

MÓDULO TRES TÉCNICAS DE MECANIZADO Y
UNIÓN PARA EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO
DE INSTALACIONES

U.D. 5 MATERIALES AISLANTES, ESTANCOS,
PINTURAS Y BARNICES

M 3 / UD 5

ÍNDICE

Introducción.....	203
Objetivos.....	205
1. Clasificación de los materiales aislantes	207
2. Propiedades y características de los materiales aislantes	209
3. Clasificación de los materiales estancos.....	212
4. Técnicas de aplicación y colocación de materiales aislantes y estancos	214
5. Clasificación de las pinturas y barnices (nitrocelulósicas, sintéticas, acrílicas, etc.)	218
6. Uso industrial de las pinturas y barnices en las instalaciones de líquidos y gases	222
7. Técnicas de aplicación de las pinturas y barnices.....	224
8. Normas de seguridad exigibles en el manejo y aplicación de materiales aislantes, estancos, pinturas y barnices.....	228
Resumen	231
Anexo 1.....	233
Glosario.....	235
Cuestionario de autoevaluación.....	239
Bibliografía.....	241

INTRODUCCIÓN

El aislamiento térmico es una necesidad del hombre desde su existencia, protegerse de las inclemencias del tiempo, del calor en verano, el frío en invierno y del fuego, cuando empezó a dominarlo, fueron una de sus preocupaciones y una necesidad de supervivencia.

En la actualidad, las razones por las que necesitamos aislar son más complejas; las consideradas más importantes son:

Necesidad o exigencia de los procesos.

En casi todos los procesos industriales aparece el calor o el frío, provocados o como efecto secundario; es muy común que deseemos que una pieza no adquiera las temperaturas de su entorno o que no pierda el calor que se le ha aportado.

Seguridad de las personas e instalaciones.

Hay infinidad de procesos que requieren el uso de temperaturas no aceptables para las personas o para los bienes que hay en su entorno; estos procesos deben ser aislados para evitar que afecten negativamente a su entorno.

Reducción de pérdidas energéticas.

Una instalación, vivienda o ente que está a temperatura diferente a la de su ambiente cede o adquiere calor del mismo, siendo el flujo siempre de mayor a menor temperatura; este flujo de calor se considera energía perdida que habrá que reponer; en la gran mayoría de los casos, un buen aislamiento minimizara este efecto y conseguirá un ahorro energético importante.

Mantenimiento del medio ambiente y reducción de la contaminación ambiental.

Hoy ya nadie discute que el desmesurado gasto energético influye negativamente sobre el medio ambiente, pero para la existencia y bienestar del hombre se hace necesario consumir energía. Uno de los objetivos de la sociedad actual es establecer un equilibrio entre las necesidades del hombre y las de su entorno.

Todo ahorro energético que se produzca será un factor estabilizador del sistema y cada consumo excesivo de energía aumentará las emisiones de CO² y colaborará con la destrucción del medio ambiente.

OBJETIVOS

Conocer los diferentes tipos de aislantes que existen en el mercado.

Seleccionar correctamente el material aislante para cada uso.

Manejar catálogos y especificaciones técnicas de aislantes.

Entender la necesidad de la aplicación de materiales estancos en las instalaciones.

Conocer los diferentes tipos de pinturas más habituales.

Entender y aplicar el método de pintado de superficies más adecuado a la situación.

1. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES AISLANTES

Existen gran cantidad de materiales aislantes pero la experiencia y la economía de los procesos ha realizado y esta continuamente seleccionando los materiales en función de su aplicación y las temperaturas de proceso, aquí realizaremos la siguiente clasificación:

Clasificación según las temperaturas de proceso

Aislantes en Cerámica	Hasta 1.500° C
Lana de Roca o Mineral.	Hasta 750° C
Lana de vidrio.	Hasta 500° C sin encolar Hasta 250° C encolado.
Espuma elastomérica a base de caucho sintético.	Desde -50° C hasta 175° C
Espumas de polietileno.	Desde 10° C hasta 90° C.
Espumas de poliuretano.	Desde -150° C Hasta 100° C
Poliestireno extruido.	Hasta 75° C
Poliestireno expandido.	Hasta 70° C

Básicamente son estos los materiales más habituales que nos encontramos en el mercado, cada fabricante los transforma para darles uso y adaptarlos a las aplicaciones más habituales.

Clasificación según la aplicación

Aislamiento de tuberías

- Frigoríficas gases refrigerantes.
- Agua fría climatización y procesos.
- Aguas potables.
- Agua caliente sanitaria.
- Agua caliente, Calefacción y solar térmica.
- Vapor de agua.
- Aceite térmico.

Aislamiento de depósitos.

Aislamiento en la construcción.

Suelos.

Paredes.

Techos y cubiertas.

Aislamiento en cámaras frigoríficas.

Aislamientos industriales:

Hornos.

Hogares de calderas.

Máquinas.

Edificación industrial.

Aislamientos aeroespaciales.

Aislamientos en conductos de aire acondicionado.

Aislamiento en conductos de humos.

Aislamientos en la agricultura y ganadería.

Granjas.

Invernaderos.

Cada aplicación y cada material son presentados en el mercado para facilitar su aplicación de forma que las formas:

Placas.

Planchas.

Mantas.

Coquillas rígidas.

Coquillas Flexibles.

Espuma aplicadas in situ.

Paneles sándwich.

Piezas prefabricadas.

2. PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES AISLANTES

Las propiedades más características de un material aislante térmico son la conductividad térmica y la resistencia térmica, aunque no son las únicas que el técnico debe conocer, resultando, según el caso, determinantes para la aceptación o no del material.

Higroscopia.

Densidad.

Comportamiento ante el fuego.

Valores de los humos.

Propagación de la llama.

Resistencia a la compresión.

Temperatura de servicio.

Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua.

Resistencia a la intemperie.

Conductividad Térmica

Es la capacidad de un material para transmitir el frío o el calor.

El coeficiente de conductividad térmica (L) caracteriza la cantidad de calor necesario por m², para que atravesando durante 1 hora, 1m de material homogéneo obtenga una diferencia de 1° C de temperatura entre las dos caras.

La conductividad térmica se puede expresar tanto en unidades de W/m*K como en Kcal/m*h*°C.

$$1 \text{ W} / \text{m} * \text{K} = 0.86 \text{ Kcal} / \text{m} * \text{h} * ^\circ\text{C}$$

$$1.163 \text{ W} / \text{m} * \text{K} = 1 \text{ Kcal} / \text{m} * \text{h} * ^\circ\text{C}$$

Es una propiedad intrínseca de cada material que varía en función de la temperatura a la que se efectúa la medida.

Cuanto más pequeño es el valor, mejores son las prestaciones aislantes del material.

Resistencia Térmica

La resistencia térmica es la capacidad de un material para resistir el paso de flujos de temperatura.

Se define como el cociente entre el espesor y la conductividad térmica de producto:

$$R = e / L$$

Las unidades que pueden emplearse para la resistencia térmica son los $m^2 \cdot K/W$ ó el $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C / Kcal$

$$0.86 m^2 \cdot K / W = 1 m^2 \cdot h \cdot ^\circ C / Kcal$$

$$1 m^2 \cdot K / W = 1.163 m^2 \cdot h \cdot ^\circ C / Kcal$$

Es una propiedad característica de cada producto y es función de la temperatura a la que se efectúa la medición.

Los valores altos de resistencia térmica indican gran capacidad de aislamiento.

Higroscopia

Capacidad que presentan los materiales para absorber la humedad; en la mayoría de los casos representa un problema a evitar, por la reducción de la capacidad de aislamiento y especialmente por la aparición de humedades de condensación por pared fría.

Densidad

Es la masa de material que existe por unidad de volumen; es una propiedad muy utilizada para definir los aislantes de lana de roca, fibra de vidrio, poliestireno expandido, poliestireno extruido, espuma de poliuretano, etc.

Comportamiento ante el fuego

Es un indicativo de la reacción que un material tendrá en caso de incendio; de su clasificación, del local donde se use y la forma de instalación, su aplicación será aceptada o no; pueden ser:

Materiales incombustibles y no inflamables.

Materiales combustibles.

Materiales no inflamables.

Materiales difícilmente inflamables.

Materiales medianamente inflamables.

Materiales fácilmente o muy fácilmente inflamables.

Valores de los humos

Toda combustión lleva implícita una emisión de humos; éstos pueden ser tóxicos, poseer un coeficiente de opacidad alto, etc. Dependiendo del tipo de local, estarán limitados estos valores y es conveniente conocer las necesidades normativas.

Propagación de la llama

Un material puede ser inflamable o no; si es inflamable puede arder él mismo o transmitir el incendio a su entorno; es conveniente conocer cuál será su comportamiento a la hora de realizar la selección de material y así poder cumplir las exigencias normativas en cada caso.

Resistencia a la compresión

Es una propiedad de cada material y se usa para determinar la estabilidad dimensional que tendrá el mismo, en algunos casos puede resultar un factor determinante para su uso y en otros no tendrá ningún valor su conocimiento.

Temperatura de servicio

Es siempre un factor determinante a la hora de la elección del material; una elección inadecuada provocará la destrucción del aislamiento o en el mejor de los casos, simplemente será inservible.

Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua

Especialmente en los aislamientos que pretenden preservar una superficie fría este valor debe ser tenido en cuenta; si el aislamiento permite que la humedad del aire se ponga en contacto con la superficie fría, ésta se irá condensando y mojando todo el aislamiento, creando problemas de pérdidas de capacidad de aislamiento, aparición de superficies mojadas y agua, e incluso problemas higiénicos y de mohos.

En zonas donde las instalaciones vayan a ser sometidas a lavados, los aislamientos deberán estar aislados del agua y líquidos.

Resistencia a la intemperie

Es la resistencia a los efectos externos, rayos ultravioletas, heladas, sol, etc.

Conviene conocer este valor y aplicar las medidas correctoras necesarias para garantizar la vida del aislamiento, recubrimientos metálicos, pinturas, plásticos, etc.

3. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES ESTANCOS

Un material, recipiente o conducto estanco es aquel que no permite la fuga o difusión de su contenido al exterior ni la entrada de los elementos del exterior a su interior. En general, los recipientes y conducciones son estancos y aptos para su uso, pero es en las juntas donde se tienen que buscar soluciones de estanqueidad y donde suelen ocurrir los problemas.

Un elemento asegura una función de estanqueidad cuando impide el paso de un fluido desde un recinto vecino. Estos elementos se llaman “Juntas de estanqueidad”.

Si se trata de impedir el paso de un fluido de un recinto a otro, la estanqueidad es simple. Si la junta de estanqueidad debe impedir el paso de otro fluido, eventualmente contenido en el segundo recinto, al primero, la estanqueidad es doble (asegurada así en los dos sentidos).

Si las dos partes mecánicas entre las que se puede producir la fuga son fijas entre sí, la estanqueidad es estática. Si están en movimiento, una con respecto a la otra, la estanqueidad es dinámica.

Se pueden enumerar los siguientes materiales estancos en función de su aplicación.

Juntas de tuberías roscadas.

- Cinta de teflón.
- Pasta de teflón líquido.
- Hilo de teflón.
- Esparto.

Juntas de tuberías planas.

- Juntas de plástico.
- Juntas de cartón.
- Juntas de cartón oilit.

Juntas en conductos de aire.

- Uniones engatilladas.
- Cinta de yeso.
- Cinta de papel plata.
- Soluciones de perfiles metálicos.
- Soluciones constructivas de conductos grapeados.

Estanqueidad de materiales eléctricos.

Cajas de distribución estancas.

Luminarias estancas.

Elementos de mando estancos.

Conductos de cableado estancos.

Cuadros estancos.

Motores estancos.

Juntas de características especiales.

Juntas Spirometálicas.

Juntas Metaloplásticas.

Juntas de Teflón sellante.

Juntas metálicas.

Juntas tóricas.

Planchas y juntas cortadas.

4. TÉCNICAS DE APLICACIÓN Y COLOCACIÓN DE MATERIALES AISLANTES Y ESTANCOS

Aislantes en Cerámica (hasta 1.500° C)

Aplicándose como recubrimiento para todo tipo de hornos, cámaras, calderas, puertas industriales, paredes, techos, conductos, chimeneas, barrera contra incendio y como recubrimiento secundario sobre el refractario para mejorar su eficiencia térmica

Se suele suministrar en placas y se coloca con adhesivos o con fijación mecánica.

Lana de Roca o Mineral (hasta 750° C)

La lana de roca volcánica es una lana mineral a base de roca basáltica.

Se comercializa en forma de paneles desnudos o revestidos, fieltros, mantas armadas, borra o coquillas.

El proceso de producción de la lana de roca volcánica reproduce la acción natural de un volcán.

Es un proceso continuo, donde la piedra se funde a temperaturas superiores a los 1600° C. La roca líquida se convierte en fibras mediante un proceso de centrifugado y tras la impregnación con aditivos aglomerantes y aceites impermeables, se forma una masa de lana de roca que, convenientemente tratada, se transformará en diversos productos en forma de paneles, fieltros, mantas, coquillas, borras, etc.

Excelente aislamiento térmico a altas temperaturas, se aplica en tuberías de fluidos muy calientes, tubos de humos de combustión, protección de elementos constructivos para el fuego, aislamiento acústico en construcción y aislamiento térmico.

Figura 1. Coquilla de lana de roca.



Lana de vidrio (hasta 500° C sin encolar y 250° C encolado)

Excelente aislamiento térmico a medias temperaturas; se aplica en tuberías de fluidos calientes, aislamiento acústico, en construcción de viviendas e industriales como aislamiento térmico.

Se puede presentar en forma de coquillas, planchas, mantas, formando soluciones constructivas junto con otros materiales.

Se coloca en falsos techos, cámaras de aire, tuberías, formando panel sándwich de cerramientos industriales, cubiertas, etc.

Figura 2. Coquilla de fibra de vidrio.



Figura 3. Aislamiento humos de escape.



Espuma elastomérica a base de caucho sintético ($-50^{\circ}\text{C} < T_{ad} < 175^{\circ}\text{C}$)

Excelente aislamiento térmico a medias temperaturas y bajas; se aplica en tuberías de fluidos calientes y fríos, necesita protección exterior contra los rayos ultravioletas; fácil de instalar, se suministra en forma de coquillas y planchas.

Figura 4. Aislamiento tubería de espuma elastomérica.



Espumas de polietileno ($10^{\circ}\text{C} < T_{ad} < 90^{\circ}\text{C}$)

Aplicación en aislamiento de tuberías de calefacción e hidrosanitaria.
Resistente a materiales usados en construcción, tales como cal, yeso, cemento o similares.

Resistencia a la absorción de agua: buena.

Resistencia a los disolventes: buena.

Evita en gran medida los ruidos y vibraciones de las instalaciones.

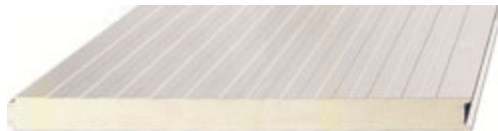
Figura 5. Aislamiento tubería de espuma polietileno.



Espumas de poliuretano (desde -150°C Hasta 100°C)

Buen aislamiento, se aplica in situ realizando la proyección de espuma sobre el paramento que se desea aislar, o bien, viene configurado de fábrica; es muy empleado en la construcción de panel sándwich para cerramientos industriales y cámaras frigoríficas; aplicado in situ tiene aplicaciones de aislamientos de cámaras de aire en la edificación.

Figura 6. Panel Sándwich de espuma de poliuretano.



Poliestireno extruido (hasta 75° C)

Aislantes térmicos, elemento constructivo, y recomendados especialmente en casos de humedad extrema y donde hay congelamiento.

Es un aislante térmico de espuma rígida que contiene un aditivo retardador de fuego, que inhibe la ignición de acuerdo con la norma ASTM E 84 y es presentado en paneles que tienen una superficie lisa y una estructura de células cerradas, con paredes que se interconectan unas con otras sin dejar vacíos. Esta estructura uniforme le da al material altos valores de resistencia térmica y una resistencia superior al flujo de la humedad contra otros materiales aislantes ya que la penetración de humedad reduce significativamente la eficiencia de cualquier producto aislante.

Usos más comunes

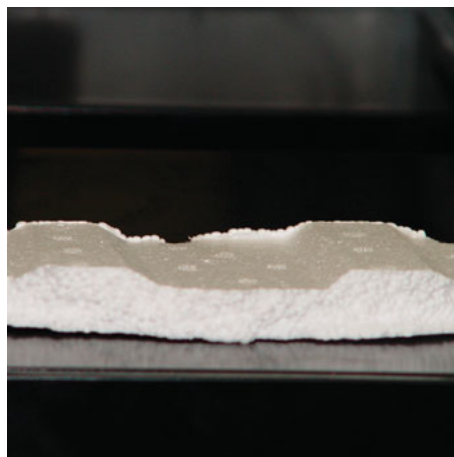
En techos de concreto, lámina, madera, fibrocemento, muros y pisos de concreto, mampostería, estructura metálica o de madera, así como en cámaras refrigerantes y/o de conservación, casas habitación, edificios, agricultura, diseños, trabajos manuales y una gran variedad de usos.

Poliestireno expandido (hasta 70° C)

Es un polímero de estireno monómero (derivado del petróleo), transparente y de alto brillo que se procesa en forma de bloques, que son cortados en placas para su comercialización.

Es usado en forma de placas en edificación para la construcción de cámaras de aire, falsos techos, panel sándwich fabricados in situ o en fábrica, aislamiento de cámaras frigoríficas, medias cañas para aislar tuberías de frío, envases varios, etc.

Figura 7. Poliestireno expandido.



5. CLASIFICACIÓN DE LAS PINTURAS Y BARNICES (NITROCELULÓSICAS, SINTÉTICAS, ACRÍLICAS, ETC.)

La pintura es el producto que usa para proteger y decorar una superficie; se presenta de forma líquida o pastosa, para aplicarla según un procedimiento adecuado, de forma que se transforme en una película sólida, adherente y plástica.

Las pinturas, por lo general, se componen de los siguientes elementos:

Pigmentos.

Ligantes.

Disolventes.

Aditivos.

Pigmentos

Son los elementos que dan el color y opacidad a la pintura. Son generalmente sustancias sólidas en forma de polvo de muy fina granulometría que se desagregan en partículas para obtener el máximo rendimiento colorístico.

Ligantes

Llamados vehículo fijo, aglutinante o, más vulgarmente, resina. Es la base de la pintura: le confiere la propiedad de formar película una vez curada. De los ligantes se adquieren las propiedades mecánicas y químicas de la pintura, y por tanto, su capacidad protectora.

Son polímeros de peso molecular bajo o medio que por acción del oxígeno del aire, de otro componente químico, del calor, etc., aumentan su grado de polimerización hasta transformarse en sólidos más o menos plásticos e insolubles.

Disolventes

Llamados vehículo volátil, permiten la aplicación de la pintura, dándole la consistencia necesaria para poder ser aplicada; una pintura sin disolvente sería muy difícil de aplicar porque su densidad y viscosidad serían elevadas. También facilita su fabricación y el mantenimiento en el envase hasta su uso.

Es común el uso de varios tipos de disolvente en una misma pintura, cada uno o la mezcla de ellos le darán a la pintura propiedades como

la facilidad de aplicación, velocidad de evaporación en la película, nivelación, etc.

Aditivos

Son productos químicos de acción que cada fabricante añade a las pinturas, en pequeñas cantidades para conseguir una mejora de sus características, evitar defectos, producir efectos especiales, acelerar el endurecimiento, conferir tixotropía, matizar, etc.

Clasificación

De las muchas formas que se pueden clasificar las pinturas optaremos por el modo de llevar a cabo el secado y endurecimiento después de su aplicación. Tendríamos así los siguientes grupos:

- Secado por evaporación de disolventes.
- Secado oxidativo por reacción con el oxígeno atmosférico.
- Secado por la acción de la temperatura.
- Secado por reacción química entre varios componentes.

Pinturas de secado por evaporación

En éstas, el ligante se mantiene igual antes y después del secado. Las pinturas están formadas por resinas que en su fabricación se han disuelto en disolventes, después de la evaporación vuelven al estado previo al de la disolución.

Presentan la propiedad de ser disueltas una vez secadas por los disolventes con las que se fabricaron; esto resulta una desventaja, por ser sensibles a los mismos, y a la vez permite que las diferentes capas que se aplican se unan a las anteriores con mucha facilidad.

Básicamente, pertenecen a este grupo los tipos a base de:

- Alquitranes y asfaltos.
- Resinas de caucho clorado y ciclado.
- Poliolefinas cloradas.
- Resinas acrílicas termoplásticas.
- Resinas nitrocelulósicas.
- Resinas vinílicas.
- Resinas naturales: Goma Laca, Corpal, etc.

Pinturas de secado oxidativo

Los ligantes incluyen ácidos grasos en su estructura. Una vez evaporados los disolventes, se absorbe oxígeno de la atmósfera produciendo el secado definitivo.

Entre las pinturas más significativas destacamos:

- Aceites vegetales (linaza, madera, ricino deshidratado).
- Resinas alquídicas modificadas con aceites secantes.
- Barnices fenólicos modificados con aceite (madera, linaza).

Pinturas de secado al horno

Son pinturas que necesitan polimerizar con calor externo; este proceso se suele realizar en hornos industriales contruidos para este fin que trabajan entre 100 y 200° C; son los llamados hornos de cocción de pinturas; la pintura se aplica en polvo y tiene una estancia en estos hornos de unos 5 a 30 minutos normalmente.

Destacan en este grupo las pinturas formuladas con:

- Resinas alcídicas o poliéster combinadas con amínicas.
- Resinas apoxídicas combinadas con fenólicas o amínicas.
- Resinas de silicona.

Este tipo de productos adquiere sus propiedades finales después de haberse estufado, a diferencia de las que utilizan ligantes de secado oxidativo en las que la adherencia, máxima dureza o resistencia a los agentes agresivos pueden tardar semanas y meses en llegar a su nivel máximo.

Pinturas de secado reactivo

Para producir el secado se debe añadir un catalizador o segundo componente; se realiza la mezcla antes de la aplicación y tiene un periodo de aplicación; la reacción se produce a temperatura ambiente

Las más utilizadas son las fabricadas a base de:

- Resinas epoxi con endurecedor de tipo amidas o aminas.
- Resinas de poliéster o hidroxiacríticas endurecidas con isocianatos (Poliuretánicas).
- Resinas de poliéster catalizadas con peróxidos.
- Resinas de silicato, más polvo de Zinc.
- Alquitranses y resina epoxi o poliuretano.
- Resinas alquídicas catalizadas por ácido.

Después de su aplicación necesitan de un periodo de varios días hasta alcanzar sus mejores propiedades, pero cuando lo hacen, sus características se pueden asemejar a las de secado por temperatura.

Otra forma de clasificar puede basarse en la función de cada pintura a realizar sobre material a recubrir; enumeraremos:

Imprimaciones

Son pinturas pensadas para el primer contacto con el material a pintar; tienen la función de preparar el material para posteriores capas de pintura, asegurando su adherencia y, en el caso de superficies metálicas, sirven como inhibidores de la corrosión. Se aplican tanto sobre madera como sobre hormigón, mampostería, plásticos y metales.

Capas de fondo o intermedias

Son capas que pinturas que tratan de dar espesor a la capa de pintura; son aplicadas previamente a las de acabado.

Pinturas de acabado

Como indica su nombre, son aquellas que se aplican como última capa del sistema, bien sobre la imprimación o mejor aún sobre la capa intermedia. Formuladas con relación Pigmento/Ligante baja para conseguir las mejores propiedades de permeabilidad y resistencia, se pigmentan en toda la gama imaginable de colores. Normalmente brillantes, también se fabrican sin brillo, satinadas o incluso mate.

Barnices

Recubren la pieza pero permiten verla, no son opacos. Se emplean para embellecer y proteger madera, plástico y metales. Pueden ir en ocasiones pigmentadas con colorantes solubles o pigmentos transparentes.

6. USO INDUSTRIAL DE LAS PINTURAS Y BARNICES EN LAS INSTALACIONES DE LÍQUIDOS Y GASES

Ya hemos dicho que las dos funciones de la pintura son proteger las superficies y decorarlas; podríamos añadir más funciones, como diferenciar visualmente unos elementos de otros, señalización, etc.

Hemos estudiado que los metales están expuestos al fenómeno de la corrosión y una forma de protegerlos es separarlos del agente corrosivo, bien sea atmósfera o agentes químicos.

Existen pinturas especialmente fabricadas para cumplir con la protección; un factor determinante para conseguir una buena característica protectora de una pintura es el espesor de capa aplicado. Cuanto mayor sea, la humedad, el oxígeno y los agentes químicos encontrarán más dificultades para su penetración, con lo que disminuirá el peligro de oxidación.

En las instalaciones se deben señalar las conducciones por seguridad y por motivos de rentabilidad.

Rojo:	Contra-incendio
Verde:	Agua
Gris:	Vapor de agua
Aluminio:	Petróleo y derivados
Marrón:	Aceites vegetales y animales
Amarillo ocre:	Gases, tanto en estado gaseoso como licuados
Violeta:	Ácidos y álcalis
Azul claro:	Aire
Blanco:	Sustancias alimenticias

Depósitos

Los depósitos o silos de almacenaje, tanto si son metálicos como de hormigón, precisan de unos sistemas de pintado que aporten soluciones técnicas a diferentes prestaciones:

- Estabilidad de brillo y color frente a los agentes atmosféricos y a los rayos UV, para conservar anagramas y señalizaciones.
- Protección anticorrosiva de larga duración para evitar costosos trabajos de mantenimiento.
- Impermeabilización de cubetos de vertido accidental.
- Protección interna acorde con la agresividad del producto a depositar, y/o aprobada para estar en contacto con productos alimenticios.

Maquinaria

La maquinaria pesada, propia del trabajo de minería, obras públicas y puertos, así como la maquinaria destinada a la agricultura, está sujeta a la doble acción de los agentes atmosféricos, combinada con la humedad ácida del barro y el roce y la abrasión continuados.

Precisa, pues, de sistemas flexibles que tengan una gran capacidad para absorber impactos y agresiones mecánicas y que, al mismo tiempo, tengan una gran resistencia.

Tuberías y conducciones

Existen tres tipos de instalaciones de conducción de fluidos a través de tuberías:

- Tuberías aéreas: que pueden estar adosadas en zona cubierta o estar instaladas totalmente al descubierto. Su protección anticorrosiva dependerá en cada caso del ambiente más o menos agresivo de su entorno industrial.
- Tuberías enterradas: que deben estar aisladas con un sistema de alta resistencia, totalmente exento de porosidad, puesto que se hallan sujetas a una doble acción corrosiva, la propia de la humedad ácida del subsuelo y la acción de corrientes eléctricas.
- Tuberías calorifugadas: que precisan de un buen revestimiento impermeable y flexible para proteger la coquilla aislante.

Cuando el calorifugado se reviste con aluminio, se precisan pinturas de gran adherencia, para señalizar con franjas de colores indicativas del contenido.

7. TÉCNICAS DE APLICACIÓN DE PINTURAS Y BARNICES

La aplicación de la pintura se debe realizar adecuadamente y de acuerdo con las recomendaciones de cada fabricante en su caso. De nada sirve gastar mucho dinero en una buena protección si se aplica sobre una base defectuosa.

Deberemos tener en cuenta varias consideraciones antes de proceder al pintado de una superficie, como son:

Mezcla

La pintura debe mezclarse hasta su homogeneización antes de ser utilizada. Algunas veces se forman posos y películas en los recipientes, que deben de ser eliminados filtrando la pintura hasta que quitemos completamente las partes sólidas o semisólidas. Este proceso de homogeneización se realizará con la espátula, con una varilla o con medios mecánicos.

Cuando se trate de pinturas de dos componentes, se deberán mezclar poco antes de su utilización y siempre en las proporciones que nos indique el fabricante, sabiendo que el tiempo de utilización de las mismas está limitado y que antes de su utilización hemos de dejar reposar unos 15 minutos.

Dilución

Generalmente las pinturas cuya utilización se realizará a brocha o rodillo suelen suministrarse a la viscosidad de aplicación. Es posible que, debido al tiempo entre el envasado y su utilización, precisen de algo de disolvente, habrá que tener cuidado de no añadir más allá del necesario.

Tendremos en cuenta que cuando la aplicación se realiza a pistola la dilución será mayor y tendremos que aplicar más disolvente.

Viscosidad

Una viscosidad excesiva provocará capas muy gruesas, irregulares, se observarán las señales de la brocha. Una viscosidad demasiado baja provocará que la pintura se descuelgue y que las capas sean demasiado finas; por estos motivos, la viscosidad es muy importante; cada aplicación y cada pintura requieren de una viscosidad adecuada.

Deberemos tener en cuenta que la viscosidad varía con la temperatura y una pintura fría será más viscosa que una caliente, con lo que en invierno deberemos procurar atemperar la pintura y en verano, que no esté expuesta al sol antes de su aplicación.

Condiciones ambientales

La gran mayoría de pinturas no aceptan temperaturas de aplicación menores de 5° C o mayores de 35° C; en algunos casos, incluso, los límites son más ajustados, como ocurre con las de tipo epoxi que no se pueden usar por debajo de 10° C.

Si pintamos sobre una superficie metálica con temperatura inferior a la ambiente, su temperatura no deberá ser inferior a 3° C por encima de la de rocío y la humedad ambiente debe ser inferior al 80%.

Otro problema típico es el exceso de viento, que provocará un secado demasiado rápido; si la superficie está sometida a la acción directa del sol y éste es fuerte también podemos tener problemas de aplicación.

Espesor de capa

Los sólidos que tiene una pintura por volumen son los que condicionan la relación entre el espesor de la capa húmeda y la capa seca; a medida que crece la cantidad de sólidos en volumen más cerca está el espesor de la capa húmeda y de la capa seca. Durante el pintado se realizará un control de la capa depositada para asegurarse la correcta aplicación, según el espesor recomendado.

Intervalo entre capas

Los fabricantes indican el tiempo mínimo de secado y el tiempo entre dos capas sucesivas, si no se respeta pueden aparecer defectos como sangrados, arrugas u otros defectos.

Sistemas de aplicación de pinturas

Aplicación mediante brocha

Es un método bastante rudimentario pero resulta más caro y lento de aplicar en muchas ocasiones, como sitios de difícil acceso, con peligro de manchado de las superficies adyacentes, en conservación o reparaciones de superficies ya pintadas.

Resulta aconsejable cuando se aplica una imprimación, ya que permite desplazar la humedad y el aire de los poros.

Diremos que es un método que sólo se usa si es necesario por alguna razón de las descritas o cualquier motivo que lo indique.

Las cerdas de la brocha deben ser cónicas y hendidas en los extremos, flexibles, para retener y extender bien la pintura.

Con la brocha se obtienen, por lo general, superficies menos tersas que a pistola, ya que normalmente se advierte el paso de aquella. Deben

emplearse disolventes de evaporación lenta para facilitar la extensibilidad y conseguir la mejor nivelación posible.

Aplicación a rodillo

Es una forma de aplicación que nace como alternativa a la brocha, es más rápida y su aplicación requiere menos esfuerzo. Con este sistema se pueden aplicar pinturas con menos espesor de capa, su acabado final es peor, con picados y dibujos, aunque en muchos casos de mantenimiento industrial este aspecto no tiene excesiva importancia.

El dibujo que se consigue depende del tipo de material del rodillo, la longitud del pelo y la propia forma del rodillo.

Las viscosidades de aplicación aconsejadas son como las de brocha o incluso algo más altas.

Se podría decir que la protección de las superficies es menos efectiva ya que aparecen poros en la aplicación con este sistema.

Aplicación con pistola aerográfica

Este sistema ha permitido aumentar la velocidad de pintado obteniendo un acabado superficial de gran calidad. El aire y la pintura atomizada forman una niebla que forman una capa muy regular que se deposita sobre la superficie a pintar.

Es necesario contar con un equipo de pintura, que se compone de una pistola y de un compresor de aire que proporcione el caudal suficiente, un recipiente a presión (Calderín) donde almacenar la pintura, mangueras de conexión y filtros de aire que eliminen el polvo, el aceite y la humedad.

En caso de trabajos de poca envergadura la pintura puede estar en un pequeño depósito incorporado en la pistola; en este caso la pintura no está sometida a presión.

Es muy importante la regulación de las proporciones entre aire impulsado y pintura para conseguir una perfecta atomización. Existen boquillas de diámetros variables que se aplicarán según el tipo de producto y reguladores del chorro en forma de abanico que serán aplicados en función de la forma de la pieza u objeto a pintar.

Resulta una desventaja de este sistema el hecho de que parte de la niebla no llegue a la pieza y sea desperdiciada una cantidad de pintura.

Aplicación a pistola sin aire o air-less

Es una técnica de pulverización, por atomización sin aporte de aire a la pintura líquida, que es impulsada en pequeñísimas gotas.

Se somete la pintura a grandes presiones para impulsarla a través de boquillas pulverizadoras de pequeño diámetro; al salir al exterior, los disolventes se expansionan y evaporan, provocando la atomización de la pintura.

La presión es obtenida por medio de una bomba neumática capaz de suministrar presiones entre 75 y 200 Kg/cm².

Una ventaja de este sistema es que no se forma la típica niebla de la aplicación con pistola aerográfica al no existir aire mezclado con la pintura. De esta manera toda la pintura se dirige hacia la superficie a pintar, reduciendo las pérdidas de pintura.

También se consiguen espesores de capa mayores y se aumenta el rendimiento y la velocidad de pintado considerablemente.

Las boquillas poseen diferentes diámetros y ángulos de pulverización adecuados para los espesores de película seca a conseguir y el tamaño de la superficie a recubrir.

8. NORMAS DE SEGURIDAD EXIGIBLES EN EL MANEJO Y APLICACIÓN DE MATERIALES AISLANTES, ESTANCOS, PINTURAS Y BARNICES

Las pinturas son compuestos que tienen sustancias que pueden ser nocivas para la salud, bien por ingestión, por inhalación o por contacto con la piel y ojos; además, en muchos casos son inflamables, por lo que su manipulación y almacenamiento tienen riesgo de incendio o explosión, que hay que tener en cuenta.

Almacenamiento

Además de cumplir con la normativa vigente en los locales de almacenamiento podremos decir que, en general, las precauciones a seguir serán:

El lugar de almacenamiento deberá estar bien ventilado, los envases estarán bien cerrados, no estarán expuestos a la luz solar directa ni a ninguna fuente de calor o llama, la temperatura de almacenamiento no superará los 30° C.

Estará equipado el local con instalación antiincendios, detectores de humos, alarmas, instalación eléctrica antideflagrante, etc.

Manipulación

Es fundamental conocer el producto que se trabaja; se deberán leer atentamente las etiquetas de los envases y las Fichas Técnicas y de Seguridad del producto.

En general, se tomarán las siguientes precauciones y técnicas operatorias:

Abrir los envases con herramienta adecuada, que no pueda provocar chispas.

Evitar el contacto directo con la piel y los ojos, utilizando guantes de goma y gafas de seguridad, evitando derrames y salpicaduras.

Disponer de ventilación suficiente, con arrastre a nivel del suelo.

Conectar los recipientes de las pinturas a tierra para evitar los efectos de electricidad estática en los trasvases o mezclas de dos componentes o en la dilución.

Sustituir los agitadores eléctricos por los neumáticos.

No realizar operaciones cercanas que puedan producir calor, fuego o chispas.

En caso de derramamiento de la pintura o disolventes, recoger inmediatamente, empapando la zona con arena o tierra y depositando los productos en recipientes adecuados.

Dejar todos los envases bien cerrados después de su utilización.

Aplicación

Se deberá usar ropa de trabajo que proteja la mayor parte del cuerpo, guantes para las manos, gafas de seguridad, cremas protectoras para la cara, mascarilla con filtros adecuados, calzado antiestático, etc.

No ingerir, evitar la inhalación y el contacto con piel y mucosas.

No comer, beber ni fumar durante la aplicación. No realizar operaciones cercanas que puedan producir calor, fuego o chispas.

Asegurarse del buen estado de las tomas de tierra de los equipos de aplicación cuando sea preciso, especialmente en los de tipo air-less o electrostático.

Dotar a los recintos de pintado con una buena ventilación, haciendo que la extracción se produzca a nivel del suelo.

Las instalaciones de extracción de vapores de disolvente y renovación de aire deben garantizar siempre que su concentración esté por debajo del límite de explosión inferior.

La ropa y calzado deben ser antiestáticos.

Primeros auxilios

Según la situación deberemos actuar de la siguiente manera:

Inconsciencia

No administrar absolutamente nada por la boca.

Ingestión

No inducir al vómito. Lavar la boca con agua fresca y dar a beber un baso de agua.

Inhalación

Situar al individuo en zona aireada. Aflojar la ropa y mantenerlo semierguido.

Contacto con piel

Lavar con agua y jabón. Quitar la ropa contaminada.

Contacto con ojos

Lavar inmediatamente con agua durante 10 minutos.

RESUMEN

En esta unidad hemos estudiado los diferentes tipos de materiales aislantes, estancos y pinturas, cada uno de ellos pertenecen a campos profesionales distintos y posibles especializaciones; pero a la vez, los instaladores se encuentran constantemente con estos productos.

Nos ayudan a ahorrar energía, proteger a las personas y las cosas de temperaturas inadecuadas y peligrosas, protegen las instalaciones y las cosas de la corrosión y permiten decorar y señalar nuestros trabajos e instalaciones.

Este conjunto de materiales debe ser conocido por cualquier técnico que se precie y de su buen uso sacará una mayor rentabilidad a su profesión

ANEXO 1

Técnicas de mecanizado y unión para en montaje y mantenimiento de instalaciones					
Núm. De la practica:				CURSO LECTIVO:	
1 ALUMNO					
Apellidos y Nombre :					
Fecha:					
2 BREVE DESCRIPCIÓN DE LA PRACTICA					
3 TIEMPO DE EJECUCION PREVISTO _____ HORAS.					
FECHA	HORAS	FECHA	HORAS	FECHA	HORAS
HORAS TOTALES EMPLEADAS EN LA PRACTICA:					
4 CONCEPTOS TEORICOS UTILIZADOS.					
Descripción					Cantidad.
5 LISTADO DE HERRAMIENTAS EMPLEADAS					
Descripción				Uso	

GLOSARIO

Abocardado: Forma geométrica, cónica en la punta de la tubería, que permite una unión roscada.

Acero: Aleación de 98% hierro (Fe), menos del 2% carbono (C) y otros elementos.

Acero inoxidable: Aceros a los que se les ha adicionado intencionadamente cromo, níquel y otros elementos

Acotar: Acción de indicar las medidas de un elemento o pieza en un plano.

Adhesivo: Pasta o líquido que se utiliza para pegar piezas o superficie.

Aislamiento acústico: Material que se emplea para aislar una zona o elemento del ruido.

Aislamiento eléctrico: Material o elementos que se emplean para evitar el paso de la electricidad.

Aleación: Mezcla homogénea de diferentes elementos.

Alzados: Vista más representativa de una pieza o vertical de un edificio.

Arandelas: Elemento usado en las uniones atornilladas que reparten la presión de la cabeza del tornillo o de la tuerca de forma homogénea.

Barnices: Pinturas decorativas semitransparentes.

Bibliotecas con símbolos: Colección organizada de símbolos de elementos e instalaciones, generalmente en archivos de formato digital.

Brocas: Herramientas usadas para taladrar un elemento.

Cajetín: Tabla o recuadro donde se introducen los datos generales de un dibujo.

Catalizador: Elemento químico que acelera, inicia o permite que un proceso químico se realice.

Conformado: Acción de darle forma a una pieza.

Corrosión: Proceso destructivo al que están sometidos los materiales en ciertas condiciones.

Curvado: Acción de doblar en forma circular una chapa, un tubo o cualquier otro elemento.

Derivaciones: Desvíos secundarios a partir de una tubería general.

DWG: Extensión de un archivo informático que se usa generalmente por el programa Autocad.

DXF: Extensión de un archivo informático que se usa como archivo Standard.

Chapa de acero: Pieza de acero en la que predominan el ancho y el largo en relación con el espesor.

Engatillado: Forma de unión de piezas que usa formas especiales en los extremos para conseguir un trabado.

Entronques: Figura geométrica que se forma en las derivaciones.

Escalímetro: Útil empleado para medir sobre un plano a escala medidas reales.

Espárragos: Tornillos roscados en los dos extremos y sin cabeza.

Estanco: No permite salir o entrar nada de su interior.

Fluidos: Masa que se puede transportar por tuberías.

Fundiciones: Aleación de hierro y carbono con una composición de carbono entre el 1,76 y 6,67%.

Hidráulica: Sistema de transmisión de fuerza por medio de fluidos líquidos.

Intemperie: Exterior, sometido a las inclemencias atmosféricas.

Manguera: Tubería larga y flexible.

Manguitos: Piezas de unión de dos tuberías sin cambio de dirección.

Maquinabilidad: Propiedad que indica la posibilidad de transformar una pieza con máquinas herramientas.

Nonio: Sistema de medición usado en aparatos de medida.

Normalizada: De acuerdo con las normas.

Oxidación: Proceso degenerativo en presencia de oxígeno.

Pérdidas energéticas: Energía que no se puede recuperar.

Perfil: Vista lateral de una pieza.

Plano: Conjunto de dibujos, acotaciones y textos necesarios para representar una pieza o elemento.

Planta: Vista desde el aire de una pieza o elemento.

Punzonado: Taladrado de una pieza por golpe de una matriz.

Rayos ultravioletas: Componente de la luz solar.

Rebabas: Aristas que se forman al cortar una pieza.

Reducciones: Piezas usadas en las tuberías para realizar una transición o cambio de diámetro.

Remachado: Unión mediante remaches.

Remaches: Útil que se emplea para realizar uniones sin soldaduras fijas.

Roturas: Quitado ficticio de material en un sitio puntual que permite observar el interior de una pieza.

Secciones: Corte transversal ficticio de una pieza que permite ver lo que hay detrás de la línea de corte.

Simétrico: Visión de espejo.

Taladrado: Acción de producir un agujero en una pieza o lugar.

Terraja: Herramienta usada para mecanizar las roscas en los tornillos.

Tolerancias: Indicaciones que expresan el error permitido.

Tornillo: Pieza macho de una unión roscada.

Tuberías: Elemento usado para transporte de fluidos.

Tuerca: Pieza hembra de un unión roscada.

Virola: Cilindro producido desde una chapa por medio de una curvadora.

CUESTIONARIO DE AUTOEVALUACIÓN

1. Elabora una tabla con los materiales aislantes empleados en la construcción de cámaras frigoríficas, indicando el coeficiente de conductividad térmica de cada elemento y las ventajas e inconvenientes de su uso frente al resto.
2. Elabora una tabla con los materiales aislantes empleados en la construcción de conductos de aire, indicando el coeficiente de conductividad térmica de cada elemento y las ventajas e inconvenientes de su uso frente al resto.
3. Elabora una tabla con los materiales aislantes empleados en el aislamiento de tuberías frías y calientes, indicando el coeficiente de conductividad térmica de cada elemento y las ventajas e inconvenientes de su uso frente al resto.
4. Enumera los motivos por los que se pintan las tuberías en las instalaciones.
5. ¿Qué son los barnices y las pinturas? Enumera las características y diferencias generales.
6. ¿Qué tipos de pinturas conoces? Enumera las diferencias fundamentales.

BIBLIOGRAFÍA

<http://www.coybi.com>
<http://www.isover.net>
<http://www.armaflex.com>
<http://www.protarsa.com>
<http://www.rockwool.es>
<http://www.uralita.com>
<http://www.euroquimica.com>