

# AISLACION DE CAÑERÍAS

- Las cañerías que trabajan a baja temperatura se deben aislar en razón de:
  - Ahorro de energía,
  - Reducción de costos operativos
  - Control de la condensación en la superficie externa
  - Prevenir la condensación de gases en el interior de los tubos
  - Protección de los operadores
  - Protección contra incendios
  - Control del ruido y las vibraciones.

# AISLACION DE CAÑERIAS

- Propiedades de los aislantes para bajas temperaturas
  - Tener baja conductividad térmica
  - Tener una buena resistencia al pasaje de vapor de agua
  - Coeficiente de dilatación (por temperatura)
  - Nivel de absorción de agua
  - Resistencia al pasaje de vapor de agua



# AISLACION DE CAÑERIAS

- Factores a tener en cuenta para la instalación de una aislación:
  - Preparación de la cañería
  - Material aislante a utilizar
  - Adhesivo a utilizar y sellador a utilizar en las uniones
  - Barrera de vapor a instalar
  - Barrera contra las agresiones del ambiente

# AISLACION DE CAÑERIAS

- Materiales aislantes a utilizar:
  - Se deben almacenar en un lugar fresco, seco.
  - Durante la instalación se debe proteger de las condiciones ambientales.
  - Elastómeros flexibles densidad entre 48 a 136 Kg/m<sup>3</sup>. Tiene baja permeabilidad al vapor de agua y en general no requiere barrera de vapor.
  - Poliestireno expandido material de buena resistencia mecánica, bajo índice de conducción de calor y densidad entre 24 a 40 Kg/m<sup>3</sup>. Se lo debe proteger del ingreso de vapor de agua.

# AISLACION DE CAÑERIAS

## ➤ Barreras de vapor:

- Los aislantes que trabajan a temperaturas bajas se deben de proteger del ingreso de vapor de agua mediante una película continua. Esta puede formar parte del aislante o ser aplicada a la superficie externa del aislante.

# AISLACION DE CAÑERIAS

- Barreras de vapor:
  - Materiales a utilizar.
  - Folios metálicos.
  - Recubrimientos, masillas, y pinturas pesadas.
  - Membranas.
  - Películas de policloruro de vinilo.

# AISLACION DE CAÑERIAS

- Preparación para instalar una aislación de cañerías:
  - Complete todos los trabajos de soldadura o a temperatura elevada.
  - Realice todas las pruebas necesarias.
  - Quite restos de aceite, grasas, óxido, y materiales extraños. La superficie deberá estar seca y libre de hielo.
  - Complete

# AISLACION DE CAÑERIAS

- Aislación de piezas y puntos de unión:
  - La aislación debe ser del mismo espesor que la tubería..
  - Si el diseño lo permite las válvulas se deben aislar hasta el prensa estopa.
  - Los anillos de sujeción se deben aislar con el mismo espesor de material aislante
  - Si la aislación se realiza en varias capas todas las uniones se deben escalonar y/o biselar en los puntos adecuados.
  - Cada línea se debe aislar en forma independiente. Tuberías paralelas cercanas no se deben incluir en una sola aislación.

# AISLACION DE CAÑERIAS

- **CORROSION DE CAÑERIAS BAJO AISLACION**
  - Es imprescindible generar un programa de mantenimiento predictivo y/o proactivo para tener cañerías seguras.
  - El programa debe incluir inspecciones y ensayos regulares de los equipos y cañerías.
  - En particular las cañerías aisladas son los elementos más susceptibles de sufrir daños que generen escapes de refrigerante en razón de su longitud y recorrer varios puntos de un establecimiento.
  - Los otros componentes se encuentran concentrados y resulta más fácil su control.

# AISLACION DE CAÑERIAS

- CORROSION DE CAÑERIAS BAJO AISLACION
  - El programa debe ser aplicado a todas las cañerías y los recipientes del sistema de refrigeración.
  - Se define la CORROSION como "el deterioro de un material, usualmente un metal, como resultado de la reacción con el ambiente"
  - En los sistemas de  $\text{NH}_3$ , podemos identificar tres formas de corrosión:
    - corrosión uniforme,
    - corrosión puntual, (pitting)
    - corrosión por erosión.

# AISLACION DE CAÑERIAS

- CORROSION DE CAÑERIAS BAJO AISLACION
- CORROSION UNIFORME
  - Es la reducción gradual del espesor de la pared de la tubería debido a la oxidación del material por el avance del proceso de corrosión.
  - La inspección visual de los daños no es suficiente, es necesario realizar ensayos de espesor.
  - Factores que inciden: presencia de oxígeno disuelto, soluciones (medios ácidos) y temperatura (la corrosión se duplica con un incremento de 10 °C en la temperatura).

# AISLACION DE CAÑERIAS

## ➤ CORROSION DE CAÑERIAS BAJO AISLACION

## ➤ CORROSION PUNTUAL (PITTING)

- Es la pérdida puntual de material formándose uno o más puntos (cavidades) en la superficie de la tubería.
- La visualización del pitting es obvia.
- Su gravedad depende de la densidad del pitting.
- La falla ocurre cuando a partir de una cavidad se produce la perforación del tubo.

# AISLACION DE CAÑERIAS

## ➤ CORROSION DE CAÑERIAS BAJO AISLACION

## ➤ CORROSION POR EROSIÓN

- Esta forma de corrosión se debe a la presencia de partículas en el flujo o el flujo bifásico (gas disuelto en el líquido) chocando contra las paredes del tubo.
- Una de las peores situaciones se producen en los codos por el choque de partículas sobre el radio mayor.
- Los gases de  $\text{NH}_3$  disueltos en el líquido producen una importante erosión en cañerías, recipientes, válvulas y bombas (vinculado con la cavitación). Su detección implica el uso de ensayos no destructivo

# AISLACION DE CAÑERIAS

## ➤ CORROSION DE CAÑERIAS BAJO AISLACION

## ➤ CORROSION EXTERNA BAJO AISLACION

- La corrosión que se produce bajo la aislación no es un caso particular, sino que es una de las difíciles de detectar y controlar.
- Ocurre por la migración del vapor de agua desde el exterior de la aislación hasta alcanzar la superficie del tubo. En ese punto la constante presencia de agua u otra sustancia disuelta en el agua producirá la corrosión uniforme o puntual.
- Es necesario evitar que el vapor de agua ingrese en el aislante y llegue hasta la superficie del tubo.

# AISLACION DE CAÑERIAS

- CORROSION DE CAÑERIAS BAJO AISLACION
- CORROSION EXTERNA BAJO AISLACION
  - Protección de la aislación:
    - Una buena barrera de vapor que cubra el aislante.
    - Evitar el uso de aislantes de celda abierta.
    - Realizar el correcto mantenimiento de la barrera de vapor y la propia aislación.
  - Protección del tubo:
    - Se debe tratar la superficie metálica pintándola con pintura epoxi, esmaltes, etc.
    - Las tuberías expuestas a cambios de temperatura (bajo cero y sobre cero) son más susceptibles de sufrir este tipo de corrosión.

# AISLACION DE CAÑERIAS

- CORROSION DE CAÑERIAS BAJO AISLACION
- CORROSION EXTERNA BAJO AISLACION PUNTOS CON MAYOR RIESGO:
  - Los puntos más bajos y tramos horizontales.
  - Cambios de temperatura por encima y bajo 0 °C.
  - Líneas de succión especialmente por debajo de 0 °C.
  - Líneas de retorno de descongelado y líneas de transferencia de líquido de separadores de succión.
  - Puntos difíciles de aislar.
  - Puntos de conexión de válvulas, accesorios, bridas

# AISLACION DE CAÑERIAS

- CORROSION DE CAÑERIAS BAJO AISLACION
- CORROSION POR FATIGA DEL MATERIAL
  - Se producen pequeñas fracturas del material por tensiones mecánicas y agresiones químicas o físico químicas.
  - Si la incidencia de estas causas es menor la corrosión se detiene por sí sola; si su incidencia es importante la corrosión irá en aumento.
  - Las aleaciones en base a hierro son susceptibles a esta forma de corrosión, en particular la mezcla de  $\text{NH}_3$  y  $\text{O}_2$ .
  - La mezcla de  $\text{NH}_3$  anhidro y  $\text{O}_2$  son particularmente agresivas en aceros de bajo carbono y aleaciones de bajo contenido de hierro.
  - Los puntos de soldadura y las zonas adyacentes son susceptibles de sufrir este tipo de corrosión.

# AISLACION DE CAÑERIAS

## ➤ CORROSION DE CAÑERIAS BAJO AISLACION

## ➤ CONCLUSIONES

- Se debe instrumentar un plan de mantenimiento preventivo
- Es necesario lograr barreras de vapor eficaces que protejan del ingreso de humedad y de las agresiones mecánicas.
- Es necesario realizar el tratamiento de las superficies metálicas de tubos y recipientes previo a ser cubiertas por la aislación.
- Las barreras de vapor deben lograr un punto hermético en la zona de bridas, válvulas y conexiones de accesorios