- Cableado de la fuente de alimentación (en conducto) para todas las conexiones cableadas de campo.
- Todo el cableado de control (interconexión) (en el conducto) para los dispositivos suministrados en campo.
- Interruptores de desconexión por fusión.

Solo en evaporador:

- Controle el cableado entre la unidad exterior y la caja de terminales del evaporador.

3.3.1 Cableado de alimentación

Todo el cableado de la fuente de alimentación debe ser dimensionado y seleccionado en consecuencia por el ingeniero del proyecto de acuerdo con el Código Eléctrico Nacional.

Todo el cableado debe cumplir con los códigos locales y el Código Eléctrico Nacional. El contratista de instalación (o eléctrico) debe proporcionar e instalar el cableado de interconexión del sistema, así como el cableado de la fuente de alimentación. Debe tener el tamaño adecuado y estar equipado con la protección adecuada del circuito derivado. El tipo y la (s) ubicación (es) de instalación deben cumplir con todos los códigos aplicables.

Haga orificios para los conductos de cableado del tamaño adecuado en el lado inferior derecho del panel de conexión de alimentación. El cableado se pasa a través de estos

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

conductos y se conecta a los bloques de terminales o al disyuntor o disyuntor montado en la unidad opcional.

Para proporcionar la fase adecuada de entrada trifásica, haga las conexiones como se muestra en los diagramas de cableado de campo y como se indica en la etiqueta amarilla ADVERTENCIA en el panel de arranque. Para obtener información adicional sobre el ajuste de fase adecuado, consulte "Fase de voltaje de la unidad". Se debe proporcionar una conexión a tierra adecuada para cada conexión a tierra en el panel.

Fuente de alimentación de control

La unidad está equipada con el transformador de potencia de control. No es necesario proporcionar voltaje de alimentación de control a la unidad.

Normalmente, cuando los compresores terminan un ciclo (cuando la tecla de parada de la enfriadora, la pérdida de carga, la inhibición de la baja temperatura ambiente o el apagado / apagado externo), el controlador iniciará el modo "Ejecutar: DESCARGAR". Este modo de operación ordena a los compresores a su posición de descarga completa, que demora aproximadamente 1/2 minuto. Esto permitirá que el compresor esté totalmente descargado para la próxima puesta en marcha. Si solo se utiliza la prueba de bloqueo de flujo de agua helada, la enfriadora se apagará en un apagado inmediato (no amigable) e iniciará un diagnóstico de reinicio automático.

La figura 3.12 muestra la conexión típica del enfriador RTAA. A continuación, se presentan tres puntos en donde el enfriador necesita ser conectado.

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

1. External Auto / Stop (Terminales 1U1 TB3-3 y -4). Esta entrada sería suministrada por el campo. Un cierre de contacto pondría en marcha la bomba de agua de la enfriadora y la enfriadora, a través de los contactos de control de la bomba UCM. La apertura del contacto pondría los compresores en funcionamiento en el modo "EJECUTAR: DESCARGAR" e iniciará un período de temporización (de 1 a 30 minutos, ajustable a través de la pantalla Clear Language). Esto retrasará la finalización de la operación de la bomba de agua enfriada a través de los contactos de control de la bomba UCM. Ejemplos de la entrada en los terminales 1U1 TB3-3 y -4 serían un reloj de tiempo, un termostato ambiental, un sistema de automatización de edificios, etc.
2. Contactos de Control de Bomba UCM (Terminales 1U1 TB4-8 y -9). Esta salida es un conjunto de contactos que cerrará e iniciará la bomba de agua enfriada cuando los contactos externos de auto / detención estén cerrados. Cuando se abren los contactos, 1 a 30 minutos más tarde (ajustable a través de la pantalla Clear Language Display), los contactos de la bomba UCM se abren.
3. Prueba de enclavamiento de flujo de agua enfriada (terminales 1U1 TB3-1 y -2). El cierre de contacto entre los terminales indica prueba de flujo de agua helada. Ejemplos de esto serían un contacto auxiliar de arranque de la bomba, un interruptor de flujo, un interruptor de presión diferencial o un contacto de un sistema de automatización de edificios (consulte Interruptor de flujo de agua refrigerada en la sección de Tuberías de agua de este manual). La apertura de este contacto apagaría la enfriadora e iniciaría un diagnóstico de reinicio automático que indica la pérdida de flujo de agua enfriada.

Alarma / funcionamiento / salidas de capacidad máxima

Los terminales 1 a 7 en la regleta de bornes TB4 de la placa 1U1 proporcionan una variedad de salidas de contacto. Dependen de la configuración de la configuración del relé

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

programable ("Menú de configuración del servicio") y su relación con los diagnósticos, los compresores en funcionamiento y el sistema funcionando a plena capacidad.

Como se muestra en la Figura 26, hay tres relevos. El relé 1 tiene contactos SPDT. Los relés 2 y 3 tienen contactos SPST normalmente abiertos. Los relés pueden proporcionar tres configuraciones de salida diferentes, como se muestra en la Tabla 12, y cada configuración ofrece cuatro opciones de cómo el relé de alarma responde a un conjunto de diagnóstico.

Alarma / funcionamiento / salidas de capacidad máxima

Los terminales 1 a 7 en la regleta de bornes TB4 de la placa 1U1 proporcionan una variedad de salidas de contacto. Dependen de la configuración de la configuración del relé programable ("Menú de configuración del servicio") y su relación con los diagnósticos, los compresores en funcionamiento y el sistema funcionando a plena capacidad.

Como se muestra en la Figura 26, hay tres relevos. El relé 1 tiene contactos SPDT. Los relés 2 y 3 tienen contactos SPST normalmente abiertos. Los relés pueden proporcionar tres configuraciones de salida diferentes y cada configuración ofrece cuatro opciones de cómo el relé de alarma responde a un conjunto de diagnóstico.

3.3.2 Cableado de bajo voltaje

Parada de emergencia (viaje normal)

La pantalla Clear Language proporciona control auxiliar para un tripout especificado / instalado por el cliente. Cuando se proporciona este contacto remoto proporcionado por el cliente (5K18), la enfriadora funcionará normalmente cuando el contacto esté cerrado. Cuando se abre el contacto, la unidad se disparará en un diagnóstico de restablecimiento manual. Esta condición requiere reinicio manual en el interruptor de la enfriadora en la parte delantera de la pantalla Clear Language.

Para conectar, primero retire el puente ubicado entre los terminales 3 y 4 de 1U1TB1. Conecte los cables de baja tensión 513 y 514 a esos terminales. Consulte los diagramas de campo que se envían con la unidad.

Se recomiendan contactos plateados o dorados. Estos contactos proporcionados por el cliente deben ser compatibles con una carga resistiva de 12 VCC y 45 mA.

Bloqueo del circuito externo - Circuito n. ° 1

El UCM proporciona control auxiliar a través de un cierre de contacto especificado o instalado por el cliente, para el funcionamiento individual del circuito n. ° 1. Si el contacto está cerrado, el circuito de refrigerante no funcionará. El circuito de refrigerante funcionará normalmente cuando se abra el contacto. Esta función se usa para restringir el

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

funcionamiento total de la enfriadora, p. Ej. durante las operaciones de generador de emergencia.

El bloqueo del circuito externo solo funcionará si está habilitado el bloqueo del circuito externo (menú de configuración del servicio). Estos cierres de contacto suministrados por el cliente deben ser compatibles con 12 VCC, 45 mA de carga resistiva. Se recomiendan contactos plateados o dorados.

Para instalar, cortar, pelar y cablear el bucle de cable existente # W7 en el conector P43 del módulo 1U4 a los cables de baja tensión 45A y 45B. Las conexiones se muestran en los diagramas de campo que se envían con la unidad.

Bloqueo del circuito externo - Circuito n.º 2

El UCM proporciona control auxiliar a través de un cierre de contacto especificado o instalado por el cliente, para el funcionamiento individual del circuito n.º 2. Si el contacto está cerrado, el circuito de refrigerante no funcionará. El circuito de refrigerante funcionará normalmente cuando se abra el contacto. Esta característica se usa para restringir el enfriador total operación, ej. durante las operaciones de generador de emergencia.

El bloqueo del circuito externo solo funcionará si está habilitado el bloqueo del circuito externo (menú de configuración del servicio). Estos cierres de contacto suministrados por el cliente deben ser compatibles con 12 VCC, 45 mA de carga resistiva. Se recomiendan contactos plateados o dorados.

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

Para instalar, cortar, pelar y cablear el bucle de cable existente n. ° 4 en el conector P53 del módulo 1U5 a los cables de baja tensión 46A y 46B. Las conexiones se muestran en los diagramas de campo que se envían con la unidad.

Opción de hacer hielo

El control de la máquina de hielo (menú de configuración del operador) debe estar habilitado. El UCM proporciona control auxiliar para un cierre de contacto especificado / instalado por el cliente para la fabricación de hielo. Cuando se proporciona contacto (5K20), la enfriadora funcionará normalmente cuando el contacto esté abierto. Tras el cierre del contacto, el UCM iniciará un modo de construcción de hielo, en el que la unidad se ejecutará completamente cargada en todo momento. La construcción de hielo se terminará abriendo el contacto o en función de la temperatura de entrada del agua del evaporador configurada en Punto de referencia de la terminación de hielo activo (Menú de informe de la enfriadora). El UCM no permitirá que el modo de construcción de hielo vuelva a entrar hasta que la unidad haya salido del modo de formación de hielo (abra los contactos 5K20) y luego vuelva a cambiar al modo de formación de hielo (cierre los contactos de 5K20).

En la construcción de hielo, el punto de ajuste actual se establecerá en 120%. Por ejemplo, si el punto de ajuste del Panel frontal o Límite de corriente externo está configurado en 80%, en la formación de hielo, el Límite de corriente activa es 120%.

Si, mientras se encuentra en el modo de formación de hielo, la unidad desciende a la configuración Freezestat (agua o refrigerante), la unidad se apagará con un diagnóstico de restablecimiento manual, igual que en el funcionamiento normal.

Conecte los cables 501 y 502 desde 5K20 a los terminales apropiados 1U2TB1 -1 y -2. Consulte los diagramas de campo que se envían con la unidad.

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

Se recomiendan contactos plateados o dorados. Estos contactos suministrados por el cliente deben ser compatibles con una carga resistiva de 12 VCC y 45 mA.

Punto de referencia de agua fría externa (CWS)

Esta opción permite la configuración externa del punto de referencia de agua refrigerada, independientemente del punto de referencia de agua fría del panel frontal, mediante uno de estos tres medios:

1. Una entrada remota de resistor / potenciómetro (fija o ajustable).
2. Una entrada de voltaje aislada 2-10 VDC.
3. Una entrada de bucle de corriente aislada de 4-20 mA. Para habilitar el funcionamiento del punto de ajuste externo, el "Punto de ajuste del agua fría externa" (Menú de configuración del operador) se debe establecer en "E" utilizando la pantalla Clear Language Display.

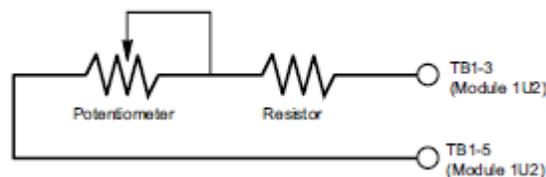


Figura 3.14 Potenciómetro de ajuste externo

1. Entrada remota de resistencia / potenciómetro (fija o ajustable).

Conecte la resistencia remota y / o el potenciómetro a los terminales 1TB1-3 y TB1-5 del Módulo de Opciones 1U2, como se muestra en la Figura 27. Para unidades con rango LCWS

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

de 40 a 60 F, un potenciómetro de cono lineal de 25 Kohm ($\pm 10\%$) y se debe usar una resistencia fija de 5,6 Kohm ($\pm 10\%$) 1/4 vatios.

Para las unidades con rango LCWS de 20 F a 39 F, se debe usar un potenciómetro de cono lineal de 25 Kohm provisto en campo ($\pm 10\%$) y una resistencia fija de 15 Kohm ($\pm 10\%$) de 1/4 vatio.

Si el potenciómetro debe montarse a distancia, éste y la resistencia deben conectarse al UCM antes del montaje. Luego, con la pantalla Clear Language que muestra "Setpoint de agua fría activa" (Chiller Report Menu), la pantalla Clear Language puede utilizarse para calibrar las posiciones del potenciómetro para que correspondan con los ajustes deseados para la temperatura del agua de salida.

2. Entrada aislada de la fuente de voltaje de 2-10 VDC.

Ajuste el interruptor DIP SW1-1 del Módulo de opciones 1U2 en "OFF". Conecte la fuente de voltaje a los terminales TB1-4 (+) y TB1-5 (-) en el Módulo de Opciones IU2. CWS se basa ahora en la siguiente ecuación: $CW \text{ Setpoint } ^\circ F = (VDC \times 125) - 16.25$

Punto de ajuste mínimo = 0 F (entrada de 2.0 VDC)

Punto de ajuste máximo = 65 F (entrada de 9.4 VDC)

Voltaje de entrada continuo máximo = 15 VDC

Impedancia de entrada (SW1-1 encendido) = 40.1 Kohms

3. Entrada de fuente de corriente de 4-20 mA aislada.

Ajuste el interruptor DIP SW1-1 del Módulo de opciones 1U2 en "ON". Conecte la fuente de corriente a los terminales TB1-4 (+) y TB1-5 (-). CWS ahora se basa en la siguiente ecuación:

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

Setpoint ° F = (mA x 4.0625) - 16.25 Los valores de muestra para CWS frente a señales mA se muestran en la Tabla 14.

NOTA: El terminal negativo TB1 -5 está referenciado a la tierra del chasis UCM. Para garantizar un funcionamiento correcto, las señales de 2-10 V CC o 4-20 mA deben aislarse o "flotar" con respecto a la tierra del chasis del UCM.

Punto de ajuste mínimo = 0 F (entrada de 2.0 VDC)

Punto de ajuste máximo = 65 F (entrada de 9.4 VDC)

Voltaje de entrada continuo máximo = 15 VDC

Impedancia de entrada (SW1-1 encendido) = 40.1 Kohms

Punto de ajuste mínimo = 0F (40mA)

Punto de ajuste máximo = 65 F (18.8 mA)

Voltaje de entrada continuo máximo = 30 mA

Impedancia de entrada (SW1-1 apagado) = 499 ohmios

Punto de referencia de límite de corriente externa (CLS)

Esta opción permite la configuración externa del punto de referencia de límite de corriente, independientemente del punto de referencia de límite de corriente del panel frontal, mediante uno de estos tres medios:

1. Una entrada remota de resistor / potenciómetro (fija o ajustable).
2. Una entrada de voltaje aislada 2-10 VDC.
3. Una entrada de bucle de corriente aislada de 4-20 mA.

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

Para habilitar el funcionamiento externo del punto de ajuste del límite de corriente, "Punto de ajuste de límite de corriente externo" (menú de configuración del operador), debe establecerse en "E" utilizando la pantalla Clear Language Display.

1. Entrada de resistor remoto / potenciómetro. Para cubrir todo el rango de Puntos de referencia de límite de corriente (40 a 120%), un campo equipado con un potenciómetro de cono de 50 Kohm ($\pm 10\%$) y una resistencia fija de 820 ohmios ($\pm 10\%$) de 1/4 vatios deben conectarse en serie y conectado a los terminales TB1-6 y TB1-8 del módulo de opciones 1U2.

Si el potenciómetro debe montarse a distancia, éste y la resistencia deben conectarse al UCM antes del montaje. Luego, con la pantalla Clear Language que muestra "Active Set Limit Setpoint" (Menú de informe de Chiller), Clear Language Display se puede usar para calibrar las posiciones del potenciómetro para que correspondan con las configuraciones deseadas para los límites actuales.

2. Entrada de fuente de voltaje de 2-10 VDC.

Ajuste el interruptor DIP SW1-2 del módulo de opciones 1U2 en "OFF". Conecte la fuente de voltaje a los terminales TB1-7 (+) y TB1-8 (-) del Módulo de opciones 1U2. CLS se basa ahora en la siguiente ecuación: $CL\ Setpoint\% = (VDC \times 10) + 20$ Los valores de muestra para CLS frente a señales VDC se muestran en la Tabla 15.

Punto de ajuste mínimo = 40% (entrada de 2.0 VDC)

Punto de ajuste máximo = 120% (entrada de 10.0 VDC)

Voltaje de entrada continuo máximo = 15 VDC

Impedancia de entrada (SW1-1 encendido) = 40.1 Kohms

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

3. Entrada de fuente de corriente 4-20 mA.

Ajuste el interruptor DIP SW1-2 del módulo de opciones 1U2 en "ON". Conecte la fuente de corriente a los terminales TB1-7 (+) y T131-8 (-) del Módulo de Opciones 1U2. CLS se basa ahora en la siguiente ecuación: $CL\ Setpoint\% = (mA \times 5) + 2$

Punto de ajuste mínimo = 40% (0 mA)

Punto de ajuste máximo = 120% (20.0 mA)

Voltaje de entrada continuo máximo = 30 mA

Impedancia de entrada (SW1-1 encendido) = 499 ohmios

Enlace de comunicaciones bidireccional opcional (BCL) Esta opción permite que Clear Language Display en el panel de control intercambie información (por ejemplo, puntos de ajuste operativos y comandos Auto / Standby) con un dispositivo de control de nivel superior, como un Tracer, un controlador de múltiples máquinas o un panel de visualización remoto. Una conexión apantallada de par trenzado establece el enlace de comunicaciones bidireccionales entre el panel de control de la unidad y el Tracer, el controlador de múltiples máquinas o el panel de visualización remoto.

Procedimiento de conexión de enlace de comunicación

1. Consulte la documentación de instalación de Tracer para determinar las conexiones de terminación del enlace de comunicación en la unidad Tracer.
2. Consulte el procedimiento de instalación de la pantalla remota y clara de idioma en este manual.
3. Conecte el blindaje del cableado del enlace de comunicación al terminal de blindaje designado en la unidad Tracer.

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

4. Conecte los cables 561 y 562 desde los terminales apropiados de 1U2TB2 en el UCM al Tracer. No hay un requisito de polaridad para esta conexión.
5. En el UCM, el escudo debe cortarse y sellarse para evitar cualquier contacto entre el escudo y la tierra.
6. Para la selección de la dirección ICS de la unidad, vea la dirección ICS (Menú de configuración del servicio).

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

- Durante el tiempo en que se realizaron las estadías se llevaron a cabo todos y cada uno de las actividades de mantenimiento preventivo mencionados en el interior del documento, además de iniciarse el estudio práctico y teórico para el análisis y principio de funcionamiento de cada uno de los componentes que integran un sistema de refrigeración para prolongar los tiempos de servicio y reducir los paros no programados por mantenimiento correctivo o de falla.
-
- Independientemente de las actividades realizadas en el proyecto de estadías, se demostró que, con las actividades de mantenimiento programadas por mensualidad, trimestral y semestral se genera un mayor índice de servicios y ordenes de trabajo lo cual es completamente benéfico para la empresa.

■ 4.1 Resultados

-
-
- Los resultados obtenidos recaen en la culminación del presente reporte escrito en el cual se detallan las actividades de mantenimiento que se deben realizar a los equipos de refrigeración y aire acondicionado.
-
- Uno de los resultados con mayor importancia fue la colaboración del personal técnico quienes con sus conocimientos empíricos reforzaron las bases teóricas del principio de funcionamiento y a base de su experiencia de campo se clasificaron las actividades que con mayor frecuencia realizan

■ 4.2 Recomendaciones

-
-
- La empresa Electroaire S. A. de C. V. no cuenta con la aplicación de un mantenimiento programado y solo se basan en instalaciones y reparaciones de los equipos de refrigeración o aire acondicionado.
-
- Se recomienda ampliamente incluir un sistema de mantenimientos programados para cada equipo instalado para garantizar la continuidad del servicio de mantenimiento por parte de la empresa al cliente. Cabe mencionar que con esto el cliente sentirá un alto nivel de conformidad puesto que la empresa garantizará el servicio de sistema contratado, otro de los puntos más importantes se visualiza desde el punto de económico en el cual se puede generar mayores ingresos a la empresa con mantenimientos programados o preventivo que solo con la instalación

“Instalación de calentador de agua, a base de desperdicio de sistemas refrigerativos”

de los equipos ya que de alguna forma haces al cliente dependiente de los servicios de la empresa.

▪ BIBLIOGRAFÍA

-
-
- Ing Erik Becerra Núñez (2013). “Mantenimiento del sistema de refrigeración en línea de producción conocida como CUARTO FRIO en LSG SKY CHEFS.” Caracas, Venezuela. Universidad Simón Bolívar.
-
- Ing Fabián Cajo José Llucta. (2009). “Elaboración de manual de mantenimiento y procedimientos para el arranque, operación y parada de equipos de refrigeración industrial.” Venezuela. Universidad Simón Bolívar.” Riobamba, Ecuador. Escuela superior politécnica de Chimborazo
-
- Ing José Daniel Manuel Mesa (2012). “Propuesta de operación y mantenimiento del sistema de aire acondicionado del centro monaca. Caracas, Venezuela. Universidad Simón Bolívar.