



Por Bruce I. Nelson, P.E., President, Colmac Coil Manufacturing, Inc.

### Evacuación de un Sistema ADX™ con Amoniaco

Cuando el agua está presente en un Sistema DX por amoniaco, esta cambia las características del refrigerante y la operación del sistema. Debido a que el serpentín de un evaporador DX evapora el 100% del refrigerante antes de terminar el circuito, una pequeña cantidad de agua en el sistema creará un alto contenido de agua a la salida del serpentín. Esto afectará adversamente el "superheat" y la alimentación del refrigerante. Los sistemas de amoniaco recirculado no evaporan al 100%, así que el agua que se acumula en el lado de baja pasa desapercibida, hasta que la eficiencia de la planta decae por debajo de las presiones de succión requeridas. Por favor consulte el *Colmac DX Ammonia Piping Handbook* para mayor información.

Los residuos de agua durante y posterior a la etapa de instalación de los componentes del sistema, es la fuente primaria de agua en el sistema de refrigeración. La mayoría de los recipientes a presión ASME son probados con agua a presión y simplemente son drenados después de la prueba. Las tuberías del sistema de refrigeración suelen quedar expuestas a la atmósfera durante la construcción. El rango normal de temperatura ambiente diaria causará que se forme condensados en las tuberías durante la noche. Mientras que estas cantidades de agua son pequeñas, juntas pueden sumar una cantidad significativa. Una cucharada de agua a la salida del circuito de un serpentín alteraría la lectura del "superheat" por encima del diferencial de temperatura del evaporador.

### Comentarios sobre la Evacuación

Evacuar un sistema antes del arranque beneficia en dos cosas. Elimina la mayoría de los gases no condensables. Esto permite que el condensador tenga una operación eficiente inmediatamente después del arranque. Segundo, elimina el agua del sistema. A medida que se reduce la presión del sistema, se reducirá gradualmente la temperatura de ebullición del agua de 212°F (presión atmosférica – 760,000 micrones) a 32°F (4,580 micrones). El calor residual de las tuberías y las paredes de los recipientes evaporarán este residuo de agua... si se propaga en el sistema. Si se colecta en un bajo punto pequeño en donde hay poco volumen de metal, tal vez nunca absorba suficiente calor para evaporar, especialmente si las tuberías están aisladas. Nota: una libra de tubo de acero que cede 20°F solo evaporará ¼ oz de agua (dos cucharadas). Además, cuando ¼ oz de agua evapora a 5,000 micrones genera 46 ft<sup>3</sup> de vapor de agua lo que reduce significativamente la tasa de evacuación.

### Selección de la Bomba de Vacío

La capacidad nominal de una bomba de vacío se mide a presión atmosférica. Cuando el vacío alcanza 13,200 (60°F) a 25,000 (78°F) micrones, el rango donde se está evaporando el agua, su capacidad en CFM's es solo 4% del rango nominal. Ejemplo: una bomba de vacío de 10 CFM's pasará la mayor parte del tiempo de evacuación bombeando 0.4 CFM's. Eso es 11 min de bombeo para el ejemplo de dos cucharadas de agua mencionado antes. Un sistema pequeño puede tener 150 ft<sup>3</sup> de volumen interno y un sistema grande podría tener 1,500 ft<sup>3</sup> o más de volumen interno. Como guía; una bomba de vacío de 10 CFM's evacuará un sistema seco de 575 ft<sup>3</sup> a 5,000 micrones en aproximadamente 24 hrs. La presencia del agua se extenderá durante ese tiempo.



### Pasos para la Evacuación

1. Después de una exitosa prueba de presión, evacúe la presión por etapas de todos los puntos bajos con las válvulas de servicio en el sistema. Esto expulsará cualquier líquido acumulado en el sistema.
2. Reinstale las válvulas de seguridad que se desinstalaron para las pruebas de presión y asegúrese que todas las partes del sistema están listas para aceptar una carga de amoníaco y estén abiertas para la bomba de vacío.
3. Conecte un medidor digital de vacío al sistema por ejemplo un manómetro “Blu Vac” que está diseñado para medir con precisión y mostrar un completo vacío en micras.
4. Coloque una bomba de vacío de por lo menos 8 CFM's de capacidad y cárguela con aceite fresco para bomba de vacío que sea libre de agua. (El aceite contaminado de agua **destellará** y degradará la capacidad de arrastre de la bomba de vacío).
5. Coloque las conexiones del manifold (dispositivo de medición) en el lado de succión de la bomba de vacío en el manómetro y pruebe que puede bombear hasta 5,000 micras. Si no, consiga una bomba diferente.
6. Conecte el sistema a la bomba de vacío a través del diámetro más grande y las mangueras de vacío más cortas disponibles y prácticas.
7. Utilice la bomba hasta alcanzar un vacío de 5,160 micrones (35°F). Puede haber un nivel de vacío donde el vacío parezca nivelarse en vez de caer. Esto es más bien, evaporación de agua. Cuando toda el agua se evapora, la presión continuará cayendo. Un sistema húmedo puede requerir un cambio de aceite intermedio en la bomba para lograr un vacío completo.
8. En este punto toda el agua debería haberse evaporado.
9. Interrumpa el vacío con nitrógeno seco hasta que el sistema vuelva alrededor de 760,000 micrones, sin vacío o presión.
10. Cambie el aceite en la bomba de vacío
11. Haga otro vacío hasta 5,160 micrones.
12. Apague la válvula de la bomba y asegúrese que el vacío se establezca y se mantiene firme durante 24hrs. Esto confirma que no hay fugas ni agua en el sistema.
13. Interrumpa el vacío con refrigerante amoníaco (99.98% puro, < 150 PPM H2O).
14. Continúe cargando el sistema con la cantidad de amoníaco líquido prescrita.

Para mayor Información contacte Colmac Coil Manufacturing, Inc.  
[www.colmaccoil.com](http://www.colmaccoil.com) | P: 800.845.6778 or 509.684.2595  
PO Box 571 | Colville WA. 99114-0571  
Copyright© 2017 Colmac Coil Manufacturing, Inc.