

## Unidad de Aprendizaje N°1:

### Estructuras Básicas y Materiales para la Construcción.

#### Aprendizajes Esperados

1. *Analiza las normas técnicas asociadas a los materiales y sus etapas de aplicación en la construcción, teniendo en cuenta las variables presentes.*
2. *Analiza las propiedades químicas y físicas de los materiales empleados en construcción, teniendo en cuenta las variables presentes.*

#### 1. OBJETIVOS.

El objetivo de esta actividad es:

- Determinar la densidad de las pinturas mediante las especificaciones de la NCh 1001. Of 89.

#### 2. ANTECEDENTES GENERALES.

Se entiende como pintura a un fluido aplicado en capas sucesivas sobre una superficie especificada en capas relativamente delgadas dependiendo del tipo de pintura que se ha de utilizar.

Los componentes de la pintura en general son 3:

- Pigmentos: material en forma de polvo los cuales aportan el color y opacidad a la pintura.
- Aglutinantes: son los líquidos o sólidos encargados de retener los pigmentos una vez que se aplica la capa de pintura sobre la superficie.
- Disolvente: son las encargadas de disolver el aglutinante. (pintura más espesa o más líquida)

A la hora de elegir un producto se ha de tener en cuenta distintos factores para utilizar la pintura correspondiente según superficie, características estéticas, etc. Según esto podemos encontrar distintos tipos de pintura, entre las que se destacan:

- Barnices - Esmaltes – Látex - Oleos – Colorantes - etc.

### La Pintura.

La Pintura es una mezcla líquida o viscosa que aplicada por extensión, proyección o inmersión sobre un objeto o material, lo reviste, colorea y protege.

La pintura es uno de los materiales que se ha hecho más indispensable en la industria de la construcción ya que se utiliza para lograr una mejor apariencia en muros, estructuras metálicas o cualquier superficie a la que se quiera mejorar su apariencia, Siendo estas rugosas o lisas.

### Composición química de la pintura.

Las fórmulas de la pintura moderna cuentan con diversas categorías de compuestos químicos. El aglutinante forma el recubrimiento fino adherente. El pigmento, dispersado en el medio fluido, da a la película terminada su color y su poder cubridor. El disolvente o diluyente se evapora con rapidez una vez extendida la pintura. El aglutinante puede ser aceite no saturado o secante, que está formado por la reacción de un ácido carboxílico de cadena larga (como el ácido linoléico) con un alcohol viscoso, como la glicerina. El aglutinante puede ser también un polímero. Un material de relleno, que contiene componentes en polvo como el caolín o el sulfato de bario, mejora la resistencia de la película seca de pintura.

### Algunos Tipos de pinturas

**Pintura al cemento:** Es una pintura al agua formada por cemento blanco y un pigmento que resista la alcalinidad. Se vende en polvo, que puede estar coloreado o no. Al efectuar la mezcla se debe efectuar inmediatamente el trabajo ya que tanto el secado como la formación de las capas son como el fraguado del cemento, o sea, necesitan humedad constante. Es mate, absorbente y resiste agentes atmosféricos. Se debe emplear sobre superficies ásperas, rugosas y porosas para que se adhiera con facilidad. Se utiliza en exteriores. (Ladrillos, mortero de cemento y derivados) Se aplica con brocha, rodillo o pulverizado.

### Pintura Plástica.

Es una pintura al agua que tiene como aglutinante resinas plásticas o acrílicas y como pigmento cualquier tipo de pigmento que resista la alcalinidad. El aspecto varía de mate a gran brillo. Buena adherencia. Resistencia al lavado y al frote debida a su contenido de resinas. Se seca rápidamente, aunque se retrasa en tiempo húmedo. Es perjudicado por las bajas temperaturas (Temp. Mín. entre 5 y 10 °C). Sobre el hormigón se recomienda utilizar resinas acrílicas. Gran gama de colores. Se utiliza en interior y exterior sobre yeso, cementos y derivados. Si se utiliza sobre madera o metal se debe dar previamente una imprimación.

### **Pintura al aceite.**

Tiene como conglomerante y como aglutinante aceites vegetales secantes (aceite de linaza), como disolvente aguarrás y cualquier clase de pigmento. No mezclar con resinas duras. Muy utilizadas anteriormente por su flexibilidad y penetración sobre bases porosas, pero varios inconvenientes han hecho que se mezclen con resinas duras dando lugar a los esmaltes.

### **Esmalte graso.**

Está compuesto por aceites secantes mezclados con resinas duras naturales o sintéticas. Es una simple mezcla, en los esmaltes sintéticos es una combinación química. Como disolvente o aguarrás Buen brillo, que se pierde en la intemperie. Buena extensibilidad. No resiste la alcalinidad (por lo que hay que aislar la superficie del cemento). Tiene un secado y un endurecimiento lentos que se retrasan con el frío. La tonalidad blanca no es muy pura. Dan buenos barnices transparentes. Se utiliza en interiores como esmalte de acabado. En exteriores, debido al aceite pierde brillo al sol, por lo que tiene un uso restringido.

Se aplica con brocha o con rodillo especial de esmaltar.

### **Esmaltes sintéticos.**

Se obtienen por combinación química de resinas duras y aceites secantes. Como disolvente o aguarrás Las resinas más empleadas son las alquílicas, que tienen gran dureza, buen brillo, resisten agentes químicos e intemperie y, al combinarse con los aceites, tienen gran flexibilidad. Secan con rapidez. Gran brillo, incluso al exterior. Al interior disminuye el brillo y las resistencias exteriores disminuyen. Se utilizan mucho en decoración y protección de superficies de madera y sobre metal, tanto en exteriores como en interiores. Además de utilizarlo como cubriente, se obtienen barnices transparentes.

También se utilizan como imprimaciones anticorrosivas, aunque necesitan primero una preparación esmerada si se utiliza sobre metal. También se utiliza sobre superficies de cemento, aunque conviene neutralizarlo. Se aplica con brocha, rodillo, pistola o por inmersión.

### **Pinturas de resinas**

**Pinturas al cloro-caucho.** Se obtienen a base de un derivado clorado del caucho. Disolventes especiales, generalmente aromáticos (los disolventes normales, aguarrás, no son suficientemente fuertes). A veces llevan cargas, pigmentos de color y aditivos adecuados. Resisteen agentes atmosféricos, agua y agentes químicos. Son impermeables, se adhieren bien a cualquier superficie, incluso las de tipo alcalino. Secado rápido. Resisteen la sosa y los ácidos y se reblandecen con

aceites y grasas. Son sensibles al calor ( $\approx 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) y se descomponen a estas temperaturas. Se utiliza sobre superficies de hormigón, acero, depósitos de cemento, marcas viales, piscinas, etc. No tienen problemas para repintados. Se aplica con brocha y con pistola aerográfica utilizando los disolventes especiales para evitar que se formen hilos.

#### **Pinturas de poliuretano (resinas de poliéster).**

Hay dos tipos: unas que tienen un solo componente que se cataliza con la humedad, y otras que tienen dos componentes: una resina de poliéster que se mezcla con un endurecedor o catalizador. Se utilizan disolventes especiales, los que recomienda el propio fabricante.

#### **Pinturas ignífugas e intumescentes.**

Son pinturas que no arden al someterlas a una llama intensa, y a veces aíslan el elemento de la acción del fuego por lo que retrasan su destrucción. Puede ser ignífugas simplemente o además ser intumescentes, que son en las que, al producirse el fuego, aparece un efecto de esponjamiento celular debido al calor consiguiendo que una capa delgada de pintura se transforme en una costra esponjosa.

#### **Siliconas.**

Son productos sintéticos formados por un elemento químico, el silicio, con átomos de hidrógeno, oxígeno y otros radicales. A veces no penetran lo suficiente en el material. Cuando se depositan sobre un elemento, si posteriormente se aplicase agua no cambia de color, o sea, no se moja y el agua resbala. Se debe hacer una impregnación muy abundante porque no se puede repetir el tratamiento.

#### **Características de las pinturas.**

**Pintura al aceite:** su principal característica es que el medio que aglutina a sus componentes son aceites y resinas. Las resinas naturales son de secado lento y las resinas sintéticas (que han ganado el mercado) de secado rápido.

**Pintura al agua:** sus aglutinantes son resinas sintéticas, que se encuentran diluidas en agua como medio.

**Pinturas de emulsión o plásticas:** Su disolvente es el agua. Ligadas por resinas vinílicas o acrílicas, secan rápidamente por evaporación, no huelen, son lavables, se limpian los pinceles y brochas fácilmente con agua.

**Pinturas de esmaltes sintéticos:** son las más comunes del grupo de las plásticas, son lavables y fáciles de aplicar. Se pueden encontrar con acabados mate, brillante y satinado.

**Pinturas vinílicas:** Las resinas vinílicas y resinas termoplásticas son los ligantes de este tipo de pintura. Secan muy rápidamente por simple evaporación. Son lavables. Y hay que usar disolventes especiales.

**Pinturas de imprimación:** se utiliza previamente en la pintura definitiva para evitar que las superficies vírgenes absorban la pintura definitiva. Cubren imperfecciones o antiguos colores.

**Pinturas antioxidantes o poliuretanas:** Necesitan de disolventes muy fuertes. Son lavables. y se aplican como cualquier esmalte más.

**Pinturas de anti condensación:** es una Pintura vinílica utilizada en habitaciones con mucha condensación de vapor, como cocinas o baños.

**Pinturas anti humedad:** estas pinturas Crean una barrera contra la humedad en lugares con exceso de la misma que están por tanto también expuestas al moho.

**Pinturas vitrificantes:** es una pintura con Dureza y resistencia a sus principales características. Su principal uso es el pintado de suelos.

**Pinturas estructuradas:** Son las más espesas. se puede usar un solo paso de brocha y deja la superficie prácticamente revestida. Existe en varios colores y texturas.

**Pinturas de emulsión reforzada:** se utiliza para exteriores. Soluble, con base de resina. Se puede reforzar con polvo de mica para conseguir un acabado texturado que soporta muy bien la intemperie.

### **Aglutinante para pintura**

Es el elemento que da cuerpo, dureza y durabilidad a la pintura y que protege a la base. Hay varios tipos de aglutinantes:

**Minerales:** Cal apagada, yeso y cemento.

**Orgánicos:** Ceras, insolubles en agua y alcoholes y solubles en éter, bencina y trementina:

- Parafinas, que proceden de la destilación del petróleo.
- Colas, animales o vegetales.
- Gomas
- Caucho, que procede del látex.
- Colodión.

**Grasos:** Aceite de lino, de soja, de nuez.

**Resinosos:** Copal, goma laca y betún de Judea.

### **Secantes o secativos para pintura**

Son materiales que se añaden para catalizar o acelerar la oxidación y polimeración de los aceites vegetales, disminuyendo el tiempo de secado.

El más importante es el Monóxido de Plomo. Si se añade a los aceites y se hierve la mezcla, se obtiene un líquido denso que seca con rapidez.

Existen otros secativos como óxidos de Cobre, Hierro, etc. Y otros orgánicos.

Se emplean en pequeña proporción.

### **Disolventes para pintura.**

Destinados a facilitar la extensión, a veces disolución, del aglutinante. Sirve para fluidificar y es generalmente volátil, o sea, desaparece más o menos en su totalidad por evaporación.

- Agua: Se emplea en pinturas llamadas "al agua". Debe estar exenta de sulfuros que podrían perjudicar los pigmentos.
- Alcohol: Es el disolvente típico de las resinas. Bajo tres tipos: metílico, etílico y amílico.
- Aguarrás (esencia de trementina): Se obtiene por destilación por vapor de la resina del pino, el residuo es la colofonia que tiene propiedades disolventes, plastificantes y secantes.
- Acetona: Incolora. Disuelve resinas, grasas, gomas, etc.
- Benceno (bencina): Incoloro. Si es puro es insoluble en agua. Es buen disolvente para aceites y grasas.

### **Hay dos grandes grupos de componentes de las pinturas:**

**Componentes líquidos:** Como el vehículo, que a su vez consta de un aglutinante y un disolvente.

**Componentes sólidos:** Como los pigmentos y las cargas. Las pinturas se forman mezclando un pigmento (la sustancia que proporciona el color) con un aglutinante que hace de medio fluido, como por ejemplo el aceite de linaza, y que se solidifica al contacto con el aire.

### 3. DESARROLLO

#### Determinación de la densidad de las Pinturas.

El método se basa en calibrar el volumen de un recipiente con agua destilada a 25°C, o a una temperatura previamente convenida, y pesar el contenido de pintura líquida contenido en el recipiente a la misma temperatura de calibración. La densidad se calcula en gramos por mililitro a la temperatura especificada.

#### Aparatos

- **Picnómetro**, de cualquier tipo, con una capacidad de 20 a 100 ml. Su diseño debe ser tal que permita llenarlo fácilmente con productos de alta viscosidad, ajustarlo al volumen exacto y taparlo para evitar la pérdida de materias volátiles.
- **Termómetros**, graduados con una sensibilidad de 0.1°C.
- **Baño de temperatura constante**, regulable a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ .
- **Balanza analítica**.

#### Calibración del Picnómetro.

- Determinar el volumen del recipiente a la temperatura especificada según se indica a continuación.
- Limpiar y secar el recipiente y llevarlo hasta masa constante. Para recipientes de vidrio puede usarse ácido crómico o solventes no residuales y para recipientes de metal pueden usarse solventes. Repetir estas operaciones hasta que la diferencia entre dos pesadas sucesivas no exceda en 0,001% de la masa del recipiente. Deben evitarse las impresiones de los dedos sobre el recipiente puesto que ello hace variar su masa. Registrar la masa, M, en gramos.
- Llenar el recipiente con agua destilada recién hervida, a una temperatura levemente inferior a la especificada y tapar el recipiente dejando abierto el orificio de rebalse.
- Retirar inmediatamente el exceso de agua o el agua acumulada en las depresiones lavando con acetona o alcohol etílico y secando con un material absorbente. Evitar que queden burbujas de aire ocluidas dentro del recipiente.
- Llevar el recipiente y su contenido a la temperatura especificada usando el baño de temperatura constante. Esto puede producir un leve flujo de agua en el orificio de rebalse debido a la expansión del agua producida con el aumento de temperatura.

- Eliminar el flujo de agua secando cuidadosamente con un material absorbente, evitando absorber agua a través del orificio, e inmediatamente tapar el tubo de rebalse cuando éste exista y si es necesario secar el lado exterior del recipiente.
- Una vez alcanzada la temperatura deseada, no se debe eliminar el agua que rebalse después de la primera limpieza. Pesar inmediatamente el recipiente lleno y registrar la masa,  $m$ , en gramos con aproximación a 0,01 g.

#### Procedimiento.

- Homogeneizar completamente la muestra.
- Llenar el recipiente con pintura, a una temperatura levemente inferior a la especificada y tapar el recipiente dejando abierto el orificio de rebalse.
- Retirar inmediatamente el exceso de pintura acumulada en las depresiones lavando con diluyente y secando con un material absorbente. Evitar que queden burbujas de aire ocluidas dentro del recipiente.
- Llevar el recipiente y su contenido a la temperatura especificada usando el baño de temperatura constante. Esto puede producir un leve flujo de pintura en el orificio de rebalse debido a la expansión de la pintura producida con el aumento de temperatura.
- Eliminar el flujo de pintura secando cuidadosamente con un material absorbente, evitando absorber pintura a través del orificio, e inmediatamente tapar el tubo de rebalse cuando éste exista y si es necesario secar el lado exterior del recipiente.
- Una vez alcanzada la temperatura deseada, no se debe eliminar la pintura que rebalse después de la primera limpieza. Pesar inmediatamente el recipiente lleno y registrar la masa  $m_1$ , del recipiente lleno y la masa,  $m'$ , del recipiente vacío, en gramos.

#### Expresión de resultados

a.- Cálculo del volumen del recipiente

Calcular el volumen del recipiente, de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$V = \frac{m - M}{\rho}$$

Donde:

$V$  : Volumen, ml, del recipiente, debe ser el promedio de tres determinaciones, como mínimo.

$M$  : Masa, gr, del recipiente y el agua.

$m$  : Masa, gr, del recipiente seco.



$\rho$  : Densidad absoluta del agua, gr/ml, a la temperatura de ensayo, de acuerdo a la tabla.

Temperatura ,°C	Densidad Absoluta, gr/ml
22	0,997 798
23	0,997 566
24	0,997 324
25	0,997 072
26	0,996 811
27	0,996 540
28	0,996 260
29	0,996 972
30	0,995 684

Tabla Densidad absoluta del agua, gr/ml.

**b.- Cálculo de la densidad de la muestra**

Calcular la densidad de la muestra, gr/ml, de acuerdo a la expresión:

$$\rho = \frac{m_1 - m'}{V}$$

Donde:

$\rho$  : Densidad, gr/ml, de la muestra.

$m_1$  : Masa, gr, del recipiente lleno.

$m'$  : Masa, gr, del recipiente vacío.

**4. INSUMOS**

Ensayo.	Materiales.	Unidad.	Cantidad.	# Alumnos.
Ensayo de Densidad de las Pinturas.	Pintura látex blanco	galón	2	20
	Acetona	L	1	20
	Wipe	Kg	5	20

**5. EQUIPAMIENTO**

Equipos.	CANTIDAD	N° MAX ALUMNOS
Balanza digital 3 kg, 0.01 g.	3	20
Picnómetro 500 ml	10	20
Baño de temperatura constante, regulable a $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ .	1	20
Termómetros senc. $0.1^{\circ}\text{C}$ .	10	20
Laboratorio de Hormigón.	1	20

**6. BIBLIOGRAFÍA.**

- Solminhact, Hernán Thenouxz, Guillermo Procesos y Técnicas de Construcción Santiago, ediciones Universidad Católica de Chile, 1998.
- Heinrich Schmitt; Andreas Heene, Tratado de Construcción, Gustavo Gili, 2002
- INN, NCh 1001. Of 1989. Determinación de la Densidad de las Pinturas.