

## TEMA 1.- HERRAMIENTAS Y SU UTILIZACIÓN.

### INTRODUCCIÓN

Se podría generalizar diciendo que la mayoría de útiles e instrumentos que se emplean para trabajos de pintura, de barnizado y de empapelado, son comunes para todos ellos. Existen, desde luego, algunos útiles que son únicamente apropiados para ciertos trabajos de pinturas especiales y asimismo otros que solamente se utilizan para el empapelado.

La mayoría de estos elementos empleados para preparación y aplicación de pinturas, barnices no suelen ser caros, si bien no hay que escatimar en la adquisición de los mismos, ya que un buen instrumento (siempre y cuando se sepa cuidar y mantener después de haberlo utilizado), servirá para ser utilizado varias veces. Esta cuestión de la calidad del producto es muy importante (en particular en lo que se refiere a brochas, pinceles y rodillos), si se quiere sacar partido en sucesivas utilizaciones.

Hay que reconocer que la compra de un buen útil exige unas atenciones de entretenimiento y mantenimiento que no lo requieren otros productos de inferior calidad.

Ahora bien, un instrumento de mala calidad, por barato que sea y aunque cumpla relativamente, bien su cometido, nos permitirá pocos usos, sus exiguas cualidades se revelarán pronto, en el mismo momento de empezarlos a utilizar. Los malos pinceles y brochas soltarán cerdas que veremos en la superficie pintada o barnizada y estropeará el trabajo. Una rasqueta cuya hoja no tenga la ductilidad y temple adecuados, proporcionará una serie de desperfectos que luego se tendrán que subsanar con más trabajos que no hubiera sido necesario hacer. Y así se podrían ir enumerando las desventajas inmediatas que originan los útiles de mala calidad.

En cambio, un buen instrumento no solamente ayudará a llevar a cabo un trabajo eficiente sino que, siempre que se mantenga en las debidas condiciones, estará dispuesto para volver a pintar otros servicios y aplicaciones.

### 1.- INSTRUMENTOS DE MEDIDA, TRAZADO Y MARCADO

Tanto para el cálculo superficial de las superficies que hay que recubrir, como para determinar líneas auxiliares que determinen eventuales zonas para ser tratadas de tal o cual manera, serán indispensables, en primer lugar, los instrumentos de medida y, en segundo lugar, los que sirvan para establecer una verticalidad u horizontalidad, y, asimismo, aquellos que materializarán y servirán para establecer referencias de las mismas.

El instrumento básico de medida es el **metro plegable** (de madera, metálicos o plástico), las cintas métricas arrollables y sobre todo los flexómetros.

Hay que tener en cuenta que en muchas operaciones de preparación, de pintado y empapelado de paredes y techos, serán convenientes instrumentos algo rígidos que permitan, sin que se doblen, tomar medidas de alturas y dimensiones de superficies altas. Se utilizan instrumentos telescópicos y, sobre todo, el tradicional metro desplegable del que se pueden hallar diferentes versiones en razón de su longitud, tamaño, según los materiales de que esté hecho y de la buena calidad de los mismos.

Aunque los errores de medidas no tienen gran importancia en los trabajos de recubrimientos, ya que no es preciso en la gran mayoría de casos establecer dimensiones con márgenes de milímetro, convendrá contrastar y comparar las graduaciones de estos metros plegables con las de otros instrumentos de medida más exactos (por ejemplo, una regla metálica graduada). Es casi seguro que se detectarán errores relativamente importantes (incluso de 4 a 6 mm por metro), que convendrá tener en cuenta. Esta falta de precisión en los metros plegables es una de las razones por las que han sido arrinconados para llevar a cabo trabajos de precisión, en los que sí puede tener importancia un error de milímetro.

**La plomada** sirve para establecer o comprobar líneas verticales con gran seguridad. Ésta se puede improvisar mediante un cordel y un peso.

Con los **niveles de burbuja** se pueden determinar líneas horizontales y verticales indistintamente, pero con mucho menos rigor para las verticales que con una plomada. La precisión de las medidas obtenidas por un nivel serán tanto más exactas mientras más largo sea el instrumento (Longitud mínima recomendable de 40 cm).

Otro valioso elemento auxiliar, en trabajos de pintura y de empapelado, son las **tiras adhesivas de papel crepé o cintas de carroceros**, que servirán para recubrir lo que conviene preservar, adaptándose a cualquier clase de línea debido a su corrugado.

**El cordel** de poco espesor y flexible (preferiblemente de algodón) es de gran utilidad para determinar alineaciones horizontales y verticales, ya sea con su posición con ayuda de unas puntas en sus extremos o bien para dejar marcada una línea, si previamente se ha tomado la precaución de pasar un carboncillo sobre el cordel o bien una tiza de color oscuro. En el mercado existen cordeles que se hallan recogidos en una caja en cuyo interior existen polvos que mantienen siempre impregnado el cordel cuando se repliega después de cada uso; el cordel impregnado de polvos (tira líneas) es de gran utilidad para determinar alineaciones horizontales, verticales y trazar rayas. Bastará retenerlo extendido y levantar con una mano un punto intermedio del cordel tendido y soltar bruscamente. La raya quedará marcada y tendremos una referencia muy útil para el trabajo.

## **2.- ÚTILES Y HERRAMIENTAS PROPIAS PARA TRABAJOS DE PINTURA Y BARNIZADO**

Las herramientas que estudiaremos en este apartado son las utilizadas para aplicar sobre el soporte los líquidos o productos pastosos que ha de recubrir el acabado definitivo o bien como producto adhesivo para que el recubrimiento quede sólidamente fijado a él.

### **1. Cubos o baldes**

Los cubos o baldes serán preferentemente de material plástico, puesto que son de más fácil limpieza que los metálicos, en los que pinturas y adhesivos se adhieren más tenazmente.

### **2. Los guantes de goma**

Los guantes de goma son muy útiles para preservar las manos y para protegerlas cuando se empleen productos que pueden afectar la piel, especialmente la de personas extraordinariamente sensibles y alérgicas.

### **3. Las esponjas**

La esponja es útil muy necesario para muchos trabajos de pintura y empapelado, ya que lo mismo puede ser usada para humedecer paredes que haya que lavar, como humectante, para absorber el agua sobrante o secar una superficie. Una esponja ligeramente humedecida servirá para realizar rápidamente una limpieza de una pintura mediante agua, así como para contrarrestar las manchas de cola que rezuman por los orillos de un papel al ser fijado en la pared.

Se emplearán, asimismo, para pintar mediante la técnica de mojado con resultado de apariencia rústica o decorativa (falso estuco).

### **4. Trapos y papeles**

Los trapos y papeles corrientes de periódicos o de embalar, se usan para limpieza y para protección de zonas que conviene preservar de eventuales manchas o goteos.

### **5. Mascarillas**

El uso de mascarillas es recomendable para la aplicación de ciertas pinturas y barnices, sobre todo cuando estos materiales se proyectan con pistola y se producen enrarecimientos con partículas en suspensión en el ambiente de trabajo. Por regla general, estas mascarillas o bien deben reemplazarse por otras (cuando se trata de protectores sencillos a partir de caretas de espuma de plásticos), o bien debe procederse al recambio de los filtros cuando, las unas o los otros, ya no ejercen un buen oficio al haberse ido impregnando.

### **6. Los rascadores**

Los más corrientes suelen tener forma trapezoidal y el mando es opuesto al filo pero situado dentro del mismo plano de la hoja. Los hay de muchas anchuras.

Los rascadores de tipo medio cuya hoja es muy rígida servirán igualmente a modo de espátula para enmasillar y rellenar irregularidades superficiales. Con dos rascadores (uno de 2 a 3 cm y otro de 6 a 7 cm de anchura de boca), el pintor dispondrá de un eficaz equipo para la mayoría de los trabajos, sea de rascado o de enmasillado.

Si se quiere ser muy riguroso en los trabajos, convendrá distinguir la función de raspar de la de enmasillar, adecuando la herramienta para cada caso. Para la primera función es mejor que la hoja se utilice tal como se adquiere, es decir, con la hoja mostrando un canto delgado pero romo del grosor de la hoja. En cambio, para enmasillar, sería preferible emplear un filo biselado para facilitar el extendido de las masillas de manera uniforme. Este filo biselado se puede obtener fácilmente frotando la arista sobre una tela esmeril o una piedra de amolar plana. Hecho esto convendrá identificar la cara biselada de la rasqueta, poniendo una marca o señal en la parte correspondiente a ella, en el mismo mango.

La reconversión de la espátula de enmasillar a su función de rasqueta se logrará fácilmente pasando reiteradas veces el canto del instrumento sobre la arista de una lima triangular, y finalmente sobre un papel de esmeril.

Los rascadores, tal y como hemos comentado anteriormente, pueden desempeñar una función similar a las espátulas para el enmasillado. Para esta misma acción existen espátulas de hoja muy poco gruesa y elástica que sirven para aplicar masillas poco densas, muy fluidas, imprimaciones y aparejos.

También los rascadores, espátulas y peines pueden servir para proporcionar relieves a pinturas espesas, después de haber sido aplicadas en el paramento.

## 7. Los rascadores

Difieren esencialmente de los rascadores por tener el mango dispuesto normalmente a la hoja. Esta puede tener forma rectangular, y es de bastante mayor grueso que la de los rascadores.

Se emplean generalmente para ejercer más fuerza en el arranque de materiales y su utilización es contrapuesta asimismo a la de las rasquetas, pues mientras en éstas se ejerce una acción de empuje, los rascadores se utilizan generalmente por aplicación y arrastre.

Los rascadores triangulares son de gran utilidad para abrir y ensanchar grietas y recuperar un soporte que haya podido quedar deteriorado por vahos, humos y grasas depositados en las paredes interiores de la raja. Asimismo, con la parte plana de una de sus bases triangulares, se arrancarán fácilmente pellas y restos de revoco o escayolado que sobresalgan en una superficie.

## 8. Las raederas

Suelen utilizarse para el arranque de la pintura y de papel. Las hay de muy diversas formas y tipos: con filos dentellados, en forma de sierra, a partir de ruedecillas dentadas, etc.

Al lado de estas raederas para arranque de un recubrimiento sobre un soporte, hay que citar los **rascadores** para eliminación de restos de pintura que hayan caído sobre superficies que conviene mantener libres o limpias, como pueden ser vestigios de pinturas sobre cristales al pintar los marcos de carpintería. Algunos de estos rascadores consisten en un portacuchillas, cuyos elementos activos no son otra cosa que hojas de afeitadoras o bien una versión equivalente más reforzada.

Como elementos de refección de superficies hay que incluir aquí los diversos útiles que actúan por abrasión, ya sea en forma de escofinas o de abrasivos de grano más compacto y fino. Muchos de estos útiles pueden multiplicar su acción si se incorporan como accesorios de una máquina universal.

## 9. Cepillo de cerdas metálicas

Como elemento abrasivo para arranque de viejos recubrimientos y en particular para actuar sobre soportes oxidados, está el cepillo de cerdas metálicas, al que ya se ha hecho alusión cuando se ha hablado de la preparación de soportes metálicos.

## 10. La máquina eléctrica universal y sus accesorios

Incorporados a la máquina eléctrica universal hallamos los cepillos y tazas metálicas y, asimismo, los discos de escofina.

También para ser acoplados a la máquina universal, existen ahora otros útiles especiales, como son los arranca pinturas constituidos por una serie de cojinetes de varias hojas con dentado, los cuales se hallan dispuestos radialmente en un disco. Hay que proceder con mucho cuidado con estos dispositivos, pues no deben accionarse estáticamente sino imprimiéndoles un movimiento de vaivén para no dar lugar a un desgaste excesivo del soporte.

Esto mismo es aconsejable para el uso de los discos blandos que incorporan un círculo abrasivo (el cual puede ser de varias granulaciones). Recordemos que los papeles y telas abrasivos pueden utilizarse en diversidad de granulaciones (desde el 1 hasta el 0000 en la antigua numeración, correspondiente a la graduación desde el 24 hasta el 240 de la normalización FEPA). Mientras más basta es la granulación (es decir, más grandes y menos cantidad por centímetro cuadrado de grano haya), más desgaste se logra. En cambio, mientras más fino sea el grano y más cantidad de ellos haya por unidad superficial, más fino será el acabado.

Además de los papeles abrasivos normales existen los **papeles al agua** que permiten incorporar este líquido como factor de pulimento sin que se deteriore el aglomerante que retiene los granos abrasivos.

Las telas esmeriles permiten una flexibilidad y al propio tiempo una mayor resistencia al actuar sobre ciertos soportes, particularmente los metálicos.

Los abrasivos suelen emplearse con ayuda de unos tacos de lijado en los que el papel o tela halla un soporte plano cuando se trata de pulimentar superficies lisas.

Para el trabajo de grandes superficies resulta de gran ayuda el empleo de las **lijadoras orbitales** (integrales o acopladas como accesorio a una máquina universal). También concebidas para una utilización de aficionado hay **lijadoras de banda o de cinta**, que pueden incorporarse igualmente como accesorio de una máquina universal.

## 11. Las brochas, pinceles y paletinas

Son los instrumentos tradicionales para las operaciones de pintado y aplicación de barnices y aglutinantes. Habitualmente se utilizan tres términos para denominar estos instrumentos:

- Pinceles: se utilizan para designar los instrumentos más estilizados y con menor volumen de cerdas, pero con un manojo más compacto y apretado que las brochas. Son de sección circular.

- Brochas: es el pincel utilizado para extender gran cantidad de pintura, por tanto es de tamaño grande y sus cerdas son más espesas que las del pincel, permitiendo así absorber más cantidad de pintura. Las brochas tienen las cerdas unidas en forma de corona periférica en el extremo del mango.
- Paletinas: son pinceles de sección rectangular, lo que les permite abarcar mayor superficie en cada pasada.

Las cerdas de estos tres tipos de herramientas son pelos de cerdo o de jabalí, y también de caballo, buey, marta y tejón. Las escamas del pelo retienen la pintura y evitan tener que recargar pintura continuamente. Por motivos económicos la mayoría son de materiales sintéticos. Para mantener unidas las cerdas al mango, en la mayoría de los pinceles están pegadas y apretadas entre sí por medio de un atado que las comprime y cubiertas por la virola, que puede ser de cobre, acero inoxidable, latón, metal niquelado o plástico situado en el extremo del mango.

La calidad de estas herramientas depende de los materiales utilizados en su fabricación y de la calidad de las cerdas, las cuales pueden ser de pelo animal o de origen sintético. Para trabajos rústicos se pueden utilizar escobillas con cerdas vegetales.

El **cepillo de fondear** es una variante de brocha de tipo rectangular como las paletinas y está fabricado con cerdas animales.

El **pincel curvado** se emplea para poder acceder a rincones que no podrían alcanzar con una de mango recto (pintado de radiadores, celosías, persianas, etc.).

Los pinceles deben tener un aspecto regular en el haz de cerdas, recto y sin que sobresalga ninguna sobre el resto. Las cerdas deben recuperar su forma después de haberlas doblado en curso de aplicación del líquido.

Las brochas, pinceles y paletinas se clasifican por números que corresponden al mayor o menor tamaño y anchura de los mismos. Los de mayor tamaño servirán para la cubrición de superficies grandes y los más finos para realización de rebordes, franjas, trazados de filetes, etc. Por otra parte, las paletinas pueden dentro de un mismo ancho, tener varios grosores (paletinas sencillas, dobles o triples).

No se debe utilizar nunca una brocha tal y como nos es servida en el comercio, antes de usarla es preciso sumergirla de doce a veinticuatro horas como mínimo en agua.

Para evitar que las cerdas se puedan doblar por el propio peso de la brocha, se pueden suspender en el recipiente que las pongamos a remojo haciendo un agujero en el mango, y atravesándolo mediante algún objeto (alambre, pasador, madera, etc) que permita hacerlas descansar sobre el borde del recipiente, de forma que el agua cubra la brocha hasta más arriba del atado de las cerdas. Con esta inmersión se logra hinchar las cerdas, y que formen una masa tupida desde su atadura.

## 12. Los rodillos

Son los útiles empleados para pintar grandes superficies, especialmente para la aplicación de pinturas a la cola y de emulsión, pero igualmente se usan para las pinturas grasas; con el rodillo se consigue una eficacia y regularidad de cubrición que difícilmente se alcanza por medio de brochas y pinceles.

El rodillo tiene dos grandes cualidades: la rapidez de ejecución y regularidad en la distribución del material por la superficie. Es decir, permite que se extiendan continuas y finas capas de producto, a diferencia de la brocha o pincel que para grandes superficies producen irregularidades que obligan a continuos repasos. La continuidad en el relieve se logra tanto con productos claros como espesos y se elimina la posibilidad de que cuelguen de los paramentos verticales.

Los rodillos están formados por un cilindro forrado de un material que permite absorber gran cantidad de pintura. El rodillo está provisto de un eje que lo fija a un mango situado perpendicularmente al eje del cilindro, de forma que, sujetando el rodillo por el mango, permite deslizarlo por la superficie a pintar, al rodar el cilindro depositará la pintura impregnada en él.

Existen rodillos de diversos tamaños y materiales, cada uno de ellos posee una aplicación específica. Los pequeños se utilizan para alcanzar esquinas o ángulos difíciles, según el tipo de material del rodillo (esponja, piel, sintéticos, etc.) poseen unas características determinadas para absorber y depositar la pintura. El material lleva las indicaciones pertinentes para permitir escoger el rodillo que más conviene a cada superficie y al producto. El rodillo de lana es intercambiable.

El utensilio para empapar el rodillo es una cubeta con escurridor (rejilla o parrilla dispuesta diagonalmente en la cubeta). Una vez empapado el rodillo, y antes de sacarlo, lo deslizamos sobre la parrilla para descargarlo de la pintura sobrante y evitar goteos.

Los mangos de los rodillos grandes suelen tener en su base un alojamiento dentro del cual se puede insertar el extremo de un palo alargador (zanco regulable), de esta forma se podrán alcanzar techos y las zonas altas de paredes, sin necesidad de recurrir a escaleras o andamios.

Existen rodillos con depósito de pintura que facilitan el trabajo, ya que no es preciso proceder a su reiterada impregnación y escurrido, como ocurre con los normales. Por otra parte, el dispositivo garantiza que no se produzcan salpicaduras ni chorreos, siempre y cuando se cumplan las indicaciones del fabricante para los procesos de llenado del depósito y taponado del mismo.

El mango de los rodillos debe tener un mínimo de condiciones ergonómicas, puesto que el trabajo a desarrollar con éstos precisa realizar un cierto esfuerzo.

### **13. Rodillos de espuma**

Son utilizados para extender pinturas (o aglutinantes) que deban quedar repartidas homogéneamente con una ligera textura granulosa. Por lo tanto, serán idóneos para cubrir soportes con pinturas grasas o de emulsión al agua y, sobre todo, para el temple. Por el contrario, no son recomendables

para lacas, puesto que darán lugar a pequeñas burbujas que al reventar producirán una especie de cráteres. Normalmente se utilizan rodillos de 14 a 20 cm de longitud. La textura granulosa del acabado dependerá de la abertura de los huecos que constituyen la espuma.

#### **14. Rodillos de piel de cordero**

Se utilizan para extender pinturas al temple y de emulsión al agua en las que proporcionan un acabado de mayor o menor relieve según la longitud del pelo.

#### **15. Rodillos de pelo sintético o lanilla**

Están fabricados con fibras poliamídicas, las cuales proporcionan una textura más fina que los anteriores. Se utilizan para aplicar pinturas al aceite, de emulsión vinílico-acrítica, pinturas de primera capa, enjalbegados, etc. La lanilla larga mide entre 16 y 22 cm. Está particularmente adaptada a las superficies rugosas o irregulares. Para las superficies de aspecto liso se utilizan los rodillos de lanilla media (de 9 a 12 cm), que presentan la ventaja de proyectar menos pintura. Finalmente los de lanilla corta (5 cm) sirven principalmente para las lacas, barnices y otros productos de acabado brillante.

#### **16. Rodillos de pelo fino o de cabra**

El material con el que están fabricados puede ser natural o sintético; sus cerdas son muy cortas y rígidas, lo que permite depositar capas delgadas y finas de laca, la cual tendrá suficiente tiempo para extenderse antes de secar.

#### **17. Rodillos con relieves**

Mediante este tipo de rodillos se logran resaltos especiales en el acabado de pinturas espesas. Los cilindros, al deslizarse por la superficie, dan lugar a dibujos continuos. También pueden ser utilizados *los rodillos impresores* para dar lugar a dibujos de color que contrasten con el fondo liso previamente pintado.

Existen, además, rodillos diversos de formas especiales y de tamaño pequeño que pueden emplearse para la cubrición de fajas estrechas, fondos de molduras, tuberías y radiadores. En este caso el rodillo, además de la forma regular cilíndrica, puede presentar otras diferentes: convexas o cóncavas, media caña, etc.

No hay que considerar el rodillo como un exclusivo utensilio de aplicación de pinturas. También los barnices que se quieran obtener con una textura no lisa, es decir, ligeramente granulosa, podrán ser aplicados con rodillos de pelo fino o de espuma de huecos o alvéolos pequeños. Asimismo, los aglutinantes de empapelar se reparten muy bien con ellos.

#### **18. Tampones**

También denominados *aplicadores*, están constituidos esencialmente por un trozo de espuma de poliuretano, una de cuyas superficies mayores está provista de pelos rígidos y cortos. Esta espuma está retenida por una base



que tiene un mango, o bien a la que se le puede incorporar un mango suelto. Son muy útiles para la aplicación de lacas, y para aquellos tipos de pintura que se aplican generalmente en una sola capa espesa (como, por ejemplo, las de poliuretano).

En tanto que los pelos rígidos sirven para extender, la espuma, al quedar impregnada de producto, actúa a manera de depósito, gracias a lo cual se consigue una capa de recubrimiento homogénea y lo suficientemente espesa para no tener que ser repasada. Con los tampones no es necesario cruzar las pasadas. Es más, en algunos casos, resulta contraindicado.

No conviene cargar el depósito en exceso. Ello podría dar lugar a desecamientos prematuros en cierta clase de pinturas de una sola capa. Una vez empapado el tampón se gira al revés para que el líquido cale en todo el grosor de la espuma.

Enjugándolo ligeramente contra el canto del depósito, el tampón está dispuesto para realizar un cubrimiento importante de superficie.

Después de este primer y preliminar empapado, las otras veces que se tenga que cargar el tampón basta con sumergir solamente los pelos durante un rato y enjugar suavemente los mismos.

La aplicación se realiza apoyando todos los pelos de la base de la espuma en sentido vertical de las paredes (en el de la luz si se recubren techos). Se trabaja por zonas pequeñas de 25 cm de anchura por 50 de longitud.

La pintura se extiende practicando dos o tres pasadas paralelas en los dos sentidos y apoyando ligeramente.

## **TEMA 2.- EQUIPOS Y ACCESORIOS PARA PINTAR A PISTOLA. CONSERVACION Y MANTENIMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS.**

El pintado a pistola es una aplicación de la técnica aerográfica. La pulverización de la pintura se realiza gracias a una pistola provista de un depósito de líquido, el cual es ascendido a la parte superior en donde se realiza la mezcla con el chorro de aire procedente de un compresor y es difundido por unas toberas o boquillas a través de un agujero. La pistola es de fácil manejo, pues basta apretar un gatillo para abrir el paso del líquido pulverizado. Al soltarlo se cierra automáticamente la proyección.

El trabajo de pistola es la tarea culminante del pintor una vez realizadas las tareas de preparado de la superficie y de cubrir todas las partes a proteger de la pintura (marcos, herrajes, suelos, etc.). El pintado consiste en lanzar capas finas de pintura uniformes, hasta alcanzar el acabado adecuado.

Un equipo de pintura está provisto de:

- Pistola neumática de pulverizar.
- Conductos para el aire y la pintura y conexiones.
- Compresor de aire.

Los sistemas más utilizados de pistolas de pulverizar son los siguientes:

### **- Pistola de presión o pistola de depósito presurizado**

Para este tipo de pistola el depósito de pintura se encuentra aparte, y unido a la pistola mediante un conducto. El aire comprimido entra en el depósito de pintura sometiendo a ésta a una presión interna que la hace salir por el conducto que va hacia la pistola. La salida de la pintura responde a la presión del aire que existe en el interior del depósito.

Este sistema presenta varias ventajas frente a otros diferentes. La gran capacidad del depósito permite pintar extensas superficies y la pistola es muy manejable al no estar vinculada a un depósito. También la regulación de la presión del aire puede ser muy precisa y el consumo de pintura se regula a niveles óptimos, lo que no resulta tan fácil con otros sistemas. Es el método más utilizado para pintores de interiores y exteriores de edificios y viviendas.

### **- Pistola de aspiración o de succión**

Su sistema de funcionamiento se basa en que el aire comprimido, al pasar por un conducto que está en contacto con el depósito de pintura, crea el vacío en este conducto; la pintura asciende por un tubo y se mezcla con la corriente de aire para salir al exterior mezclada con ésta. Por tanto la pintura ha sido aspirada. Puesto que el depósito va unido a la pistola, éste es de poca capacidad. Por ello éste es el sistema más utilizado por los pintores de carrocerías de los talleres de chapistería, aunque también se usa para pintar pequeñas superficies en viviendas.

### – **Pistola de gravedad o pistola de copa**

En esta pistola el depósito va situado sobre ella, de forma que, por gravedad, la pintura cae al conducto por donde sale el aire comprimido, el cual arrastra a la pintura hacia el exterior. Esta pistola tiene el inconveniente de que consume mucha más pintura que el tipo de aspiración. Pero es muy usada para dar retoques o pintar pequeñas superficies.

Otra clasificación de los modelos de pistola existentes en el mercado según el sistema de impulsión del aire lo podemos agrupar en:

- **Equipos de pistola con compresor independiente** que proporciona un chorro de aire a una presión comprendida entre 1 kg a 3,5 kg. Con este equipo se pueden emplear pinturas espesas sin tener que proceder a reiteradas capas.
- **Equipos de compresor accionados por una máquina universal** que consiguen una presión media entre 0,7 kg a 2 kg. Requieren, por lo tanto, una buena dilución de la pintura y tener que realizar varias capas para conseguir un acabado satisfactorio.
- Las **pistolas de baja presión**, en las que no existe compresor propiamente dicho ya que en el cuerpo de las mismas se halla un vibrador electromagnético que basta para hacer subir el líquido y proyectarlo con ayuda del pistón del mecanismo vibratorio. Estos equipos son equiparables a los de compresor auxiliar.

La pintura con pulverización mediante pistola consigue unos resultados de acabado liso y continuo que difícilmente se pueden lograr por cualquiera de los otros medios. Por otra parte, la pintura a pistola exige aún más que los otros sistemas una habituación en el manejo, un entrenamiento para que realmente se pueda sacar todo el partido que ofrece. De no hacerlo así nos exponemos a unas pérdidas notables de pintura, a salpicaduras inoportunas, chorreos y descuelgues de la pintura proyectada.

## **LA TÉCNICA DE PROYECCIÓN A PISTOLA**

La pistola exige tener en cuenta muchos detalles y, sobre todo, prestar mucha atención a la limpieza y mantenimiento de ésta y de los enseres que la acompañan.

Por otra parte, la dispersión de partículas requiere recubrir con protecciones las zonas que no interesa que puedan quedar manchadas por el fino polvillo que se dispersa.

Con la pintura a pistola se consiguen acabados superficiales de paredes de grandes extensiones. No es aconsejable emplear este procedimiento en lugares exigüos y poco ventilados que se prestan mal a este género de operación. Incluso trabajando con el mayor esmero, se dará lugar a proyecciones sobre puntos en que no interesa, enrarecimiento de la atmósfera e incluso peligro de intoxicación aun cuando se utilice mascarilla.

La pintura a pistola es también muy adecuada para el recubrimiento de superficies pulidas (plásticos, vidrio, etc.).

Para evitar manchar las zonas colindantes a la que deseamos pintar, se utilizarán protectores laterales que impidan que la pintura o barniz manchen las zonas que conviene preservar; actuarán como las paredes de la <<cabina>> que se improvisa para centrar el objeto que se pinta.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS PISTOLAS DE PINTURA**

Las pistolas empleadas para la proyección de pinturas y barnices son las que requieren más atención entre todos los instrumentos. La mayoría de pinturas (o barnices) que se emplean para ser proyectados a pistola, tienen la particularidad de que secan muy rápidamente por su propia formulación, y, además, por el hecho de que normalmente suelen ser adicionadas con diluyentes volátiles.

El aire o la fuerza que proyecta los líquidos (que si bien no dejan de ser líquidos son poco fluidos y viscosos), acaba haciendo secar (alrededor de los agujeros por donde se canalizan las pinturas) una acumulación de partículas que obturan más o menos la circulación y dificultan la pulverización.

Por lo tanto, aunque se haya logrado una buena pulverización será indispensable proceder a una limpieza de la tobera después de cada pausa en el trabajo, aunque ésta sea de pocos minutos.

Pero una buena precaución antes de esta limpieza de la boquilla consistirá en reemplazar el depósito de pintura o barniz por otro que contenga el disolvente correspondiente y proyectarlo durante un cierto tiempo, por lo menos hasta que el líquido proyectado se vea que carece de pigmentos o de restos de barniz. Esta proyección de disolvente se podrá llevar a cabo sobre un cartón, papel u otro material absorbente. Por ello, es conveniente disponer siempre de dos depósitos para el empleo de una pistola de pintar: uno para la pintura o barniz que se proyecta y otro para el disolvente.

Este <<enjuagado>> mediante disolvente puede obviar en muchos casos el tener que desmontar la tobera cada vez que se interrumpe un trabajo, pues al eliminar los restos de pintura en los conductos y orificios de proyección se evitará la posibilidad de que haya restos de pintura o barniz que se sequen y los obturen aunque sea parcialmente.

Pese a esta precaución que, como hemos dicho, conviene realizar en cada interrupción en el trabajo y al final de una sesión, convendrá igualmente proceder a una limpieza de la tobera de vez en cuando durante una larga sesión de trabajo, e indefectiblemente al final del mismo. También sería conveniente realizar, después de varios usos, una limpieza de los conductos de alimentación por donde circula la pintura durante la proyección: filtros situados en la base del conducto de succión, este mismo conducto, articulaciones del émbolo y de su propio receptáculo, etc.

## **MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS**

Es muy importante el cuidado y conservación de la herramienta para poder realizar un buen trabajo; las herramientas defectuosas influyen en los acabados mal hechos. Veamos los cuidados que debemos dispensar a los diferentes grupos de herramientas.

**Los metros, cintas métricas, plomadas y cordeles** pueden quedar afectados durante su uso por restos de material, así como por salpicaduras de pintura o cola. Por regla general, los materiales rígidos se limpian fácilmente con un trapo, y, en el caso de que quedasen manchas de pintura, empleando el disolvente adecuado para ella. Solamente hay que tener en cuenta en ciertos materiales plásticos (metros plegables, por ejemplo) que dicho disolvente no les pueda dañar. Puede ser efectivo limpiarlos con alcohol.

**Las esponjas** cuando se han manchado con restos de pintura, si se trata de pinturas de emulsión o de colas al agua, hay que procurar enjuagarlas con agua inmediatamente, ya que si aquellos productos se dejan endurecer se corre el riesgo de perder la principal cualidad de las esponjas: su uniforme blandura. Más difícil será extirpar los restos de pinturas sintéticas y al aceite, especialmente si las esponjas son también de material sintético, ya que existen algunos disolventes que pueden perjudicarlas. En principio, se debe procurar utilizar solamente esencia de trementina, dejándolas reblandecer durante un tiempo en el líquido y, después de haberlas escurrido reiteradas veces, limpiarlas con agua jabonosa o polvos de jabón que posean una ligera causticidad (sosa). También puede ser útil dejar empapada la esponja durante cierto tiempo en agua adicionada con lejía y luego se enjuagará reiteradamente con agua clara.

**Las mascarillas de espuma** se tratarán de forma similar a las esponjas. En cambio, las que cubren nariz y boca con un material relativamente blando se limpiarán con gasolina, o bien con aguarrás, después de haber hecho saltar la mancha rascando suavemente.

**Los cubos y depósitos de material plástico** se limpiarán con disolvente apropiado para la pintura (agua, esencia de trementina o white spirit), después de haber procurado eliminar los restos con papel de periódico, papel absorbente o un trapo. A continuación se lavarán con agua jabonosa y la ayuda de un cepillo de cerdas vegetales, procediendo a cuantos enjuagados con agua clara sean necesarios.

**Las rasquetas, raspadores, espátulas y raederas** de hoja de acero se limpiarán fácilmente con ayuda de otra herramienta de acero. Después de haber limpiado de restos la herramienta, es conveniente tratar la hoja con un producto graso o antioxidante que la proteja.

**Los cepillos de cerdas metálicas** y otras herramientas similares se limpiarán con la ayuda de otro cepillo metálico o carda. Si se trata de eliminar restos de pintura grasa o pegamento que aún se hallan blandos, la primera limpieza se realizará con cepillos de cerdas vegetales empapados en disolvente.

**Las brochas, pinceles, paletinas, rodillos y tampones** se deben limpiar inmediatamente después de haberlos usado, o, en caso de paradas temporales, deberemos evitar que la pintura seque en la herramienta. Para evitarlo se introducirá el útil en agua, tanto si se trata de pinturas al agua como grasas. En caso de finalizar el trabajo para las pinturas al agua lavaremos en chorro de agua las brochas ayudándonos con los dedos para quitar toda la pintura. Si se trata de pintura grasa sumergiremos la brocha en disolvente evitando que las cerdas apoyen en el fondo. Se deja pasar un tiempo suficiente para que permita que el disolvente actúe sobre la pintura y después se escurrirá el pincel. Esta operación se repetirá mientras queden restos de pintura en la brocha.

## TEMA 3- PINTURAS EN INTERIOR. CLASES. CARACTERÍSTICAS. DISTINTOS USOS

### 1. INTRODUCCIÓN

Un material que se ha hecho indispensable en la industria es la pintura, acabado que se exige en cualquier tipo de construcción para lograr una mejor apariencia ya sea en muros, en estructuras metálicas o cualquier superficie a la que se quiera mejorar su aspecto. Ya sean rugosas o lisas las superficies, la pintura tiene la virtud de mejorar la apariencia y textura de los diferentes acabados.

La pintura con color hace que las obras de arquitectura, tanto en el exterior como en el interior, provoquen que una construcción cambie de aspecto con el simple hecho de aplicar pintura para cambiar el tono de la luz, ya sea natural o artificial, con tonos cálidos o fríos.

En la antigüedad, el terminado se hacía con cal y sólo se podían utilizar tres colores básicos para dar una opción de acabado: el rojo, el verde o el blanco, debido a que únicamente se podían obtener pigmentos de fibras vegetales de ciertas plantas que, por su contenido natural, permitían ese tipo de coloración y que, adicionados con cal y agua, generaban un líquido acuoso que se aplicaba sobre las superficies generalmente de materiales pétreos como la piedra.

En caso del acero, hasta principios de siglo no se recubrían las superficies, por lo que la oxidación era suplida por hierro y acero de muy grueso calibre que evitaban la corrosión de forma rápida.

El tabique y el cemento vienen a revolucionar los sistemas de construcción y se logra reemplazar la argamasa que cubría la piedra por los aplanados de cemento y arena, lo que viene a exigir un recubrimiento de mejor calidad que la encaladura. De alguna forma la industria del acero también crece y exige mejores terminados en sus estructuras y laminados, con el fin de evitar la corrosión y lograr una mejor apariencia en sus superficies, al mismo tiempo que reduce los grosores de los perfiles y, por consiguiente, el ahorro de material y la reducción de costos.

Con la llegada de la era del petróleo, la investigación en la industria petroquímica descubre que se pueden obtener emulsiones hechas con resinas sintéticas esteracrílicas, pigmentos de alta calidad y cargas seleccionadas para elaborar pinturas resistentes a la intemperie, al paso del tiempo, la lluvia ácida, la oxidación y el desgaste.

Dentro de la familia de pinturas, existen cuatro grandes áreas que se han desarrollado en el mercado donde se pueden aplicar las pinturas:

- **Residencial:** Se utilizan en: casas, residencias, apartamentos o conjuntos horizontales.
- **Comercial:** Se utilizan en: oficinas, restaurantes, tiendas, teatros, cines, bares, etc.

- **Institucional:** Se utilizan en: hospitales, escuelas, institutos, hoteles, edificios de gobierno, bibliotecas, auditorios, etc.

- **Industria.** Se utilizan en: metalurgia, manufactura, laboratorios, automotriz, etc.

El responsable de la aplicación de una pintura debe tener en cuenta las características y particularidades de aplicación dependiendo de la ubicación, el local, la superficie, la temperatura ambiente, la durabilidad, la resistencia, etc., así:

Dentro del campo de las pinturas residenciales, las características de la pintura a escoger debe seleccionarse pensando en:

- La apariencia
- La resistencia
- La variedad de colores.
- Los terminados.
- La fácil aplicación.
- La durabilidad.
- Etc.

Dentro del campo de las pinturas comerciales, se deben considerar características más específicas como:

- La resistencia al tráfico.
- La resistencia a la limpieza
- La resistencia a la abrasión.
- La resistencia al uso intenso.
- Etc.

En el caso de las pinturas destinadas a instituciones, las características deben ser:

- Resistencia a la abrasión
- Resistencia al uso.
- Resistencia al desgaste.
- Resistencia al tráfico intenso.
- Resistencia a la limpieza diaria.

- Resistencia a los detergentes.
- Etc.

En el caso de las pinturas industriales, las características son más complejas, por lo que se divide en:

- Exposición industrial: a la luz moderada, el agua y a los productos químicos.
- Pisos para tráfico: intenso, medio y bajo, ya sea humano o motor en zonas industriales.
- Aplicaciones en zonas industriales según la necesidad; acrílicas, alquidáticas, epóxicas, base zinc, anti-deslizantes.
- Resistencia a altas temperaturas; ambientes interiores de 40°C hasta 500°C
- Tanques de almacenamiento de: agua potable, agua tratada, químicos abrasivos, o tanques secundarios.

## 2. LA PINTURA. COMPONENTES

La pintura podemos definirla como un producto industrial que, aplicado en forma de capa sobre una superficie, y transcurrido un “tiempo de secado”, nos deja una película adherida que constituye un recubrimiento protector.

La película se forma por los siguientes procedimientos.

- **Evaporación.** Evaporación del disolvente, quedando el aglutinante adherido al soporte.
- **Secado.** Bien sea por evaporación con disolventes orgánicos, bien por oxidación (reacción química) de los elementos que forman la película.
- **Polimerización de los componentes.** Reacción de los componentes para dar lugar a una resina.

La composición de la pintura es variada y compleja pero, en términos generales, consta de:

- **Vehículo.** Compuesto por: aglutinante + secante + disolvente. Los aglutinantes o aglomerantes son el componente que aglutina los pigmentos y el soporte; es un elemento esencial que determina las características de un tipo de pintura. Los disolventes posibilitan la aplicación de la pintura y provocan el secado mediante su evaporación. Los secantes aceleradores o catalizadores de la reacción de oxidación de los aceites, pudiendo formar parte del vehículo de los pigmentos o no.
- **Pigmento.** La base de una pintura son los pigmentos, que constituyen el elemento que le confiere el aspecto, el volumen y la capacidad de recubrimiento. Están compuestos por: colorante + cargas. Además de éstos, existen otros productos adicionales como materiales de espesamiento.



- **Aditivos.** Entre otros: estabilizantes, antilux, productos contra el moho, etc.

Como resumen basta observar el siguiente cuadro:

<b>Tipo de componente</b>	<b>Naturaleza</b>	<b>Misión</b>
Aglutinantes	Aceites secantes. Gomas Resinas	Forman la película protectora y adherente.  Ponen en suspensión a los pigmentos
Pigmentos	Materiales insolubles con poder colorante y cubriente	Dan apariencia estética.  Aportan resistencia química.
Disolventes	Derivados ligeros de la destilación del petróleo, de la hulla, de la madera o de resinas	Disuelven el vehículo  Mejoran el poder cubriente.
Secantes	Jabones de materiales pesados Aceite con gran índice de yodo Disolventes como el aguarrás	Aceleran el secado  Favorecen la formación de la película y forman parte de ellas
Cargas	Pigmentos de bajo poder colorante que se adicionan a los pigmentos propiamente dichos	Reducen la cantidad de pigmento  Mejoran el poder cubriente  Suplementan la granulometría.  Mejoran las propiedades.

Todos los componentes de las pinturas deben reunir las siguientes propiedades:

- Resistencia al medio.
- Adherencia al soporte.
- Neutralidad química (entre ellos y con el soporte).
- Estabilidad (en color, en consistencia, etc.)
- Rendimiento.

Antes de escoger una pintura, los fabricantes recomiendan que se analice el sitio o superficie a pintar, debido a que la amplia gama de productos permiten decidir cuál será la mejor opción, logrando con ello un ahorro sustancial para el cliente.

La pintura para interiores se formula para:

1. Que resista a las manchas.
2. Que resista las lavadas.
3. Buena capacidad para ocultar la pintura anterior.
4. No salpique durante su aplicación.
5. De fácil retocado en la superficie ya pintada.

### 3. CLASES DE PINTURAS DE INTERIOR

Es una clasificación por el aglutinante o filmógeno que forma la pintura.

- **Barniz:** recubrimiento formado por aglutinantes, disolventes, y aditivos (sin pigmentos o cargas). Son soluciones o emulsiones de resinas que secan por evaporación y simultáneamente oxidación y/o polimerización de parte de sus constituyentes.
- **Laca:** se llama así a aquellos recubrimientos cuyas resinas son totalmente solubles en el disolvente, la formación de la película se produce por evaporación del disolvente.
- **Pintura de emulsión:** son adecuadas para destinos puramente decorativos (p. ej: paredes): se suelen emplear en dormitorios, salones, etc. Estas pinturas se diferencian, sobre todo, por el aglomerante empleado.
  - **Pintura preparada con cola:** sus componentes son la creta como pigmento, la cola como aglomerante y el agua como disolvente. Es adecuada para ser usada en soportes tales como revoques interiores, papeles de fibra gruesa y pinturas interiores bien adheridas a la pared, excepto sobre una sucesión de capas de la misma pintura, en cuyo caso es mejor quitarlas antes. Sus características más importantes son que forma película, que no contiene ningún material adicional por lo que no provoca alergias y que no es resistente al agua.
  - **Pintura de caseína:** Se compone de caseína como pigmento, agua como disolvente y cola de caseína como aglutinante. No forma película, sino que se adhiere al soporte, por lo que es muy resistente al lavado y posee una muy buena capacidad de recubrimiento. El soporte adecuado para este tipo de pintura es el revoque de cal.

- **Pintura de dispersión:** su aglomerante es una concentración de materias sintéticas o naturales y, a mayor concentración de este elemento, mayores serán tanto la consistencia como la calidad del producto. Es la pintura más usada en la actualidad.
  - ❖ **Pintura de dispersión de resinas sintéticas:** en este tipo de pintura podemos diferenciar entre los aglomerantes de acetato de polivinilo (PVAP), propionato de polivinilo (PVP), butadieno de estireno (pintura de látex) y acrílicos; aunque las características de este tipo de resinas no son muy diferentes, todas tienen capacidad de difusión al vapor, una buena adherencia y son fáciles de aplicar.
  - ❖ **Pintura de dispersión de resinas naturales:** las resinas naturales tienen como aglomerantes ceras vegetales y de abeja, gluten y caucho. Sus características son parecidas a las pinturas de resinas sintéticas, pero la capacidad de difusión del vapor es mucho mayor. Su producción cuidadosa gasta menos energía y no deja residuos nocivos para el medio ambiente.
  
- **Cal:** al igual que la pintura preparada con cola, la cal es un producto tradicional, que no perjudica la salud. Su uso y aplicación es adecuado en soportes tales como revoques de cal y viejas capas de pintura de este mismo material. Una de sus características principales es que retiene muy bien los contaminantes del aire, por lo que posee un carácter desinfectante y gran capacidad de difusión al vapor. En las sociedades industrializadas actuales es casi imposible el empleo de este producto, puesto que el aire está demasiado cargado de azufre, que reacciona con el componente principal de la pintura y la convierte en yeso, por lo que se desconcha con gran facilidad: por esta razón la cal está siendo usada, casi exclusivamente, en sótanos, garajes, edificios históricos y establos. Su aplicación requiere cierta destreza manual.
  
- **Pintura de silicato:** su componente principal es el vidrio soluble, que se combina con la cal como soporte, es decir, este tipo de pintura sólo puede usarse en soportes de cal. Al proceso de combinación entre el vidrio y la cal se le denomina silicatado. Es resistente al lavado, posee una alta capacidad de difusión de vapor y poder de cubrición. Este tipo de pintura se puede usar también en exteriores o en revoques de cal hechos en el interior. En la aplicación de este tipo de pintura hay que extremar las precauciones, puesto que, al ser unas pinturas muy cáusticas, pueden causar daños en la piel, por lo que hay que usar guantes, y las manchas que caigan en cualquier superficie de cristal o cerámica no se pueden limpiar.
 

Actualmente también existe la denominada pintura de silicato de dispersión, que, además del vidrio soluble, contiene determinada cantidad de resina sintética. Se puede utilizar en todo tipo de revoques interiores, aunque para aplicarla sobre yeso es necesario poner previamente una base de fondo o añadir un fijador; además hay que quitar las capas

anteriores de esmalte o pintura de aceite antes de aplicarla. La calidad de una pintura de silicato de dispersión se puede comparar con la de resina sintética, puesto que, al ser la capa muy fina, se obtiene una pintura mate con un acabado óptimo.

- **Látex:** generalmente se denominan así las pinturas en emulsión. Todavía tienen algún uso debido a su gran flexibilidad, si bien son de vida muy corta. Soluciones oleorresinosas: solución de aceites y resinas (naturales o artificiales) posteriormente diluidas con disolventes orgánicos (normalmente aguarrás o White spirit). Suelen estar compuestas por una resina, uno o más aceites, y uno o más secantes (jabones de metales pesados).
  - **Temple:** es una pintura al agua de aspecto sedoso y mate, porosa y permeable. Su inconveniente es que no se puede lavar, no admite colores oscuros ni tampoco muchos repintados. Debe usarse para superficies interiores que no estén expuestas a mucho roce ni a humedad, ya que es propensa a la aparición de manchas de moho.
- **Esmaltes:** se denomina así a la pintura que está compuesta con esmalte, que es un aglomerante que forma una capa espesa en la superficie tratada; estos aglomerantes están compuestos, a su vez, por resinas naturales y sintéticas, aceites, nitrocelulosa y otros productos; adicionalmente los esmaltes también contienen disolventes que pueden ejercer la labor del diluyente y que consiguen que el producto se pueda aplicar con pincel o pistola neumática. Por supuesto, como toda pintura, los esmaltes contienen otros componentes, tales como pigmentos para dar color, aditivos para mejorar y mantener la elasticidad de los esmaltes sin aceite, y secantes. Los esmaltes, además de cumplir la función estética de las pinturas, también impermeabilizan la superficie sobre la que se aplican, confieren a la superficie gran resistencia al desgaste por frotamiento mecánico, se aconseja su uso para suelos, puertas, ventanas, muebles y paredes de cuartos húmedos, sometidas a vapores o con una gran necesidad de renovación de aire. La clasificación de los esmaltes se hacen en función de las materias primas de que están compuestos:
- **Esmalte de aceite:** son resinas cocidas al óleo y mezcladas con disolvente. Estos esmaltes eran muy usados anteriormente, pero en la actualidad no satisfacen las elevadas exigencias del mercado. Desde el punto de vista ecológico son muy aconsejables, puesto que no contienen materias tóxicas.
  - **Esmaltes de resina natural:** se componen de una mezcla de resinas vegetales y aceite de linaza con disolvente, generalmente aguarrás. Casi no contienen materias tóxicas y en su proceso de producción no se generan residuos especiales. Su precio es casi el doble que el de los esmaltes de resinas sintéticas, debido a que su proceso de elaboración es muy laborioso.

- **Esmaltes de resina alcídica:** son esmaltes sintéticos basados en aceite de linaza y que utilizan como disolvente más común los hidrocarburos alifáticos, normalmente el aguarrás sintético. Se pueden usar tanto en interior como en exterior de madera, metal y revoque, de hecho, la mayoría de esmaltes usados actualmente son de este tipo. Se ofrece en terminación mate, satinado y brillo y la capa de esmalte resultante de su aplicación es extremadamente resistente al desgaste mecánico.
- **Esmaltes de nitrocelulosa:** es un esmalte a prueba de agua, se seca muy rápido pero su aplicación es dificultosa, puesto que, a causa del disolvente empleado, la primera capa se desprende fácilmente al aplicar la segunda. Se usa sobre todo para muebles. Son muy perjudiciales para la salud por la alta volatilidad del disolvente.
- **Esmaltes de resinas sintéticas:** esmaltes de resinas polimerizadas, los de poliuretano, los de resina epoxídica y los de poliéster. Son muy resistentes a los ácidos, al calor, a los choques, a los golpes y al frotamiento, pero algunos de sus componentes son muy tóxicos.
- **Esmaltes de resinas acrílicas:** las resinas acrílicas se transforman mediante aditivos especiales de modo que los esmaltes pueden dilatarse con agua. Este tipo de esmalte es muy poco tóxico, lo que ha extendido mucho su uso; además, las superficies tratadas con este tipo de esmaltes son casi tan resistentes como las cubiertas por un esmalte de resina alcídica.

Un punto aparte merecen las **pinturas ecológicas al agua**. Las pinturas ecológicas de última generación son a base de resinas hidrocompatibles. Entre sus múltiples ventajas se encuentran: excelente penetración, adherencia, alta calidad de terminación y durabilidad. No contienen solvente contaminante, preservando el medio ambiente y la salud. Por tratarse de productos no inflamables, su uso disminuye el riesgo de incendio en los lugares de trabajo.

Existe una variedad de pinturas: esmaltes, antióxidos, convertidores de óxido, pisos deportivos, tratamientos para madera o ladrillos, etc.

Ventajas comparativas:

1. En corto tiempo estos nuevos productos han desplazado el uso de otros convencionales al solvente en mercados de altas exigencias, con óptimos resultados, por sus múltiples ventajas.
2. Las empresas, organismos públicos y privados, y los particulares, ven una necesidad en el cuidado del medio ambiente. Trabajar con productos ecológicos es asegurar el futuro y la proyección de la empresa.
3. No dejan olor en el ambiente: todos, en general, hemos tenido la experiencia de no poder habitar ambientes recién pintados con esmaltes comunes, con los trastornos que esto implica. En particular los usuarios frecuentes

(pintores, personal de mantenimiento, etc) rechazan el uso de estos productos. Por sus bajos contenidos en compuestos orgánicos volátiles (VOC), estas pinturas no poseen las perdurables emanaciones de los productos convencionales al solvente.

4. Disminución en riesgos de incendio: la seguridad presenta un alto costo para empresas y particulares, es frecuente al desestimación de trabajos de mantenimiento por los riesgos de incendio que éstos implican. Las pinturas ecológicas son productos no inflamables, por lo que hace nulos los riesgos de incendio en trabajos de pintura.
5. Fácil mantenimiento y mejor vida útil: normalmente los productos convencionales a base de resinas alquídicas envejecen por cuarteado, debiéndose retirar toda la película de pintura hasta descubrir el sustrato, para su mantenimiento. Las pinturas ecológicas, en cambio, presentan una mejor vida útil y un lento proceso de envejecimiento por “pilling”, que permite un fácil mantenimiento de las superficies removiendo por abrasión sólo la capa envejecida del producto, y repintando luego sin más demoras. Se suman a estas cualidades: la facilidad de limpieza, la alta retención de brillo de la película y la propiedad de no presentar amarilleamiento a lo largo de su vida útil.
6. Mejor adherencia a los sustratos sin necesidad de bases: las propiedades de estas pinturas permiten el tratamiento y óptima terminación de las superficies, disminuyendo el número de pasos a realizar. Incluso una sola operación es suficiente en la mayoría de los casos, para el tratamiento de distintos tipos de sustratos, aun en aquellos de difícil anclaje como aluminio, galvanizado, etc.
7. Menor costo de mano de obra: el uso de esta clase de pinturas disminuye las etapas del proceso de tratamiento de las superficies, por lo que permite una efectiva reducción del costo de mano de obra y riesgos del trabajo; por su alta adhesividad, gran poder cubritivo, excelentes propiedades autonivelantes, óptimo espesor de película y menor tiempo de secado. Esta última propiedad permite el repintado a sólo una hora de la aplicación de la primera mano.

#### **4. ACABADOS SUPERFICIALES EN LA PINTURA DE INTERIORES**

La clase y calidad del vehículo, el tipo de pigmento, su grado de molienda y su volumen respecto a la cantidad de vehículo, dan como resultado que la pintura tenga un determinado brillo y poder cubritivo. En general la elección de una pintura se realiza en primera instancia de acuerdo al brillo y poder cubritivo.

##### **4.1. ACABADO DE LAS PINTURAS EN FUNCIÓN DEL BRILLO**

- **Acabado brillante.** La superficie de la película es lisa, actuando de forma similar a un espejo. Para poder obtener este tipo de acabado contamos con las siguientes pinturas:

- Terminación transparente: laca transparente brillante y barniz brillante, barniz marino y laca metacrílica.
- Terminación cubriente: esmalte epoxy, esmalte sintético brillante.

- **Acabado semimate.** La superficie de la película tiene la propiedad de dispersar parte de la luz que le llega, en especial los rayos que inciden perpendicularmente. Este tipo de acabado se obtiene con la aplicación de las siguientes pinturas:

- Terminación transparente. Laca transparente y barniz semimate.
- Terminación cubriente: esmalte sintético satinado, látex acrílico, satinado, pintura para baños y cocinas, pintura para chicos.

- **Acabado mate.** La superficie de la película tiene la propiedad de dispersar en todas las direcciones los rayos de luz que le llegan. Para conseguir este acabado se recurre a las siguientes pinturas:

- Terminación transparente. Barniz marino mate.
- Terminación cubriente: pintura antihongos, acrílico interior-exterior, pintura sintética mate.

En el caso de las pinturas vinílicas y acrílicas, existen diferentes acabados dependiendo del tipo de superficie a pintar y así podemos escoger pinturas con terminado brillante, satinado, mate y semi-mate.

En el caso de las pinturas esmaltadas o alquidáticas, su diversidad de colores y acabados es reducida por lo que los consumidores deben ajustarse a lo que ofrecen los fabricantes; generalmente son presentadas en rojo óxido, blanco, negro o color aluminio y no son mezclables como las vinílicas o acrílicas.

En el caso de las pinturas epóxicas catalizadas, y debido a su alta densidad, generalmente sólo se manejan tres colores, que pueden ser: gris, blanco o negro y se le pueden adicionar gravillas, arenas o aceros finos para lograr una superficie anti-deslizante o rugosa.

En el caso de las pinturas con base de zinc, debido a su composición con ethil-silicato y una capa muy gruesa de zinc, sólo permiten lograr una superficie plana, de color gris o verde y no es factible mezclarla con otro tipo de pinturas, y generalmente se utiliza en áreas muy específicas de la industria.

Para las pinturas con uretanos y poliuretanos, los acabados actualmente permiten una variedad de colores debido a las características de las resinas y a su

capacidad de curado bajo condiciones de humedad propias de la pintura, logrando superficies lisas y rugosas según sea el caso.

#### 4.2. ACABADO DE LAS PINTURAS EN FUNCIÓN DE LA TEXTURA DE LA SUPERFICIE PINTADA

Una vez conocidos los tipos de pintura, deberá pensar en el acabado que querrá darle a la misma. Es aquí donde los gustos personales deciden, dentro, claro está, de las posibilidades existentes.

##### *TEXTURAS RUGOSAS*

- **Gotelé.** Consistente en aplicar un goteado sobre la pared, normalmente mediante medios mecánicos, logrando así una superficie más o menos tupida. Se suele utilizar con temple o pintura plástica.

Hoy en día la técnica más utilizada en la mayoría de los hogares es el gotelé. Su aplicación se hace mediante pistola de proyección, regulando con ésta el grosor del grano mediante los cambios de aire. En la preparación de la pintura también podemos regular el tipo de gota, ya que, cuanto más espesa la apliquemos, más relieve tendrá. Por eso se recomienda practicar sobre otra superficie hasta lograr el grano deseado. Existen varias técnicas de aplicar el gotelé:

- **Terminación en pintura plástica:** Una vez proyectada y seca la gota en la superficie a pintar, aplicaremos con rodillo y brocha una pintura plástica mate o satinada. Las pinturas vinílicas y acrílicas son las más utilizadas para este fin. Para su uso se disuelven en agua y secan en poco tiempo. Si se desea dar un poco de color a la pared podemos agregar tinte o entonador a la pintura o bien comprarla ya preparada. No se debe abusar del tinte, ya que el exceso destruye las propiedades de la pintura.
- **Terminación en barniz vinílico:** esta terminación se utiliza para cubrir la gota de temple haciéndola lavable y transparente. Con esta técnica podemos variar el color de la gota y del fondo, utilizando fondo blanco o tintado y gota de uno o varios colores. Este último se realiza haciendo una pasada rápida con la gota en un color por toda la superficie a pintar. Cuando se haya terminado, se lava la pistola y se mezcla el temple con un entonador de otro color para aplicar en otra pasada rápida. Esta operación se repite tantas veces como se desee y una vez seco se dan un par de manos de barniz vinílico.
- **Gotelé planchado:** planchamos la gota fresca suavemente con una llana de acero humedecida para lograr un efecto diferente y menos voluminoso. Finalizamos con una terminación en pintura plástica o en barniz vinílico.



- **Pasta:** También se suele aplicar con pinturas plásticas o al temple. Dentro de la pasta podrá encontrar pasta arpillera, rallada o aplacada, cuyos dibujos se consiguen con peines, espátulas o brochas.
- **Revestimiento de fibra de vidrio o texturglás.** Evitan las fisuras y, además, son ignífugas.

### TEXTURAS LISAS

Si prefiere las terminaciones lisas, podrá encontrar pinturas de gama alta, que se relaciona con la finura del acabado. En función de cómo trabajemos y preparemos el soporte a pintar, conseguiremos una mayor o menor finura en el acabado, entendiendo que cualquier soporte debe tener una preparación mínima para que la pintura tenga una terminación uniforme.

- **Plásticos lisos.** Hay que aplicar sobre el soporte una pintura plástica. Admiten cualquier color y también se pueden usar de base para efectuar terminaciones más decorativas, como esponjeados o trapeados.
- **Semilacas.** También necesitan un tratamiento previo de las paredes con distintas manos de esmalte en brillo, satinado o mate, y pueden servir como base para patinados posteriores, es decir, efectos decorativos a base de pátina.
- **Estucos.** Revestimientos que se aplican sobre una pared preparada mediante espátulas anchas, dando primero un fondo de dureza a la pintura y una terminación que es donde se combinan las distintas tonalidades y efectos que se pueden conseguir, terminando posteriormente con el pulido final. Hay dos modalidades: estuco tradicional; que se suele hacer con cal, o estuco veneciano, a base de una pasta especial.
  - **Estuco veneciano:** en esta técnica decorativa se utilizan unas pinturas especiales con resinas acrílicas que, aplicadas con llana y espátula, consiguen efecto de mármol, veteado, aguas, y un tacto frío y liso como el mármol natural. Se puede combinar con cualquier clase de decoración, bien sea clásica o moderna. Procedimiento: los mejores resultados aparecen cuando la superficie sobre la que vamos a aplicar el estuco veneciano tiene pintura plástica en buen estado. Si no fuese así, repararemos. Una vez bien seca, aplicamos dos capas de estuco veneciano y lijamos para emparejar después del secado de cada una de ellas. Dejamos secar un día y nuevamente lijamos con lija fina. Aplicamos capas finas de estuco con una espátula y, de esta manera, vamos viendo cómo va apareciendo el efecto marmóreo. Para sacar brillo dejamos orear una media hora (según temperatura ambiente) y pasamos la espátula por toda la superficie presionando ligeramente. Además se le puede aplicar una cera protectora haciendo movimientos circulares y limpiando después los restos con un trapo seco.

- **Patinados.** Pinturas de la alta gama que ofrecen distintas posibilidades en el acabado: trapeados, esponjeados o imitaciones a mármol o piedra, que no son más que efectos que se consiguen con utensilios tan sencillos como un trapo o una esponja aplicados sobre la pared en otro tono.
  - **Pintura a la esponja:** esta técnica es una de las más sencillas de realizar ya que, cualquier manera de manejarla, puede conseguir una multitud de efectos decorativos creando tonos y colores dispares. Estos efectos pueden variar según la esponja que utilicemos, el movimiento que le demos a la mano y la combinación de colores dispares. Estos efectos pueden variar según la esponja que utilicemos, el movimiento que le demos a la mano y la combinación de colores que usemos. Lo primero que tenemos que hacer es dar dos capas de pintura del color que deseemos (preferiblemente un tono claro para destacar la pintura de la esponja). Al día siguiente ponemos un poco de pintura de un color más fuerte en un recipiente y vamos mojando la esponja escurriéndola sobre el filo para que no quede empapada. Aplicamos la esponja dando golpecitos en la pared cambiando la esponja de posición en cada movimiento. Si deseamos utilizar varios colores para la esponja deberemos esperar que seque entre un color y otro. En este caso también podemos cambiar de esponja para variar el dibujo.
  - **Veladura:** la veladura es una técnica que se utiliza en pintura para suavizar los tonos de los colores o para darles efectos de volumen o brillos. Consiste en aplicar sobre un fondo ya pintado una capa fina de pintura muy diluida para difuminar la del fondo, creando otra variedad de efectos que cambiará según los colores que combinemos. El procedimiento es el mismo que el de pintura con esponja anteriormente expuesto, con la diferencia de que, en éste, el velado se hace frotando con la esponja haciendo círculos y trazados en diferentes sentidos.
  - **Estarcido.** Esta técnica consiste en decorar las paredes utilizando una plantilla con un dibujo, que queda plasmado en la pared cuando pasamos un rodillo o una esponja. Se utiliza con bastante frecuencia en las habitaciones de los niños para decorarlas con motivos alegres o sus personajes de dibujos preferidos.

En las técnicas anteriormente expuestas deben considerarse las recomendaciones del fabricante del producto que utilicemos y no olvidemos que nosotros mismos somos nuestros propios creadores jugando con nuestra imaginación.

#### 4.3. ACABADOS EN FUNCIÓN DEL COLOR

Es otro elemento importantísimo. Para la elección del color se pueden acudir a los sistemas tintométricos, que permiten disponer de una gama infinita de colores para cualquier tipo de pintura o esmalte.

Están preparados para ofrecer la cantidad de pintura que se necesite, reproduciendo el color exacto que se haya elegido para pintar. Algunos de estos sistemas son el Ral, el Pantone y el sistema NCS establecido por Aenor.

Además, habría que tener en cuenta que los colores claros reflejan más luz y hacen parecer las cosas más grandes. Los colores oscuros, por su parte, absorben la luz, disminuyendo visualmente las cosas y las hacen más cercanas de lo que están en realidad.

#### TEMA 4.- TRATAMIENTO DE LAS SUPERFICIES A PINTAR

Todas las superficies a pintar deberán cumplir los siguientes requisitos:

- **Limpias.** Se deberá eliminar el polvo y la suciedad (mediante un barrido general), la grasa (limpieza con detergente) y las partículas sólidas (utilizando la espátula, lija, cepillo de alambre o de cerdas, decapante o eliminador de pintura, y chorro de agua o de arena más agua, según proceda).
- **Secas.** No se pintará sobre superficies húmedas, ni sobre paramentos frescos y recién aplicado el yeso, cemento o escayola.
- **Saneadas.** Se reparará la superficie o se eliminarán desperfectos con el plaste o masilla adecuada.

Como regla general, siempre se deberá aplicar una mano de imprimación y, por lo menos, dos manos de acabado.

Las superficies a pintar deben estar perfectamente secas y las condiciones de humedad y temperatura serán tales que no den lugar a condensaciones, sino que produzcan la evaporación del disolvente para que se produzca el proceso de secado de la pintura; es decir, que si se moja esa superficie, la humedad que queda se evapore en pocos minutos.

La superficie a pintar debe estar completamente limpia de polvo, arena, grasa o cualquier otro elemento que pueda resultar perjudicial para la adherencia de la pintura con el soporte, por eso es necesario limpiar la superficie de manera previa a la aplicación de la pintura.

Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede ocurrir, si se pinta, al hervido de la pintura, que se ocasionen cráteres o ampollas en la misma. Además, si la pintura tiene un aglomerante el aceite es fácil que se descomponga formando ácidos orgánicos que pueden corroer un metal. Por consiguiente, en estas condiciones no se debe pintar, ya que el secado no sería bueno y la pintura permanecería grasosa o mordiente durante bastante tiempo.

Antes de proceder a la aplicación de la pintura se deberán sellar con “masilla” todas las zonas de solapes y zonas de contacto entre materiales distintos, diferentes metales o madera en contacto con cemento.

La imprimación es un tratamiento de la superficie previo a la aplicación de la pintura, y tiene como objeto reforzar la superficie para evitar que sea porosa, pero no debe ser considerada como una primera capa.

Cuando se trate de yeso, no se debe proceder a la impregnación si el enlucido está demasiado fresco, y, si el yeso es bastante quebradizo, deberá aplicarse un endurecedor antes de la imprimación.

En cuanto al cemento, sus posibles rebabas son también un obstáculo para pintar, por lo tanto, aunque se trate de un enfoscado nuevo, es conveniente dar un lavado con agua y brocha clara, secando bien seguidamente. También es necesario

tener en cuenta, llegados a este punto, el alto grado de alcalinidad que posee el cemento y los diferentes productos que lo contienen, por eso ha de efectuarse, previo al pintado, un tratamiento con una solución ácida para neutralizar la superficie, y se aconseja, en la medida de lo posible, evitar el empleo de pinturas al aceite y sintéticas, debido a su sensibilidad a los álcalis.

La preparación de una superficie metálica consiste en dos fases:

- La primera fase es igual para todas las superficies metálicas y consiste en una limpieza general y un desengrasado de la superficie, que se puede conseguir mediante el empleo de gasolinas corrientes o disolventes comerciales exentos de impurezas sólidas.
- La segunda fase es diferente para superficies metálicas férricas y no férricas. Para las férricas es necesaria la eliminación de óxidos que recubren la superficie; esta eliminación se puede efectuar mediante diferentes procedimientos, bien manuales mediante cepillo de púas de acero o bien mecánicos. Para las superficies metálicas no férricas, tales como el zinc, el aluminio o las aleaciones, es necesario dar una capa previa de un producto que asegure la adherencia entre la superficie y las capas posteriores de pintura.

Para la preparación de una superficie de madera podemos seguir las siguientes operaciones:

- Cepillado, con el fin de eliminar el polvo y las partes no adheridas.
- Desengrasado, si existen zonas resinosas o nudos que exuden resina, se deben eliminar mediante disolventes muy volátiles a fin de que no queden retenidos en la madera.
- Tratamiento fungicida, para evitar el pudrimiento.
- Sellado, a fin de aislar la madera y tapar los poros de éste se utilizará un tapaporos, si hay que barnizar, o una selladora (imprimación pigmentada), si hay que pintar.
- Lijado, una vez aplicada una de las dos imprimaciones del apartado anterior, se consigue levantar el repelo de la madera. En estas condiciones se lija con papel fino o estropajo de aluminio consiguiendo una superficie completamente lisa.
- Eliminar el polvo del lijado.

La imprimación para pinturas de emulsión está compuesta por esta misma pintura diluida en agua en torno al 20-30%.

Para la imprimación de una superficie, que con posterioridad se va a esmaltar, se usa un tipo de imprimación denominado universal que consiste en un producto llamado "sub-capas" (capa inferior o baño) diluido al 20% con alcohol.

En las zonas de ángulos y cantos donde la pintura suele escurrir con facilidad, se deberá dar una capa adicional de imprimación para evitar que la película de pintura quede demasiado fina y no cumpla todas sus funciones tal y como debe.

## **DEFECTOS QUE PUEDEN SURGIR AL PINTAR**

### ***Cráteres***

- **Causas:** pintar sobre superficies tratadas con productos a base de siliconas, o utilizar trapos, cepillos, etc. sucios de éstas.
- **Prevención y solución:** limpiar a fondo la superficie. Cuando aparece un cráter, quitar la película de pintura defectuosa y repetir el pintado.

### ***Grano o arenilla***

- **Causas:** pintar sobre superficies que no han sido limpiadas a fondo. Uso de brochas o rodillos sucios. Acumulación de polvo. Pintar con una pintura que tenga piel o costra, que se haya roto y mezclado con la pintura.
- **Prevención y solución:** limpiar siempre a fondo las superficies a pintar. Utilizar brochas y rodillos limpios. Evitar la producción de polvo durante el pintado y secado. Si existiese piel en el recipiente que contiene la pintura, hay que extraerla sin producir fragmentos. Si la piel se ha roto originando fragmentos, la pintura debe filtrarse. Las secciones que hayan quedado defectuosas, una vez que la película se ha secado perfectamente, hay que lijarlas, y se repintan de modo correcto.

### ***Aparición de ampollas***

- **Causas:** pintar bajo un sol penetrante o en ambientes con fuentes corrientes de aire. Pintar sobre óxido o sin pintura antioxidante al exterior. Determinados materiales con cierto grado de absorción (yeso, madera, etc.), que tengan alguna de sus caras sin pintar, pueden absorber humedad por éstas, que traspasara el material hasta aflorar por presión bajo la pintura seca y separarla del sustrato en forma de ampollas.
- **Prevención y solución:** procurar no pintar a pleno sol. El hierro debe imprimarse siempre. La madera al exterior debe pintarse al dorso y los bordes antes de pintar la cara vista. Cuando aparecen pequeñas ampollas dispersas se podrá corregir con un suave lijado y, si es necesario, otra mano de pintura. Si las ampollas son muy grandes y concentradas tendrán que ser eliminadas, lijar la superficie y proceder como si el soporte fuese nuevo.

### ***Agrietado o cuarteo***

- **Causas:** pintar con una pintura poco elástica, sobre otra más susceptible a las tensiones y contracciones. Pintar sobre pintura viejas, brillante y dura sin haberla lijado previamente. Aplicar una pintura inadecuada sobre un determinado material expuesto a unas determinadas condiciones climatológicas.

- **Prevención y solución:** usar siempre pinturas de fondo y de acabado adecuadas para cada material y ambiente. Si se ha producido el defecto, puede lijarse adecuadamente y dar otra capa a continuación. Si la zona defectuosa es grande y de difícil reparación, deberá eliminarse toda la capa de pintura y pintar de nuevo.

### ***Arrugados***

- **Causas:** aplicación de una mano de pintura demasiado gruesa. Pintar sobre una película de pintura que no está totalmente seca. Aplicar una capa de pintura con disolventes excesivamente agresivos que atacan la capa de fondo.
- **Prevención y solución:** no dar una capa de pintura demasiado gruesa. Esperar a que la primera mano de pintura esté seca. No aplicar pinturas de disolventes enérgicos sobre películas de pinturas no resistentes. Si las arrugas son producidas por pinturas de disolventes enérgicos aplicadas sobre algunas de ellas que no los toleran, hay que cambiar la pintura de acabado por otra compatible con la capa de fondo, o bien eliminar toda la pintura y comenzar de nuevo con productos compatibles.

### ***Mala cubrición***

- **Causas:** si no se remueve bien el producto la pintura no estará homogénea. También puede ocurrir que la pintura esté muy diluida, entonces se aplicará una capa demasiado fina. Aplicar en unas partes mucha pintura y en otras poca.
- **Prevención y solución:** remover bien la pintura. Diluir la pintura adecuadamente. Distribuir la película de forma uniforme sobre la superficie a pintar no intentando alargar excesivamente la cantidad de pintura aplicada. Al hacer un cambio radical de color es necesario dar una capa intermedia de color blanco o con un color que se aproxima a la tonalidad deseada.

### ***Mala adherencia***

- **Causas:** pintar sobre superficies que no están perfectamente limpias o que se han limpiado con ceras o siliconas. Repintar sobre pinturas en mal estado o sobre pinturas a la cal, cola o temple. Repintar sobre pinturas viejas o brillantes sin lijar previamente. Pintar sobre superficies excesivamente lisas. Pintar sobre superficies con alto grado de humedad. Pintar sobre superficies que necesiten pre-tratamientos especiales.
- **Prevención y solución:** pintar siempre sobre soportes perfectamente limpios exentos de ceras, siliconas, humedad, etc. No pintar nunca sobre pinturas deterioradas. Utilizar siempre pinturas de fondo y acabado adecuadas para cada material. Eliminar las secciones con defectos de adherencia, preparar adecuadamente la superficie específica y volver a pintar.

### ***Descolgado***

- **Causas:** exceso de dilución. Falta de homogeneidad de la pintura por no removerla correctamente antes de pintar. Aplicación de manos de pintura muy gruesas. Empleo de disolventes pesados.
- **Prevención y solución:** diluir la pintura adecuadamente. Remover el producto antes de pintar. No cargar la brocha excesivamente. Peinar y extender más la pintura. Si el defecto ya se ha producido, la película debe de lijarse adecuadamente y volver a pintar de nuevo.

### ***Mala brochabilidad***

- **Causas:** pintura demasiado espesa. Pintar en ambientes de temperaturas extremas. Pintar en ambientes expuestos a corrientes de aire. Pintar o retocar cuando la película de pintura ha empezado a secarse. Pintar con brochas inapropiadas, deterioradas o de mala calidad.
- **Prevención y solución:** diluir la pintura con el diluyente y en la proporción adecuada. Evitar pintar en corrientes de aire fuertes o en ambientes expuestos a temperaturas extremas. Si se notan defectos tales como secciones de películas desiguales, descolgados, transparencias, etc., debidos a una mala brochabilidad, lijar y repintar en condiciones favorables. Utilizar siempre brochas apropiadas.

## **RENDIMIENTO DE LAS PINTURAS**

El rendimiento de una pintura depende del tipo de producto a utilizar, por lo que siempre debe leerse en rendimiento expresado por el fabricante y que aparece impreso en las instrucciones del envase del producto por un intervalo de dos cifras, por ejemplo (6-8m<sup>2</sup> kg). Este rendimiento es aproximado y se expresa así, ya que puede variar en función de diversos factores.

Otros factores que influyen en el rendimiento de las pinturas son: viscosidad del producto, densidad, estado de la superficie a pintar, grado de absorción de la superficie, número de manos a aplicar, grueso de la película aplicada, sistemas de aplicación, factores ambientales, etc.

## **DISTINTOS USOS DE LA PINTURA DE INTERIOR**

### **A) INSTRUCCIONES GENERALES PARA PINTAR**

Para obtener resultados satisfactorios, es esencial no solamente usar materiales de primera calidad, sino también ver que el trabajo sea llevado a cabo correctamente. Para que así sea, recomendamos que se ponga especial atención en los siguientes pasos.

- **Selección del proceso y de la pintura correctos.** Debe tener cuidado en asegurar que se siga el proceso adecuado para pintar, siguiendo nuestras recomendaciones. Lea todas las instrucciones en la etiqueta antes de empezar a pintar.



- **Mezcle bien la pintura antes de usarla.** Aún hoy en día, con todas las ventajas de la ciencia y técnicas nuevas, ha habido muchos fracasos en la aplicación de la pintura por no agitarla antes de usarla; provocando un mal brillo, poca capacidad de cubrimiento y que el acabado tenga un fácil desprendimiento.
- **Disolvente adecuados.** Muchas de las pinturas de hoy se suministran ya listas para usar y no requieren dilución. Sin embargo, si ésta es requerida, síganse las recomendaciones del fabricante.
- **Dele a la superficie un tratamiento adecuado antes de repintar.** Antes de volver a pintar, la pintura vieja debe ser lijada. Si hay manchas de herrumbre, éstas deben ser quitadas con un cepillo de acero. El raspado de la herrumbre debe ser hecho hasta el punto donde la pintura tiene buena adhesión al metal. Asegúrese de que la herrumbre no haya penetrado debajo de la pintura vieja. También asegúrese de que no haya resquebrajamiento de dicha pintura. Si lo hubiere, la superficie debe ser lijada y cepillada.
- **Pintar cuando las condiciones del ambiente sean propicias.** Todo trabajo de pintura debe ser llevado a cabo en clima razonablemente seco y a una temperatura no menor de cinco grados centígrados. Es incorrecto pintar superficies de hierro o acero a temperaturas menores al punto de congelación, bajo lluvia, humedad extrema, etc. Bajo tales condiciones el trabajo se echa a perder, aun cuando se hayan usado los mejores materiales.
- **Deje que la pintura seque bien entre cada mano.** A menudo el trabajo de pintura debe ser rápido, pero esto se hace sacrificando la durabilidad. Hoy día, debido al rápido secamiento, los materiales modernos permiten intervalos cortos entre cada aplicación, pero se debe reconocer que dejar bastante tiempo entre cada mano da mejores resultados. A pesar de que la mayoría de los materiales en el presente permiten dos aplicaciones en el mismo día, es una ventaja enorme posponer la segunda aplicación hasta el día siguiente.
- **Ventilación al aplicar la pintura.** Debe haber buena ventilación mientras se esté pintando. Esto acelera el secamiento de la pintura.
- **Seguridad.** Todas las pinturas a base de solventes son combustibles. Maneje éstas y los solventes que se usen para dilución o limpieza con la debida precaución. Al mezclar y aplicar soluciones ácidas, use anteojos y guantes protectores, teniendo cuidado de no aspirar los vapores de estos compuestos por tiempo prolongado. Al terminar de pintar, lávese bien las manos antes de comer o fumar.
- **Protección.** Con cinta de carroceros (más bien ancha) cubrir marcos de puertas, llaves de luz, enchufes, y todos los elementos que no deben ser pintados. Cuando hayamos terminado, y antes que se seque del todo la pintura, retirar la cinta. Si se quita con la pintura seca corremos el riesgo de llevarnos con la cinta la parte de la pintura que cubre la pared. Para vuestra

protección os recomendamos el uso de guantes y de ropa cómoda. Para el pelo existen unos gorros (tipo papel). Una vez terminado el trabajo de pintar hay que limpiar todos los utensilios utilizados.

## **B) OPERACIONES A REALIZAR DEPENDIENDO DEL TIPO DE SUPERFICIE**

**Paredes interiores de yeso, cemento y escayola.** Dependiendo del estado de la superficie utilizaremos distintos productos y útiles.

- Productos a aplicar: tapagrietas, fijador, selladora, plástico u otro acabado.
- Útiles necesarios: lija, espátula, cinta adhesiva.
- Sistemas de aplicación: aplicar con brocha, rodillo o pistola. Leer las instrucciones que aparecen en los envases de los productos a utilizar, tiempos de secado, aplicaciones, rendimientos, etc.

### **Pintado de superficie totalmente nuevas.**

- Una superficie de este tipo, en condiciones normales, necesita de 60 a 90 días para poder ser pintada. Si se pinta sin que el material se encuentre completamente seco, pueden producirse ampollas y desconchones en la película de pintura.
- Mediante una lija fina eliminar todos aquellos residuos que quedan de la misma obra.
- Eliminar el polvo resultante con cepillo o escobilla, cuidando de no arañar la superficie.
- Mediante brocha redonda o rodillo, aplicar fijador concentrado a fin de uniformar la absorción de la pintura. Dejar secar por espacio de 24 horas.
- Proceder a rellenar con espátula mediante un aparejo, plaste o tapagrietas los desperfectos que pudiera haber en la superficie (agujeros, grietas, arañazos, etc). Dejar secar de 12 a 24 horas.
- Lijar las masillas con papel lija fina, uniformando así la superficie.
- Quitar el polvo mediante cepillo o escobilla.
- Si se van a aplicar como acabado productos sintéticos, ha de darse una mano de selladora universal para uniformar el grado de porosidad. Si se van a aplicar como acabado pinturas plásticas, dar una mano de fijador para uniformar el grado de porosidad. Si no se hace así, al aplicar el acabado pueden notarse manchas sobre los plastes de distinta tonalidad aparente, lo que obligará a volver a dar más manos de acabado de las necesarias.
- Recortar todo el borde de las paredes junto al marco de la puerta, los ángulos que forma la pared y el techo.

- A continuación, utilizando la cubeta y el rodillo se aplica la pintura sobre la pared.

### **Repintado sobre pinturas a la cola o similares.**

- Superficies en mal estado:

- Hay que suprimir, mediante cepillo o espátula, este tipo de pinturas, por tener escasa adherencia y cohesión, por lo que constituyen una mala base para las pinturas de calidad superior.
- Proceder a rellenar con espátula mediante un aparejo, plaste o tapagrietas, los desperfectos que pudiera haber en la superficie (agujeros, grietas, arañazos, etc.) Dejar secar de 12 a 24 horas.
- Lijar las masillas con papel lija fina, uniformando así la superficie.
- Quitar el polvo mediante cepillos o escobilla.
- Si se van a aplicar como acabado productos sintéticos, ha de darse una mano de selladora universal para uniformar el grado de porosidad. Si se van a aplicar como acabado pinturas plásticas, dar una mano de fijador para uniformar el grado de porosidad. Si no se hace así, al aplicar el acabado pueden notarse manchas sobre los plastes de distinta tonalidad aparente, lo que obligará a volver a aplicar más manos de acabado de las necesarias.
- Recortar pintando el borde de las paredes junto al marco de la puerta, los ángulos que forma la pared y el techo.
- A continuación, utilizando la cubeta y el rodillo se aplica la pintura sobre la pared.

- Superficies en buen estado:

- Aplicar a brocha o rodillo una mano de fijador, a fin de proporcionar a la superficie a pintar las condiciones necesarias para que la pintura que se va a aplicar tenga una adhesión óptima, ya que, en caso contrario, al ser las pinturas a la cola o temple no resistente al agua, cuando se pinta con otras pinturas al agua, el rodillo reblandece la capa de pintura al temple, arrancando trozos de pintura e incluso de yeso.
- Recortar pintado el borde de las paredes junto al marco de la puerta, los ángulos que forma la pared y el techo.
- A continuación, utilizando la cubeta y el rodillo se aplica la pintura sobre la pared.

### **Repintar sobre pinturas grasas, sintéticas, plásticas, etc.**

- Superficies en mal estado:

- Eliminar, mediante rasqueta, lija, etc., la pintura mal adherida.
- Eliminar mediante agua y jabón, los restos producidos por la operación anterior. Dejar secar.
- Aplique una selladora sobre las imperfecciones de la pared con el fin de impermeabilizar los desconchones, etc. Dejar secar.
- Proceder a rellenar con espátula mediante un aparejo, plaste o tapagrietas, los desperfectos que pudiera haber en la superficie (agujeros, grietas, arañazos, etc.). Dejar secar de 12 a 24 horas.
- Lijar las masillas con papel lija fina, uniformando así la superficie.
- Quitar el polvo mediante cepillo o escobilla.
- Si se van a aplicar como acabado productos sintéticos, ha de aplicarse una mano de selladora universal para uniformar el grado de porosidad. Si se van a aplicar como acabado pinturas plásticas, dar una mano de fijador para uniformar el grado de porosidad. Si no se hace así, al aplicar el acabado pueden notarse manchas sobre los plastes de distinta tonalidad aparente, lo que obligará a volver a aplicar más manos de acabado de las necesarias.
- Recortar pintando el borde de las paredes junto al marco de la puerta, los ángulos que forma la pared y el techo.
- A continuación, utilizando la cubeta y el rodillo se aplica la pintura sobre la pared.

- Superficies en buen estado:

- Lavar la superficie con detergente y agua. Dejar secar. Si la superficie a repintar es brillante, es muy importante lijar suavemente la pared para permitir una mejor adherencia de la pintura. Esta operación puede realizarse con papel de lija fino.
- Eliminar el polvo resultante mediante cepillo o escobilla cuidando de no arañar el yeso.
- Recortar pintando el borde de las paredes junto al marco de la puerta, los ángulos que forma la pared y el techo.
- A continuación, utilizando la cubeta y el rodillo se aplica la pintura sobre la pared.

**Superficies interiores de madera:**

- Productos a aplicar: quita-pintura, selladora, tapa-grietas, esmalte u otro acabado.
- Útiles necesarios: lija, espátula, cinta adhesiva.

- Sistemas de aplicación: aplicar con brocha, rodillo o pistola. Leer las instrucciones que aparecen en los envases de los productos a utilizar, tiempos de secado, aplicaciones, rendimientos, etc.

#### **Pintado de superficies totalmente nuevas:**

- Dejar la superficie fina mediante lijado con lija de madera, siempre en el sentido de las vetas. Eliminar a continuación todo el polvo residual producido por el lijado, mediante un cepillo, luego proceder a limpiar la superficie con agua y detergente. Dejar secar.
- Aplicar una mano de selladora universal con el fin de cerrar poros y uniformar la superficie. Cubra con la selladora toda la superficie (bordes y centros) de la puerta.
- Si es necesario, tapar con masilla especial para madera las grietas, eligiendo un color similar al de la madera.
- Lijar para hacer la superficie más uniforme, siempre siguiendo la dirección del veteado de la madera. Cuando la superficie esté igualada, se procede a un suave lijado general para evitar el “repelo de la madera”. Es muy importante que, mediante un cepillado a fondo, vuelva a lavar la superficie, pues cualquier resto de madera puede mezclarse con la pintura, teniendo que detener el proceso de pintado.
- Empezar a pintar dando dos manos de esmalte, dejando pasar 24 horas entre la primera aplicación de pintura y la segunda.

#### **Repintado de superficies en mal estado:**

- Se recomienda quitar pomos y embellecedores o tapar con cinta adhesiva. Esta última puede presentar el problema de que, al despegarla, se levantan también trozos de película de pintura seca que se encuentra en contacto con la cinta.
- Eliminar la pintura en mal estado, aplicando un buen quitapinturas para que la película de pintura deteriorada se ablande y se puedan desprender mediante espátula. Se eliminará tanto la película de pintura como también desconchones, abombamientos superficiales, materias poco adheridas, etc. Deben transcurrir de 5 a 10 minutos desde que se ha terminado de aplicar el quitapinturas hasta que comience la operación de raspado.
- Con un cepillo, eliminar todos los restos poco fijos que no se hayan podido eliminar con la espátula, procediendo después a limpiar la superficie con agua y detergente. Dejar secar.
- Aplicar una mano de selladora universal con el fin de cerrar poros y uniformar la superficie. Cubra con la selladora toda la superficie (bordes y centros) de la puerta.
- Si es necesario, tapar con masilla especial para madera las grietas, eligiendo un color similar al de la madera.

- Lijar para hacer la superficie más uniforme, siempre siguiendo la dirección del veteado de la madera. Cuando la superficie esté igualada, se procede a un suave lijado general para evitar el “repelo de la madera”. Es muy importante que, mediante un cepillado a fondo, vuelva a lavar la superficie, pues cualquier resto de madera puede mezclarse con la pintura, teniendo que detener el proceso de pintado.
- Empezar a pintar dando dos manos de esmalte, dejando pasar 24 horas entre la primera aplicación de pintura y la segunda.

**Repintado de superficies en buen estado.** Lavar la superficie con detergente en polvo, enjuagando con agua y dejar secar. Si la superficie fuese excesivamente brillante, lijar suavemente para facilitar la adherencia de la pintura. Terminar dando las dos manos de acabado.

**Barnizado de superficies de madera.** A la hora de barnizar superficies de madera, se siguen, básicamente, los mismos procedimientos que se han especificado anteriormente para otro tipo de pintura. Añadir que para el proceso de barnizado hay que limpiar la superficie de una manera más intensa. De todas formas, en el apartado correspondiente al barnizado de madera en exteriores se especifica, con más detalle, este proceso.

#### **Superficies metálicas:**

- Metal nuevo: limpiar bien la superficie con un desengrasante. Si vamos a aplicar pintura con resina sintética (no necesita base), puede bastar con una sola capa. Si utilizamos como base el minio, debemos dar primero una mano de éste producto, dejar secar bien y aplicar la pintura o esmalte para metal.
- Metal viejo: como en el resto de materiales, lo primero que hay que hacer es quitar la pintura vieja. Al igual que en la madera os recomendamos decapantes o la pintura de calor. También podéis utilizar cepillos de púas de metal para quitar la pintura de sitios difíciles. Tened mucho cuidado al manejar este tipo de accesorio. Una vez quitada la pintura fijaremos (con lija especial para metal) toda la superficie. Si comprobáis que hay sitios deteriorados seriamente por el óxido, habrá que aplicar masilla especial. Una vez preparada la superficie ya podéis aplicar la pintura como si fuera una superficie nueva.

## TEMA 5.- PINTURAS DE EXTERIORES. TIPOS DE PINTURAS A EMPLEAR. TRATAMIENTOS DE SUPERFICIES

### 1. NOCIONES GENERALES SOBRE LA PINTURA

#### 1.1. DEFINICIÓN

Es la dispersión de un sólido o una mezcla de sólidos finamente divididos, en un medio fluido denominado vehículo, que se convierte en una película sólida transcurrido un cierto tiempo de aplicado.

La composición consta de tres componentes fundamentales y que se especifican a continuación.

- **Pigmentos:** partículas sólidas en suspensión que proporcionan cuerpo, sustancia sólida, color, poder de teñido, poder cubritivo, resistencia, etc.
- **Vehículo:** es el medio fluido en el que se encuentran los pigmentos y que después de secado forma una película que recubre las partículas y las liga a la superficie, otorgándole al acabado elasticidad y resistencia.
- **Solvente:** es el elemento que otorga a la pintura las condiciones para su adecuada aplicación e interviene en la correcta formación de la película.

#### 1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Una buena pintura debe poseer:

- **Pintabilidad:** debe extenderse con facilidad, sin ofrecer resistencia al deslizamiento del pincel o rodillo.
- **Nivelación:** a poco de ser aplicada deben desaparecer las marcas de pincel o rodillo.
- **Secado:** las pinturas y esmaltes deben secar en tiempo razonable. Es muy importante que la película de pintura deje de ser pegajosa al tacto y adquiera dureza en el menor tiempo posible, para que no se adhiera en ella el polvo.
- **Poder cubritivo:** es la propiedad de hacer desaparecer el color del fondo con el menor número posible de manos.
- **Rendimiento:** se determina por la relación entre el tamaño de superficie pintada y la cantidad de pintura que ha sido necesario utilizar, hecho que tiene mucha importancia en el cálculo del costo. Se expresa en metros cuadrados por litro. Como los valores varían según la absorción del fondo, los mejores rendimientos se obtienen con una correcta preparación de las superficies a pintar. Para el cálculo de la cantidad necesaria para el trabajo a realizar nos tendremos que plantear las siguientes cuestiones: lo normal será que apliquemos dos manos de pintura para que el acabado final sea perfecto. Calcule los metros cuadrados de la superficie que va a pintar, descontando los huecos de ventanas y puertas (si va a pintar paredes). Una vez que conocemos los metros cuadrados a pintar, calcule los kilos de pintura que precisa. En los envases de cada marca vienen indicados

los metros cuadrados que puede pintar con un kilo de pintura. A modo de ejemplo, indicamos algunos de los rendimientos por metro cuadrado que se obtienen con los productos más usuales:

- Pintura plástica. 1 kg-8 m<sup>2</sup>
- Esmalte. 1 kg-12 m<sup>2</sup>
- Barniz. 1 kg-12 m<sup>2</sup>
- Selladora. 1 kg-8 m<sup>2</sup>
- Minio 1 kg-6 m<sup>2</sup>

Lógicamente, estos rendimientos dependen de muchos factores, tales como: porosidad de la superficie, estado de la misma, abundancia de salientes, huecos y molduras, etc. Tenga en cuenta que, si se van a aplicar dos manos, estas cantidades se multiplicarán por dos.

- **Estabilidad:** la pintura debe tener estabilidad en el envase. En caso de presentar algún sedimento, deberá ser fácil de incorporar.
- **Viscosidad:** deberá tener la viscosidad adecuada para la aplicación a pincel, rodillo o soplete, que permita la óptima nivelación sin chorreo. Si es necesario diluirla, deberá utilizar el solvente indicado para cada tipo de pintura. Constituye un error muy común creer que la calidad de la pintura depende necesariamente de esta cualidad o de su gran peso. La viscosidad no se relaciona exclusivamente con los sólidos de la pintura ni con su rendimiento, por el contrario, puede aumentarse por medios artificiales que no aportan ventaja alguna al producto. La pintura no necesita poseer más viscosidad que la que ya trae para no chorrear ni acordonarse durante la aplicación. Cuanto más se diluye una pintura, menor será su poder cubritivo.

## 2. TIPOS DE PINTURA A EMPLEAR EN EXTERIORES

Las pinturas se pueden clasificar en función de diferentes parámetros, la siguiente clasificación se ha realizado en función de la utilización que se le da a la pintura.

### 2.1. RECUBRIMIENTOS IMPERMEABILIZANTES PARA FACHADAS

Utilizan un vehículo por copolímeros acrílicos o acrílicos-estilénicos, disueltos en una emulsión acuosa, los pigmentos deben ser inorgánicos y estables a las radiaciones ultravioletas (luz solar) y al ozono de la intemperie; la carga que contienen debe tener una granulometría estudiada para obtener el acabado deseado, que puede ser liso, rugoso, granulado, rayado, etc. Se puede añadir una serie de aditivos para dotar a las pinturas de propiedades específicas que nos vayan a ser útiles en función de las necesidades de la misma.

**Propiedades:** la pintura que esté destinada a este fin debe crear una capa totalmente impermeable al agua de lluvia, sin embargo, debe dejar transpirar al paramento por lo que debe ser permeable al aire y al vapor de agua. Debe tener una gran resistencia a la abrasión, el desgaste y el rozamiento, así como resistencia química adecuada en función de la agresividad química del ambiente donde vaya a ser aplicada. Tiene que ser lavable, poseer una buena adherencia con el soporte y un poder cubriente acorde con las necesidades de su uso. No puede ser un producto inflamable y además, ha de ser autoextinguible para actuar de cortafuegos en caso de incendio. Para que no se produzcan fisuras en la capa



de pintura es necesario que ésta tenga un alto grado de elasticidad de manera que no le afecten los movimientos de dilatación-contracción que se produzcan en el paramento donde está aplicada a causa de los cambios de temperatura. La apariencia (color, brillo...) debe mantenerse estable en las condiciones de exposición a que vaya a ser sometida la pintura.

Este tipo de pintura puede contener, además, sílices, con lo que obtendríamos una pintura al silicato con una gran adherencia a casi cualquier soporte, un alto grado de difusión al vapor de agua, con acción fungicida y algicida, muy lavable, que no se ensucia y con una mayor durabilidad.

Si añadimos como carga trozos de minerales, obtendremos una pintura cuyo acabado tendrá la apariencia de piedra natural.

## **2.2. PINTURAS PLÁSTICAS**

El rasgo más característico en cuanto a la composición de las pinturas plásticas es que utilizan un vehículo compuesto por copolímeros sintéticos. Los pigmentos utilizados deben ser inorgánicos y estables a las radiaciones ultravioletas (luz solar) y al ozono de la intemperie.

**Propiedades:** este tipo de pintura posee una elevada resistencia mecánica, un alto poder de cubrición, gran estabilidad de color y es permeable al vapor de agua, es decir, que permite al paramento sobre el que está aplicada que transpire de modo que expulse la humedad que contiene. Una vez transcurrido el periodo de secado de la pintura es perfectamente lavable, además de que por su textura y su acabado no permite que se incruste la suciedad.

## **2.3. TRATAMIENTO ANTIMOHO/ ANTIVERDÍN**

Pintura concentrada formada por una dispersión acuosa de copolímeros acrílicos con pigmentos aditivos especiales con un extraordinario poder fungicida ideal para la protección de paramentos exteriores.

**Propiedades:** posee una potente acción fungicida y algicida, que debe ser estable a lo largo del tiempo conforme le azoten los agentes medioambientales; el calor del sol, el agua de lluvia, las radiaciones ultravioletas y el ozono; además, debe poseer, también, una potente acción inhibitoria sobre el desarrollo de mohos, hongos y verdines.

Este producto está siendo comercializado tanto como pintura ya preparada como a modo de aditivo que se añade a cualquier tipo de pintura, también en dispersión acuosa con otras características, y siempre que éstas no sean incompatibles se añaden las dos grandes características del aditivo a todas las propiedades de la pintura.

## **2.4. ESMALTES**

Utilizan como vehículo una resina alquídica, siendo pigmentos, solvente y aditivos especiales para las necesidades determinadas del uso que se le vaya a dar.

**Propiedades:** este tipo de pintura posee un excelente comportamiento a la intemperie, su poder cubriente es muy elevado, es lavable una vez seco y tiene una buena autonivelación.

Se comercializan en tres acabados distintos; mate, satinado y brillo, con características similares, de modo que sólo se diferencian en la apariencia final, pudiendo elegir el acabado independientemente del resto de características que se requieran.

## 2.5. RECUBRIMIENTO IMPERMEABLE PARA CUBIERTAS

Utilizan un vehículo compuesto por copolímeros acrílicos o acrílico-estilénicos, disueltos en una emulsión acuosa, los pigmentos deben ser inorgánicos y estables a las radiaciones ultravioletas (luz solar) y al ozono de la intemperie. Se puede añadir una serie de aditivos para dotar a las pinturas de propiedades específicas que nos vayan a ser útiles en función de las necesidades de la misma.

**Propiedades:** este tipo de pintura debe crear una capa totalmente impermeable al agua de lluvia y posee la resistencia química adecuada en función de los requerimientos de la agresividad del ambiente. Debe tener una alternativa en función de los requerimientos de la agresividad del ambiente. Debe tener una elevada adaptabilidad al soporte, sea cual sea su forma, además de una alta adherencia a los distintos materiales de construcción y alta elasticidad una vez seco, así como gran resistencia a tracción para soportar las dilataciones debidas a los cambios de temperatura. Si la cubierta es transitable, la pintura ha de ser apta al efecto.

## 2.6. PAVIMENTOS O PINTURAS PARA SUELOS

Se puede utilizar para este fin:

- **Pinturas acrílicas:** se caracterizan porque utilizan como vehículo un compuesto de resinas acrílicas.

**Propiedades:** poseen una buena adherencia al soporte y elevada resistencia a la abrasión. Son anticarburantes e inalterables, en general, a todos los productos petrolíferos. Es lavable una vez seca. Algunas admiten la incorporación del cemento Pórtland para obtener revestimientos que se adhieran y endurezcan sobre soportes húmedos o sobre hormigón o mortero fresco.

- **Pinturas en base epoxi:** su vehículo es un compuesto de resinas epoxídicas que utilizan como solvente una emulsión acuosa. Están compuestas por dos componentes que hasta que no se mezclan no cumplen su función pero en el momento en que se produce la reacción química se inicia el proceso de secado, por lo que su vida en estado útil es corta.

**Propiedades:** poseen una gran adherencia con la mayoría de superficies de materiales de construcción, así como con las sensibles a los disolventes como asfalto, alquitrán y poliestireno expandido. Tiene una elevada resistencia química a los ácidos, bases y sales. Es inalterable al agua, vapor de agua, detergentes, aceites minerales y carburantes. Posee una alta resistencia a la abrasión, al impacto y al roce. Si va a ser

colocada en exterior debemos usar pigmentos que le confieran mayor resistencia y estabilidad frente a la luz solar y a la intemperie.

**- Pinturas en poliuretano:**

**Propiedades:** si se aplica sobre hormigón actúa como endurecedor de éste. Es antipolvo, tiene una elevada resistencia química a los ácidos, álcalis y a las sales diluidas, también frente a los aceites minerales y los derivados del petróleo, facilitan la eliminación de pintadas. Posee una gran dureza y resistencia mecánica, estabilidad de color características físico-químicas con el paso del tiempo bajo el efecto del sol, el calor, etc. Tienen gran flexibilidad.

**- Pinturas de metacrilato:**

**Propiedades:** gran adherencia, inalterable al agua y no inflamable.

- **Slurry:** posee como vehículo un compuesto de resinas acrílicas y sus pigmentos y cargas son áridos de cuarzo, lo que le confiere una apariencia distinta. Este tipo de pintura es muy utilizado en los suelos de garajes y pistas deportivas.

**Propiedades:** es anticarburante, posee una gran adherencia con los distintos materiales de construcción y muy buena resistencia a la abrasión y a la intemperie.

## 2.7 PINTURAS PARA PISCINAS

Esta compuesta a base de cloracaucho o copolímeros acrílicos.

**Propiedades:** es totalmente inalterable al agua, su adherencia es extremadamente alta, posee una alta resistencia a los ácidos y álcalis, también alta resistencia a los productos de limpieza, así como al ataque de hongos y algas.

## 2.8 IMPRIMACIONES Y PREPARACIONES DE FONDO

Solución de resinas sintéticas, transparentes, de gran poder de impregnación y adherencia que se utilizan para sellar superficies absorbentes que posteriormente deben ser tratadas con pintura. Normalmente son dispersiones acuosas con copolímeros acrílicos o vinílicos de elevado módulo de elasticidad.

**Propiedades:** excelente adherencia sobre la mayoría de los soportes, tanto porosos como revoques de mortero, de cemento o cal, yeso, ladrillo, piedra natural... como no absorbentes como aluminio, galvanizados, etc. No debe utilizarse sobre superficies asfálticas. Tiene buena resistencia química, inalterable al agua, a la alcalinidad del cemento, aceite y otros productos químicos. Debe ser permeable al vapor de agua para permitir la transpiración.

Para imprimaciones sobre metal se utiliza una imprimación antioxidante a base de resinas alquídicas y minio de plomo electrolítico.

### **3. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE**

Para obtener una buena terminación o terminado sobre mampostería es necesario limpiar y preparar correctamente la superficie. Es indispensable que esta esté seca y libre de sustancias tales como polvo, hollín, grasa, aceite, alquitrán, etc., que impiden la correcta adherencia y el secado. Los problemas que suelen presentarse con más frecuencia son los siguientes:

#### **-Partes flojas o deterioradas:**

Deben eliminarse las partes flojas que presente la superficie recurriendo, según el caso, al lijado, cepillado, rasqueteado con viruta de acero, arenado, etc. Si hay grietas, arréguelas con el mismo tipo y grano de mortero, cuidando de mantener las características originales. Y en el caso de fisuras pequeñas en las paredes interiores, repárelas con enduido plástico al agua.

#### **- Humedad:**

No se debe pintar sobre superficies húmedas. Si la humedad interior se debe a fisuras en el revoque exterior, debe repararse éste con material adecuado, la impermeabilización se mejora pintando luego la superficie exterior, con pinturas o impermeabilizantes, ya que su película protege contra la lluvia. Si la humedad sube desde los cimientos, es imprescindible restaurar la capa aislante y reemplazar con los productos específicos el revoque húmedo por otro mortero impermeable.

#### **- Hongos y vegetación:**

Para eliminarlos haga un prolijo con una solución de lavandina o líquido fungicida, usando un cepillo de cerda y enjuague con abundante agua. En los ambientes interiores, donde los hongos pueden ser un problema crónico, debe emplearse la Pintura Especial Antihongo.

#### **- Eflorescencia y alcalinidad:**

En las superficies nuevas de cemento y fibrocemento, y en los revoques frescos que contienen cemento fresco, cal o ambos, hay sustancias alcalinas que atacan la pintura. Estas sustancias desaparecen con el tiempo a medida que se produce "el curado". Este proceso requiere normalmente un tiempo de 6 meses para exteriores y 1 año para interiores, si desea aplicar pinturas o esmaltes sintéticos. Y en caso de utilizar el látex para terminación, los tiempos son de 1 mes para exteriores y 3 meses para interiores. Si no se puede esperar estos plazos, se puede acelerar el proceso lavando la superficie con una parte de ácido clorhídrico (muriático) diluido en 10 partes de agua y luego enjuagar con abundante agua. Si se aplican pinturas sintéticas se debe asegurar que la superficie esté completamente seca.

#### **- Superficies nuevas:**

Pueden ser de distintos materiales; revoques comunes o especiales, yesos, cementos, etc., que tienen distinta absorción según como hayan sido preparados y aplicados. La preparación de las superficies se basa, además de asegurarse de que éstas se encuentren limpias, secas y libres de polvillo, en el uso de los fondos y accesorios recomendados para cada sustrato y pintura de terminación, asegurando así un óptimo y duradero acabado.

- **Repintados:**

Si las superficies pintadas se encuentran en buen estado o ligeramente entizadas, se debe lijar suavemente y luego eliminar el polvillo con un trapo húmedo y aplicar una mano de Fijador Sellador al agua. Si las superficies están entizadas o pulverulentas, se debe aplicar previamente una mano de Fijador al aguarrás. En caso de encontrarse la pintura interior muy deteriorada o tener capas gruesas de pintura a la cal, se las debe eliminar totalmente con espátula o cepillo de alambre, papel de lija, viruta de acero o arenado según convenga. En superficies brillantes se debe eliminar el brillo mediante el empleo de una lija fina, previo al pintado. Si los cielorrasos están pintados con tiza y cola, ésta se debe eliminar con agua y con ayuda de un pincel fino y un trapo. En caso de existir pequeñas imperfecciones o daños en paredes interiores, repararlas con enduido Plástico al Agua y en exteriores utilizar una mezcla de arena, cal y cemento (revoque fino) imitando el grano del revoque original o enduido para exteriores.

-**Pinturas de terminación:**

Se adaptan perfectamente a ese tipo de sustrato las pinturas o esmaltes sintéticos y pinturas al látex. Aplicar el fondo correspondiente y seguir las instrucciones del envase para lograr la terminación y el acabado requerido para cada caso.

#### **4. PROCEDIMIENTO GENERAL A LA HORA DE PINTAR EN EXTERIORES**

- **Eliminando el moho**

Uno de los problemas más difíciles en las superficies exteriores es el moho, un tipo de hongo que tiene una apariencia negra, gris o café oscuro. El moho puede tener una forma oscura general, o tener apariencia de grano. Este moho es especialmente dominante en la mayoría de los ambientes tibios y húmedos. Sin embargo el moho puede ser encontrado en casi todas partes, especialmente en lugares a la sombra, tales como aleros, cielos de porches y en murallas que den al sur. Para la buena preparación de la superficie, todo el moho debería ser removido antes de pintar.

Si usted cree que una superficie tiene moho o simplemente suciedad, tome una simple prueba: usando guantes de goma y un protector de ojos, aplique unas pocas gotas de cloro casero al área más oscura y espere unos pocos minutos, luego enjuague. Si aparece decoloración donde se aplicó blanqueador es probablemente moho.

Para el lavado a mano simplemente añada una parte de cloro casero en tres partes de una solución de limpieza. Después de escobillar la superficie enjuague minuciosamente, esto le dará suficiente tiempo al cloro para eliminar el moho. Crecimientos amplios de moho pueden ser removidos con soluciones comerciales, las cuales son más fuerte que las soluciones de cloro.

- **Removiendo pintura suelta o que se está descascarando.**

Si hay pintura suelta, escamosa o desprendiéndose es imprescindible que usted raspe y lija la superficie antes de aplicar algún tipo de pintura. La mejor manera de remover la pintura suelta en áreas extensas es con un raspador. Raspadores con cabeza especialmente formados pueden llegar a esquinas cerradas y otras áreas de difícil alcance. Después de remover la pintura suelta, use lija para nivelar

algunos bordes ásperos en la pintura sobrante (esto le asegurará que la superficie a pintar tendrá un acabado parejo y puede reducir sustancialmente la aparición de grietas y pérdida de adhesión).

#### **-Situaciones especiales que requieren lijado.**

Aún cuando no tenga pintura suelta o pelándose, el lijar es aún necesario al pintar ciertos tipos de superficies exteriores. Los dos ejemplos más comunes son:

- a) **Superficies brillantes:** estas deberían ser apagadas con un suave lijado para que la nueva pintura se adhiera apropiadamente. Esto puede ser realizado con un pliego de: lija, lija líquida o cepillo de acero.
- b) **Madera en bruto:** asegúrese de lijar la madera sin pintura que ha sido expuesta al aire por más de unos pocos días. Esto incluye madera usada para nueva construcción o para reparación, también madera antigua dejada expuesta después de lijarse (madera lijada debería ser limpiada con un cepillo, y luego preparada antes de ser pintada).

#### **- Preparación final**

Después de que todas las superficies han sido limpiadas, reparadas y/o lijadas, haga lo siguiente antes de aplicar cualquier tipo de revestimiento.

- a) **Primero:** saque el polvo minuciosamente de todas las superficies que serán pintadas, así la capa se puede adherir apropiadamente.
- b) **Segundo:** cuidadosamente enmascare todas las ventanas y otras molduras con cinta adhesiva protectora. Esto apurará el trabajo y tendrá un mejor resultado final.
- c) **Tercero:** proteja todos los atributos, plantas y otros artículos con palos (nota: no use coberturas de plástico sobre arbustos o plantas. Puede dañarlos con el calor del sol).

#### **- Pintar en las condiciones climáticas adecuadas.**

A la hora de pintar, no todos los días son iguales y no crea que porque un día no llueve es un buen día para pintar. Si el día es demasiado caluroso o con viento su pintura se puede secar demasiado rápido para lograr que forme la película más firme. En realidad pintar en las condiciones equivocadas puede llevar a que la pintura se descascare y pele prematuramente. Luego, ¿cuándo debiera pintar? Aquí hay algunos consejos que le ayudarán a obtener los mejores resultados con pintura látex de exteriores:

- a) Trate de pintar exteriores cuando la temperatura esté entre 15° C y 29° C con poca o moderada humedad y poco o nada de viento.
- b) Aún en días templados es mejor evitar pintar a pleno sol ya que las temperaturas de la superficie exterior puede ser 5 a 11° C más altos que la temperatura del aire.
- c) En el otro extremo, evite pintar cuando la temperatura esté bajo 10° C ya que temperaturas frías evitan que la pintura látex forme una buena película protectora. Recuerde también que ciertos lados de la casa tienen menos luz del sol, por lo que la superficie estará más fría que la temperatura del aire. El lado sur de la casa es especialmente vulnerable a esto.

d) Usted puede aplicar pintura látex sólo 30 minutos después de que llueva, asumiendo que la superficie no está visiblemente húmeda (si usted está aplicando pintura al óleo, debiera esperar a que la superficie esté completamente seca).

#### **- Pintando después de la lluvia.**

\* Pintura látex: aplicar 30 minutos más tarde.

\* Pintura al óleo: aplicar solamente cuando la superficie esté completamente seca.

Evite pintar en un día con viento. Incluso el viento suave puede hacer que el látex se seque demasiado rápido por lo que no se forma la película adecuada; también el viento puede levantar polvo y otros contaminantes que arruinen su trabajo.

#### **- Importancia de la preparación de la superficie.**

Es una gran tentación comenzar pintando sin perder tiempo en preparar apropiadamente la superficie, pero esto puede ser un gran error. No efectuar una adecuada preparación de la superficie puede significar que aún las mejores pinturas se deterioren antes del tiempo previsto. De hecho, los expertos afirman que la preparación inadecuada de la superficie es la principal causa de que las pinturas no cumplan con la función esperada. Tanto al pintar en interiores como en exteriores es indispensable que la superficie esté limpia, seca y en buen estado. El resultado final del trabajo efectuado depende en gran medida del grado de adherencia que se logre con la pintura sin duda que ésta adhiere mucho mejor en superficies que estén limpias y en buen estado.

Cuando se pintan exteriores es importante estar seguro de que la superficie esté limpia, en buen estado y libre de cualquier elemento extraño, incluyendo; suciedad, tiza, hongo y pintura suelta. Si se considera el tiempo necesario para preparar la superficie adecuadamente será recompensado con un trabajo de pintura que durará por años.

Cualquier superficie exterior debería ser limpiada minuciosamente antes de pintarse. En la mayoría de los casos ésta requiere lavado y enjuague, ya que aún el residuo de jabón puede evitar que la pintura no se adhiera apropiadamente.

### **5. TRATAMIENTO DE LAS SUPERFICIES**

El buen resultado final de cualquier trabajo depende fundamentalmente de una correcta preparación de la superficie. Por lo tanto, es esencial eliminar completamente todo tipo de suciedad, polvo, aceite, grasa, herrumbre, cal y pintura suelta o escamada. Además las superficie debe estar completamente seca y a la temperatura ambiente antes de la aplicación de cualquier tipo de acabado.

#### **5.1 PINTADO SOBRE SUPERFICIES DE CEMENTO**

**Producto a aplicar:** tapagrietas, imprimación para exteriores, plástico, revestimiento u otro acabado.

**Útiles necesarios:** cepillo de cerdas duras, lija, espátula.

**Sistema de aplicación:** aplicar con brocha, rodillo o pistola. Leer las instrucciones aparecen en los envases de los productos a utilizar, tiempos de secado, aplicaciones, rendimientos, etc.

## **Superficies completamente nuevas**

Una superficie de cemento necesita un mínimo de 28 días de fraguado-secado para poder ser pintada. La aplicación de una pintura sin que el cemento se encuentre totalmente seco puede llegar a provocar ampollamientos y desconchones de la película de pintura (excepto para las pinturas cementicias, que se tratarán en documento aparte). Sobre cemento no se pueden aplicar directamente pinturas de tipo sintético o graso. Es necesario tratar previamente las superficies ya que la alcalinidad del cemento afecta a este tipo de pinturas. Las pinturas plásticas, los revestimientos, las acrílicas y las cementicias no se ven afectadas por la alcalinidad y se pueden aplicar directamente.

- Eliminar mediante espátula, cepillo metálico o estropajo, las partes mal adheridas restos de polvo o suciedad, manchas, etc. Una superficie seca de cemento es propensa a la aparición de manchas blancas de salitre (eflorescencias por alcalinidad). Para eliminarlas es necesario proceder a un cepillado y al posterior tratamiento con un producto anti-salitre. Caso de existir moho, hongos o musgos hay que eliminarlos con limpiadores apropiados.
- Reparar los desperfectos (agujeros, grietas, arañazos, etc.) mediante un plaste de exteriores o material adecuado para exteriores (p.e. cemento+arena).
- Aplicar una imprimación fijadora-selladora mediante brocha o rodillo, con el fin de evitar una excesiva absorción del fondo y que se puedan producir "rechupados". Dejar secar. Nota: en determinadas circunstancias, esta imprimación fijadora-selladora se puede sustituir por una mano muy diluida (50-100%) de la misma pintura (pinturas plásticas).
- Si el acabado va a ser de pintura plástica o revestimiento liso, aplicar dos manos siguiendo las instrucciones indicadas en el envase. Si el acabado es un revestimiento rugoso, es conveniente que la primera mano se realice de revestimiento liso.
- Recortes mediante una brocha el borde de las paredes, marcos de ventanas y puertas, ángulos de pared y techo. Eliminar los excedentes del recorte con un trapo o esponja húmedos (para pinturas base agua.)
- Con la cubeta y un rodillo de lana del 18, 20 ó 22 (o un rodillo de espuma del 22 ó 25 para acabado rugoso), aplicar la pintura en la pared, siguiendo las diluciones e instrucciones indicadas en el envase.

Para la impermeabilización es necesario evitar al máximo los musgos y hongos que produce la humedad y que impedirán la adherencia de la pintura.

### **En terrazas**

-Aplicar una primera capa de pintura impermeabilizante elástica.

-Colocar tiras de fibra de vidrio de 50-60 g/cm<sup>2</sup>, montando los bordes (solapar como mínimo 2 cm).



-Aplicar las capas necesarias de pintura impermeabilizadora elástica para cumplir los consumos recomendados.

### **En exteriores**

De forma similar a las terrazas, aunque en determinadas circunstancias, se puede prescindir de la fibra de vidrio (de 135-160 g/cm<sup>2</sup>).

### **Repintado en cemento**

- Si la pintura antigua se encuentra en buen estado, lavar con agua abundante y flotar con un cepillo de púas duras. Dejar secar y seguir en el punto 2 del "Pintado de cemento totalmente nuevo".
- Si la pintura antigua se encuentra en mal estado o mal adherida, eliminarla mediante cepillado, lijado o raspado con raquetas, hasta dar firmeza y sanear el soporte. Lavar con agua y jabón los restos producidos en la operación anterior. Dejar secar. Continuar en el punto 2 del "Pintado del cemento totalmente nuevo".
- Caso de existir grietas en el paramento, hay que taparlas.

Para el tapado de grietas en paramentos exteriores es necesario seguir el siguiente procedimiento:

- Abrir los bordes de la grieta con una rasqueta triangular o material apropiado y descarnar las superficies de la misma (bordes de la grieta).
- Lavar la grieta, limpiando bordes e interior, y eliminar las partes poco fijas. Dejar secar.
- Rellenar perfectamente el interior de la grieta, cubriendo los bordes, con plasta, masillas o material apropiado. Dejar secar.
- Lijar la reparación, enrasando con el resto de la pared.
- En grietas persistentes puede ser necesario un tratamiento con malla de fibra de vidrio de 60-70 g/m<sup>2</sup>, siguiendo el proceso indicando en "impermeabilización: terrazas y exteriores".

### **Lacado de paredes**

- Sobre la pared limpia y seca aplicar una capa de fijador. Dejar secar 24 h.
- Igualar la superficie con masilla plástica tapagrietas. Dejar secar 2 horas. Si los desperfectos o grietas son muy profundos y se ha utilizado varias "pasadas", esperar antes de lijar 12 h, para un correcto secado.
- Dar una capa de selladora y dejar secar 24-48 h según temperatura y humedad.
- Terminar aplicando dos capas de esmalte-laca de poliureno en intervalos de 24 h lijando entre capas.

- Si las viejas pinturas son plásticas o sintéticas y están en buen estado de conservación no es preciso eliminarlas. Basta con lavarlas con agua y detergente en polvo, enjuagar bien con agua limpia y una esponja y dejar secar. Cuando las paredes estén secas, puede seguirse conforme se ha indicado.

### **Pintura de pisos de hormigón**

- Preparación de la superficie: la superficie debe estar firme, limpia y seca.
- Fondos: no requiere.
- Pinturas de terminación: pintura especial para hormigón y revestimiento Epoxy.

### **Pintura de piletas de natación**

- Fondos: se aplica como primera mano la pintura para piletas de natación diluida con el diluyente apropiado.
- Pinturas de terminación: aplicar pintura para piletas de natación.
- Preparación de la superficie: la superficie debe estar limpia, seca y desengrasada. Las piletas nuevas no deben pintarse hasta 2 meses después de finalizada la construcción, manteniéndose durante ese lapso de tiempo llenas de agua para favorecer la eliminación de sales solubles que puedan atacar la pintura. En superficies muy lisas se recomienda hacer un tratamiento previo, lavándolas con una solución de ácido clorhídrico (muriático) diluido a razón de una parte en tres de agua y enjuagar luego con abundante agua, dejando secar 48 horas antes de pintar.

Es aconsejable añadir a la pintura, para hacerla más rugosa, aditivos antideslizantes o bien la utilización de la pintura específica "antideslizante" para evitar por completo el problema. Esa pintura, de aspecto mate, protege a la piscina eficazmente de la habitual adherencia de algas, mohos y sedimentos, facilitando su limpieza. Se fabrica en colores blanco y azul, proporcionando al agua una gran transparencia y aspecto inigualable.

## **5.2 PINTADO DE SUPERFICIES DE MADERA**

Es necesario proteger la madera, pues se trata de un material blando, poroso, combustible y deformable por los cambios de humedad ambiental, que sufre alteraciones químicas por efecto del sol y sobre todo es una fuente de alimento para numerosos tipos de seres vivos (mohos, insectos, etc) que la destruyen en su superficie o en su masa. Los productos destinados para la madera constituyen un sistema de tratamiento contra todos los enemigos de la madera.

Se puede proteger y conservar la madera tratándola con productos que ofrezcan una amplia gama de posibilidades decorativas, resaltando su vigor y apariencia, otorgando mayor prestancia a sus gamas naturales, dotándolas de diferentes acabados (mate, satinado, o brillante) en consonancia con las exigencias decorativas particulares. Hay una amplia gama de tonos para pintar y barnizar la madera y embellecerla.

La técnica llamada de “poro abierto”, es un tratamiento para la protección decorativa de la madera desde su interior, dejándola respirar, en lugar de aislarla del exterior, eliminando así los problemas que se presentan al cubrir la madera con capas de películas superficiales, que al menor corte o rotura de la película de pintura permiten la entrada de parásitos, humedades, agentes de envejecimiento, etc. Mediante esta técnica por impregnación con acabado decorativo, se protege la madera nutriéndola y vitalizándola a la vez que se decora realzando su belleza.

### **Consejos a tener en cuenta antes de pintar la madera en exteriores.**

- No debe pintarse nunca inmediatamente después de estar sometida a condiciones extremas de humedad o de sequedad.
- Proteja la madera con productos adecuados, con productos de fondo y acabado adecuado.
- Aplique la imprimación de fondo protector abundantemente sobre juntas y uniones en el ensamblado de la madera. Extendiendo bien el producto por bordes y cantos, al igual que por el centro de la superficie a pintar.
- Extienda el producto sobre todas las zonas de la superficie a pintar, aunque no se vea.
- Algunas maderas exóticas (manzonía, palisandro, teca, etc) tienen un contenido alto en sustancias inhibitoras del secante de los barnices, pinturas grasas o sintéticas, retrasando el secado más de lo normal. Por esto, es aconsejable, en este tipo de maderas, hacer siempre una prueba de secado sobre una pequeña parte de la superficie.
- La madera es un material que contiene en su interior resinas y colorantes. Al variar las condiciones climatológicas se pueden producir exudaciones. Si la cantidad de resina es poca, lave la parte correspondiente con aguarrás. En caso de exudación abundante elimine la resina con papel de lija o cepillo y finalmente, aplique una solución de goma laca en alcohol al 20%. Ciertas maderas (como el lapacho) exudan sustancias que colorean o atacan la pintura. En tales casos el procedimiento a seguir depende del acabado que desee. Si va a obtener un acabado transparente, aplique una capa aislante de dos manos de solución de goma laca en alcohol al 20% o, si en cambio va a aplicar esmalte sintético, emplee como capa aisladora una mano de Esmalte Sintético Aluminio.

### **Productos a aplicar**

- Quitapinturas.
- Removedores.

Cuando la capa de pintura anterior que se halla en mal estado es muy extensa se elimina toda la pintura con removedores de tipo orgánico, y con lija. En caso de utilizar removedores acuosos o alcalinos (ejemplo sosa cáustica), una vez eliminada la pintura, enjuague muy a fondo y deja pasar el tiempo necesario para que seque bien la madera antes de pintar. Cuando se trate de superficies que deban terminarse al natural (barnizado o laqueado) y que hayan quedado manchadas por la acción producida por la utilización de removedores alcalinos aplique una solución al 10% de ácido oxálico (sal de limón) para que recuperen

su color natural, debiendo efectuarse esta operación con precaución, ya que el ácido oxálico es un producto tóxico. Después lave cuidadosamente la madera.

### **Imprimaciones y fondos**

- Para acabado transparente (teñido): para teñir la madera en interiores, previo a la aplicación del barniz, se emplean entonadores para madera. Estos brindan la posibilidad de lograr interesantes variaciones en la tonalidad de la madera de interiores, proporcionando un acabado de gran durabilidad.

- Para acabado cubriente; si va a utilizar pinturas y esmaltes sintéticos o pinturas al látex sobre maderas nuevas o en caso de repintados, donde se haya eliminado pintura vieja, se debe aplicar una mano de Fondo Blando Sintético rellenando en aquellas maderas que presenten fisuras con Enduido Plástico al Agua.

### **Pinturas de terminación**

- Pueden utilizarse el aceite y esmaltes sintéticos, pinturas al látex, así como también lacas pigmentadas, utilizando en cada caso el fondo indicado para cada tipo de pintura de terminación (ver para cada producto las instrucciones del envase.)

- Acabados transparentes: para lograr esta terminación que realza y protege la belleza natural de la madera, recomendamos la utilización de la línea de barnices (ver para cada producto las instrucciones del envase).

**Útiles necesarios:** lija y espátula.

**Sistema de aplicación:** aplicar con brocha o pistola. Leer las instrucciones que aparecen en los envases de los productos a utilizar, tiempos de secado, aplicaciones, rendimientos, etc.

### **Pintado de maderas nuevas:**

- Deben estar completamente secas.

- Orificios, grietas, etc, deben rellenarse con masilla.

- Las superficies ásperas hay que lijarlas hasta dejarlas lisas y suaves al tacto, teniendo cuidado de eliminar completamente el polvo suelto.

- Las cabezas de los clavos es necesario imprimirlas previamente con una base anticorrosiva como Cromato de Zinc, para evitar la corrosión.

- Si la madera es de tipo Reinoso y el acabado final es con pintura látex, es necesario aplicar previamente una mano de "sellador alcídico", con el fin de sellar la superficie y evitar que la resina pase a través de la pintura.

- Si la madera es porosa como plywood, etc, hay que aplicarles previamente una mano de sellador especial.

- Las maderas prensadas son muy duras y lisas por lo que es necesario lijarlas previamente para garantizar una buena adhesión del sellador o del fondo protector que debe aplicarse antes de la pintura.

- Aplicar dos manos de acabado de esmalte, con un intervalo de 8-12 horas entre la primera aplicación y la segunda.

#### **Repintado de maderas:**

- Deben estar completamente libres de polvo, grasa y suciedad.
- Elimine todo residuo de aceite o grasa con un trapo mojado en aguarrás.
- Lije bien la superficie eliminando toda aspereza hasta dejarla lisa y suave al tacto.
- La pintura suelta o escamada debe eliminarse completamente. Si se quiere quitar totalmente las pinturas o barnices viejos, utilice "removedor de pinturas", teniendo cuidado de eliminar posteriormente con agua y jabón todo residuo del removedor y de la pintura.
- Si a la superficie se le ha aplicado cera o grasa, debe limpiarse profundamente para garantizar la eliminación total de todo residuo.
- Si la superficie fue pintada anteriormente con pinturas de aceite o esmalte, es necesario lijarlas previamente hasta eliminarles el brillo, y así garantizar una buena adhesión, especialmente cuando se van a aplicar pinturas de látex sobre pinturas de aceite o esmaltes.
- Aplicar dos manos de acabado de esmalte, con un intervalo de 8-12 horas entre la primera aplicación y la segunda.

#### **Barnizado de superficies totalmente nuevas.**

- Eliminar todo tipo de suciedad, polvo, manchas, etc. Lijar la madera siempre en sentido de las vetas, eliminando así las fibras que pudieran estar levantadas.
- Eliminar mediante cepillo o escobilla el polvo producido en la operación anterior. No utilizar nunca para esta operación una brocha que luego se utilizará para barnizar, pues el polvo se mezclaría con el barniz.
- Tratar la madera mediante un fondo protector para la madera, cuyas características fungicidas e insecticidas protegerán la madera contra el azulado y los insectos como termitas, carcoma, etc. Otra de las funciones del fondo protector es lograr una mayor duración del barniz a aplicar posteriormente. En las superficies que muestren una alta porosidad deben darse dos manos de fondo.
- Aplicar a brocha dos o tres manos de barniz para exteriores (por ejemplo Barniz Marino), con un intervalo de 24 horas. Todos los recubrimientos que se dan para madera deben darse en sentido del veteado de la madera.

#### **Barnizado de superficies en mal estado.**

- Eliminar el barniz deteriorado mediante quitapinturas, así como todo tipo de suciedad, polvo, manchas, etc. Lijar la madera siempre en sentido de las vetas, eliminando así las fibras que pudieran estar levantadas.

- Eliminar mediante cepillo o escobilla el polvo producido en la operación anterior. No utilizar nunca para esta operación una brocha que luego se utilizará para barnizar, pues el polvo se mezclaría con el barniz.
- Tratar la madera mediante un fondo protector para maderas cuyas características fungicidas e insecticidas protegerán la madera contra el azulado y los insectos como termitas, carcoma, etc. Otra de las funciones del fondo protector es lograr una mayor duración del barniz a aplicar posteriormente. En las superficies que muestren una alta porosidad deben darse dos manos de fondo.
- Aplicar a brocha dos o tres manos de barniz para exteriores (por ejemplo Barniz Marino), con un intervalo de 24 horas. Todos los recubrimientos que se den para madera deben darse siempre en el sentido del veteado de la madera.

### **Protección de madera con aspecto rústico.**

Es un tratamiento para la protección completa de la madera nueva, previniéndola contra la humedad, pudrición, carcoma, azulado por hongos, al mismo tiempo que mantiene su aspecto rústico natural, o sea, que no deja película como el barnizado clásico.

## **5.3 PINTADO DE SUPERFICIES METÁLICAS**

### **Superficies de hierro o acero**

#### **Productos a aplicar**

- Quitapinturas.
- Disolvente
- Imprimación antioxidante
- Fondos:
  - o Para pinturas y esmaltes sintéticos y pinturas de látex: aplique directamente sobre la superficie metálica en capas delgadas 2 manos de fondo antióxido, luego de haber eliminado la herrumbre. Si hubiera que masillar, el fondo debe aplicarse antes de esta operación. El fondo antióxido adhiere bien y posee una pigmentación de efectiva protección contra la corrosión. Siga en todos los casos las instrucciones del envase para evitar descascaramientos, dificultades causadas por la remoción, falta de adherencia, etc. La carpintería metálica nueva se entrega, generalmente, con una mano de pintura protectora. Si está correcta y en buen estado, aprovéchela como fondo, previa limpieza y lijado suave, retocando donde sea necesario, con fondo antióxido. Pero cuando la capa protectora de origen es de baja calidad, se aconseja eliminarla y aplicar el fondo anteriormente mencionado.
  - o Para lacas pigmentadas: para el pintado con lacas pigmentadas, elimine la herrumbre de todo tipo y el fondo antióxido de origen y aplique sobre el metal limpio una mano de imprimación universal diluida.
- Pinturas de terminación.

Pueden utilizarse al aceite y esmalte sintético, esmaltes acrílicos, pinturas al látex, así como también lacas pigmentadas de poliuretano, utilizando en cada caso el fondo indicado para cada tipo de pintura de terminación (ver para cada producto las instrucciones del envase).

Si el acabado se desease con Esmalte Poliuretano+Acrílico o Esmalte Aspecto Cerámico (productos ambos de dos componentes), la preparación sería siempre: Imprimación Epoxi.

**Útiles necesarios:** cepillos de púas metálico, lija.

**Sistemas de aplicación:** aplicar con brocha o pistola.

**Nuevas o sin pintar:**

- Es necesario la limpieza total hasta el metal desnudo a fin de eliminar todo residuo de suciedad, grasa y oxidación, ya que dificultan la adherencia de la pintura. El mejor método conocido de limpieza es el de chorro de arena a presión "Sandblasting". También puede usarse limpieza por medio de herramientas mecánicas (cepillos de acero, lijas, etc.).
- Eliminar mediante un trapo humedecido en aguarrás o disolvente, los restos producidos por la operación anterior. Dejar secar. Es muy importante que no queden depositados en los ángulos más difíciles de llegar, así como que no queden restos de disolvente en la superficie.
- Aplique una "base anticorrosiva" (Cromato de Zinc o Minio Rojo), inmediatamente después de haber terminado la limpieza a fin de evitar nuevamente la formación de óxido. Debe tenerse especial cuidado en que la superficie quede completamente cubierta por el anticorrosivo.
- Aplicar dos manos de acabado de esmalte, con un intervalo de 8-12 horas entre la primera aplicación y la segunda.

**Pintadas anteriormente:**

- Deben estar limpias y libres de polvo, grasa, aceite y pintura suelta, pulverizada o escamada. Eliminar el polvo mediante lavado.
- Los residuos de grasa o aceite deben limpiarse con un trapo impregnado en aguarrás y lavar con agua y jabón.
- Las áreas oxidadas deben fijarse y limpiarse totalmente debiendo cubrirse de nuevo con una base anticorrosivo.
- Debe quitarse el brillo de la pintura anterior lijando la película a fin de garantizar una mejor adhesión.
- Aplicar dos manos de acabado de esmalte, con un intervalo de 8-12 horas entre la primera aplicación y la segunda.

**Otros metales**

Este tipo de materiales presentan una escasa adhesión a los recubrimientos dado su aspecto brillante, liso y pulimentado, así como por la reactividad química de su superficie. Es necesario, por lo tanto, preparar la superficie con una imprimación universal o fosfatante, después de limpiar la superficie de las materias grasas que los fabricantes aplican para su protección temporal.

### ***Superficies de metal galvanizado***

#### **Nuevas o sin pintar:**

- Deben estar secas, limpias y libres de polvo, grasa y suciedad.
- Es imprescindible aplicarles una primera mano de imprimación fosfatante como única forma de garantizar la adhesión de las pinturas a superficies de hierro galvanizado nuevo. La imprimación forma un enlace profundo con el metal que sirve para el acabado final que se desee aplicar. Debe aplicarse en capas delgadas y muy bien distribuidas.
- Aplicar dos manos de acabado de esmalte, con un intervalo de 8-12 horas entre la primera aplicación y la segunda.

#### **Pintadas anteriormente:**

- Deben estar secas, limpias y libres de polvo, grasa y suciedad.
- Deben limpiarse con cepillo de acero a fin de eliminar la pintura suelta o pulverizada.
- Si hubiera áreas afectadas por oxidación, deben limpiarse completamente y cubrirse con una mano de "base anticorrosiva" (por ejemplo: Minio Rojo) antes de la aplicación de la pintura.
- Aplicar dos manos de acabado de esmalte, con un intervalo de 8-12 horas entre la primera aplicación y la segunda.

### ***Superficies de aluminio***

#### **Nuevas:**

- Limpie la superficie previamente con un trapo impregnado de aguarrás.
- Luego restriegue con polvo limpiador abrasivo lavando después con agua limpia.
- Aplique después 1 mano delgada de imprimación fosfatante antes de la pintura.

#### **Pintadas anteriormente:**

- Elimine completamente todo residuo de grasa, polvo, suciedad y pintura suelta o escamada.
- Aplique una mano delgada de Cromato de Zinc, en las áreas descubiertas.



- Aplíquese luego la pintura.

Nota referida a todas las superficies metálicas: cuando la capa de pintura a eliminar sea muy extensa, quite toda la pintura con removedores de tipo orgánico o con medios mecánicos, lija, etc.

#### 5.4 PINTADO SOBRE OTROS MATERIALES

##### a) Pintura sobre aglomerado y placas de Hardboard.

Preparación de la superficie; remítase al capítulo de pintura sobre madera.

Pinturas de terminación: de aplicación este ítem de todas las pinturas para maderas.

##### b) Pintura sobre tuberías.

- **De hierro negro o plomo.**

Preparación de superficie: elimine el óxido, lije y desengrase con trapo impregnado en aguarrás.

Fondo: aplique una mano de "fondo antióxido" sintético de cromato.

Pinturas de terminación: una o dos capas esmalte sintético brillante o semimate, esmalte Epoxy o esmalte-laca de poliuretano satinado, según el aspecto final del acabado que se desee.

- **De hierro galvanizado** (el repintado se realiza sólo en casos de señalización o decoración)

Preparación de la superficie: desengrase la superficie.

Fondos: aplique una mano de Wash Primer Vinílico o Fondo Especial, imprimación Epoxi. Imprimación fosfotante o preparación multiusos.

Pinturas de terminación: Esmalte sintético brillante o semimate.

- **De fibrocemento.**

Preparación de la superficie: someter a un lijado o arenado suave.

Fondos: no requiere.

Pinturas de terminación: Pinturas para "piletas de natación" y Pinturas al látex (uso interior o exterior).

##### c) Superficies de mimbre, junco, caña, etc.

La gran cantidad de ceras que llevan dichas superficies, impiden la buena adherencia de esmaltes y barnices.

Sin embargo cuando el soporte está muy desgastado, y deslucido y se desea esmaltar, es posible obtener un buen resultado mediante el siguiente proceso:

- Desengrase bien la superficie utilizando un trapo impregnado con disolvente para sintéticos y grasos procurando insistir en su limpieza, cambiando los trapos, si ello fuese necesario.
- Lijar la superficie hasta dejarla lo más matizada posible.
- Aplicar 1 o 2 capas de esmalte-laca de poliuretano, satinado, dejando pasar 24 horas entre capas. Si prefiere el aspecto brillante, aplique esmalte sintético.
- Si lo prefiere puede obtener un aspecto de acabado a pistola utilizando los Sprays de esmaltes sintéticos brillantes o satinados.

Si el acabado lo desea transparente, o sea, barnizado, deberá hacer lo siguiente:

- Aplicar una mano delgada de barniz sintético brillante diluida con un 25-30% de aguarrás puro, si se da a brocha, o con un 40-50% si se aplica a pistola. Déjese secar 24 horas aproximadamente. Esta primera capa sirve de impregnación, como impermeabilizante y para favorecer la adherencia de las capas sucesivas.

- Cuando el barniz ya está seco, procédase al lijado, suave y cuidado de la superficie, hasta dejarla lisa y uniformemente mate.
- Una vez preparada así la superficie, terminar con dos capas, a intervalos de 24 horas, de barniz brillante o satinado, barniz marino, barniz intemperie, etc.

**d) Pintado de material cerámico.**

En el mercado existen esmaltes de aspecto cerámico, extra duro, super brillante, en varios colores. Se trata de un esmalte de dos componentes, especial para bañeras, lavabos, baldosas, mamparas, etc, y así como fórmicas, melaminas, etc. La forma correcta de aplicación es:

- Desengrasar enérgicamente la superficie con diluyente. Cuando esté completamente limpia y seca, dar una capa de imprimación Epoxi. Dejar secar 24 horas.
- A continuación dar dos capas, a intervalos de 24 horas, del esmalte de aspecto cerámico. Si la superficie a pintar ha sido tratada con productos tapajuntas (siliconas, caucho, etc.) éstos deben cubrirse con cinta adhesiva antes de pintar.
- Importante: esperar al menos 72 horas después de la última capa antes de mojar la superficie pintada.

## **TEMA 6.- DISOLVENTES. CLASIFICACIÓN Y USOS.**

### **INTRODUCCIÓN**

Los disolventes son una sustancia líquida que disuelve o disocia a otra sustancia en una forma más elemental, y que normalmente está presente en mayor cantidad que esa otra sustancia. El agua, por ejemplo, es un disolvente de la sal común. Una cantidad de sal común (cloruro de sodio) mezclada con agua se disocia en sus componentes, iones sodio y cloro, que acaban por dispersarse en el agua. En este caso, el agua es el disolvente, la sal es el soluto y la mezcla es la disolución. Sin embargo, el soluto no es sólo un componente pasivo o inerte de la disolución. Tanto el disolvente como el soluto se pueden considerar activos. Un disolvente puede poseer una composición compleja, por ejemplo, el alcohol utilizado para fabricar las llamadas tinturas contiene siempre un 5% o más de agua. Los disolventes tienen un valor comercial particular. Son un componente importante de las pinturas, lacas y productos farmacéuticos, y se utilizan para producir materiales sintéticos.

Los disolventes son materiales tóxicos, tanto por la ingestión como por la inhalación de vapores. Tienen efectos muy nocivos para la salud y por tanto en su manipulación es preciso adoptar una serie de medidas elementales de protección, como son la utilización de gafas para evitar la caída en ojos, guantes para evitar quemaduras o dermatitis en pieles sensibles, y mascarillas para evitar las inhalaciones si los espacios donde se manipulan no están lo suficientemente ventilados.

### **1. CLASIFICACIÓN DE LOS DISOLVENTES**

Los disolventes que se utilizan normalmente en la industria de la pintura se pueden clasificar según varios criterios.

- Según su eficacia respecto del secado de las pinturas pueden ser:
  - Ligeros.
  - Medios.
  - Fuertes.
  
- Según su naturaleza y proceso de fabricación:
  - Alcoholes.
  - Esencia de trementina.
  - Derivados del petróleo:
    1. Gasolinas.
    2. Acetonas.
    3. Tricloroetano.
    4. Alcoholes superiores.

El añadido de los disolventes en las pinturas tiene una finalidad eminentemente práctica; se añaden a la pintura para mantener en ella un grado de fluidez suficiente para hacer posible su aplicación. Puesto que una pintura con la proporción adecuada de disolvente, cuando se aplica sobre una superficie, el disolvente que queda en contacto con el aire tiende a evaporarse, con lo que la pintura se muestra de inmediato en su superficie más espesa. Con este procedimiento evitamos el escurrido de la

pintura, es decir, el efecto de descuelgue en las superficies verticales o inclinadas. Por ello los disolventes ayudan al pintor a tener mejores acabados y secados más rápidos.

Por lo tanto, los disolventes deben tener una naturaleza muy afín con la del aglomerante, ya que han de conseguir una perfecta unión entre ambos. Pero debemos de diferenciar correctamente el diluyente del disolvente, pues en la práctica se suelen confundir y se da el nombre de disolvente a lo que en realidad es un diluyente, es decir, el líquido que se emplea para aclarar la pintura.

El disolvente es un líquido intrínseco a la pintura, es un componente original de ella, que es añadido por el propio fabricante para obtener el estado de fluidez necesario de modo que la pintura se mantenga en un grado de viscosidad determinado.

Las condiciones de viscosidad de una pintura pueden no ser siempre las aconsejables para llevar a cabo su aplicación, ya que factores tan importantes como la temperatura y la ventilación a que esté sometida tienen una gran influencia en el grado de viscosidad que la pintura adquiere. Los disolventes y los diluyentes han de resultar compatibles con el aglomerante, puesto que de lo contrario se ataca a las resinas y se puede originar granulados, falta de brillo o una mala tensión superficial de la película.

Los disolventes ligeros, medios y fuertes producen su evaporación a tiempos diferentes, los ligeros evaporan menos que los fuertes. El verdadero secado de la pintura se produce cuando se ha evaporado todo el disolvente.

En los siguientes apartados veremos los distintos tipos de disolventes más utilizados en pinturas.

## **2. TIPOS DE DISOLVENTES MÁS UTILIZADOS**

La mayor parte de los disolventes industriales y domésticos son productos derivados del petróleo o compuestos orgánicos suministrados por la industria petroquímica.

El disolvente que utilizamos en pintura es un componente líquido simple o mixto, volátil en condiciones normales de secado, y que no forma película, utilizado para disolver el aglomerante de los barnices y pinturas.

Los disolventes petrolíferos se utilizan en sustitución de la trementina para la fabricación de pinturas. Estos disolventes se obtienen por redestilación o rectificación de esencias directas, seguidas de una depuración química para que su olor sea lo más suave posible y se hallen exentos de compuestos ácidos, sulfurados o corrosivos. Para la disolución de lacas y resinas sintéticas son preferibles disolventes muy aromáticos.

El disolvente se evapora totalmente durante el secado de una película de barniz o de pintura. Entre los disolventes más utilizados en la fabricación de pinturas se encuentran *la esencia de trementina*, el White Spirit, la nafta disolvente, el agua, tricloroetileno, alcoholes, éteres, acetonas y ésteres.

A continuación se muestra una tabla con algunos de los disolventes más comunes.

NOMBRE	ELABORACIÓN	USOS
Metanol	Por destilación destructiva de la madera. También por reacción entre el hidrógeno y el monóxido de carbono a alta presión	Disolvente para grasas, aceites, <b>resinas</b> y nitrocelulosa. Fabricación de tinturas, formaldehído, líquidos anticongelantes, combustibles especiales y plásticos.
Etanol	Por fermentación de azúcares. También a partir de etileno o de acetileno. En pequeñas cantidades, a partir de la pulpa de madera.	Disolvente de productos como <b>lacas, pinturas, barnices, colas</b> , fármacos y explosivos. También como base para la elaboración de productos químicos de elevada masa molecular.
2-propanol (isopropanol)	Por hidratación de propeno obtenido de gases craqueados. También subproducto de determinados procesos de fermentación.	Disolvente para aceites, gomas, alcaloides y <b>resinas</b> . Elaboración de acetona, jabón y soluciones antisépticas.
1-propanol (n-propanol)	Por oxidación de mezclas de propano y butano.	Disolvente para <b>lacas, resinas</b> , revestimientos y ceras. También para la fabricación de líquido de frenos, ácido propiónico y plastificadores.
Butanol (n-butanol)	Por fermentación de almidón o azúcar. También por síntesis, utilizando etanol o acetileno.	Disolvente para nitrocelulosa, etilcelulosa, <b>lacas</b> , plásticos de urea-formaldehído y urea-melamina. Diluyente de líquido hidráulico, agente de extracción de drogas.
2-butanol	Por hidrólisis del butano, formado por craqueo de petróleo.	En la elaboración de otros productos químicos, por ejemplo metiletilcetona. <b>Disolvente de lacas de nitrocelulosa</b> . Producción de líquido de frenos y grasas especiales.

Pentanol (alcohol amílico)	Por destilación fraccional de aceite de fusel, un producto secundario en la elaboración del etanol por fermentación.	Disolvente de numerosas <b>resinas naturales y sintéticas</b> . Diluyente de líquido para frenos, tintas de imprenta y lacas. En fármacos.
Etilenglicol	Por oxidación de etileno a glicol. También por hidrogenación de metilglicolato obtenido a partir del formaldehído y el metanol.	Líquido anticongelante, líquido para frenos. En la producción de explosivos. Disolvente de manchas, aceites, <b>resinas, esmaltes</b> , tintas y tinturas.
Dietilenglicol	Como subproducto en la fabricación de etilenglicol.	<b>Disolvente de tinturas y resinas</b> . En el secado de gases. Agente reblandecedor de tintas de imprenta adhesivas.
Glicerina (1,2,3-propanotriol)	Del tratamiento de grasas en la elaboración del jabón. Sintéticamente, a partir del propeno. Por fermentación de azúcares.	<b>En resinas alquídicas</b> , explosivos y celofán. Humectante de tabaco.
Pentaeritritol (pentaeritrita)	Por condensación de acetaldehído y formaldehído.	<b>En resinas sintéticas</b> . Como tetranitrato en explosivos. También en el tratamiento farmacológico de enfermedades cardíacas.

## 2. 1. ALCOHOLES

Son los miembros de un grupo de compuestos químicos del carbono que contienen el grupo OH. Dicha denominación se utiliza comúnmente para designar un compuesto específico: el alcohol etílico o etanol. Proviene de la palabra árabe *al-kuhl*, o *kohl*, un polvo fino de antimonio que se utiliza para el maquillaje de ojos. En un principio, el término alcohol se empleaba para referirse a cualquier tipo de polvo fino, aunque más tarde los alquimistas de la Europa medieval lo utilizaron para las esencias obtenidas por destilación, estableciendo así su acepción actual.

Los alcoholes tienen uno, dos o tres grupos hidróxido (-OH) enlazados a sus moléculas, por lo que se clasifican en monohidroxílicos, dihidroxílicos y trihidroxílicos, respectivamente. El metanol y el etanol son alcoholes monohidroxílicos. Los alcoholes también se pueden clasificar en primarios, secundarios y terciarios, dependiendo de que tengan uno, dos o tres átomos de carbono enlazados con el átomo de carbono al que se encuentra unido el grupo hidróxido. Los alcoholes se caracterizan por la gran variedad de reacciones en las que intervienen; una de las más importantes es la reacción con los ácidos, en la que se forman sustancias llamadas ésteres, semejantes a las sales inorgánicas. Los alcoholes son subproductos normales de la digestión y de los procesos químicos en el interior de las células, y se encuentran en los tejidos y fluidos de animales y plantas.

**Metanol** o alcohol de madera, alcohol metílico o metanol. Antes se preparaba por destilación destructiva de la madera, pero hoy en día casi todo el metanol producido es de origen sintético, elaborado a partir de hidrógeno y monóxido de carbono. El metanol se utiliza para desnaturalizar alcohol etílico, como anticongelante, disolvente para gomas y lacas, así como en la síntesis de compuestos orgánicos como el metanal (formaldehído). Al ser ingerido en forma líquida, o inhalado en vapor, el metanol puede resultar peligroso. Tiene un punto de fusión de  $-97,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  y un punto de ebullición de  $64,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Su densidad relativa es de 0,7915 a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**Etanol** o alcohol de vino, alcohol etílico o etanol, es un líquido transparente e incoloro, con sabor a quemado y un olor agradable característico. Es el alcohol que se encuentra en bebidas como la cerveza, el vino y el brandy. Debido a su bajo punto de congelación ha sido empleado como fluido en termómetros para medir temperaturas inferiores al punto de congelación del mercurio,  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , y como anticongelante en radiadores de automóviles.

Normalmente el etanol se concentra por destilación de disoluciones diluidas. El de uso comercial contiene un 95% en volumen de etanol y un 5% de agua. Ciertos agentes deshidratantes extraen el agua residual y producen etanol absoluto. El etanol tiene un punto de fusión de  $-114,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , un punto de ebullición de  $78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  y una densidad relativa de 0,789 a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Desde la antigüedad, el etanol se ha obtenido por fermentación de azúcares. Todas las bebidas con etanol y casi la mitad del etanol industrial aún se fabrican mediante este proceso. El almidón de la patata (papa), del maíz y de otros cereales constituye una excelente materia prima. La enzima de la levadura, la cimasa, transforma el azúcar simple en dióxido de carbono. El líquido fermentado, que contiene de un 7 a un 12% de etanol, se concentra hasta llegar a un 95% mediante una serie de destilaciones. La mayor parte del etanol no destinado al consumo humano se prepara sintéticamente, tanto a partir del etanal (acetaldehído) procedente del etino (acetileno), como del eteno del petróleo. También se elaboran en pequeñas cantidades a partir de la pulpa de madera.

La oxidación del etanol produce etanal que a su vez se oxida a ácido etanoico. Al deshidratarse, el etanol forma dietiléter. El butadieno, utilizado en la fabricación de caucho sintético, y el cloroetano, un anestésico local, son otros de los numerosos productos químicos que se obtienen del etanol. Este alcohol es *miscible* (mezclable) con agua y con la mayor parte de los disolventes orgánicos. Es un disolvente eficaz de un gran número de sustancias, y se utiliza en la elaboración de perfumes, lacas, celuloideos y explosivos. Las disoluciones alcohólicas de sustancias no volátiles se denominan tinturas. Si la disolución es volátil recibe el nombre de espíritu.

## 2. 2. ESENCIA DE TREMENTINA

La trementina es el término aplicado a numerosas oleorresinas semifluidas, amarillas o de color pardo, que se obtienen de determinadas especies de coníferas en Asia, Europa y América. Las principales fuentes de obtención de la trementina en América son el pino amarillo, *Pinus palustris*, y el pino del incienso, *Pinus caribaea*. En Europa la sustancia conocida como trementina de Burdeos se obtiene del llamado pino marítimo, *Pinus pinaster*.

Las sustancias obtenidas de estos y otros árboles contienen de un 75 a un 90% de resina y entre un 10 y 25% de aceite. La trementina, sometida a un proceso de destilación, produce aceite o esencia de trementina, dejando como residuo la colofonia. Tiene una densidad relativa de 0,86 a 0,88 y un punto de ebullición de  $155$

°C. Consiste en un líquido aceitoso incoloro, compuesto de una mezcla de terpenos y de aceites esenciales. En estado líquido es insoluble en agua, ligeramente soluble en alcohol diluido, e insoluble en éter y alcohol absoluto. El producto principal que se obtiene en su destilación es la esencia de trementina o aguarrás, empleada a gran escala como disolvente y diluyente para pinturas y barnices, a los que aporta consistencia y propiedades secantes. La trementina comercial en bruto es especialmente importante como fuente de resinas.

## **2. 3. DISOLVENTES SINTÉTICOS, DERIVADOS DEL PETRÓLEO**

### **2. 3. 1. Propanona o Acetona**

Es un líquido incoloro e inflamable, el más sencillo de los productos químicos orgánicos denominados cetonas. La propanona, soluble en agua y en disolventes orgánicos, es por sí sola un importante disolvente que se utiliza tanto en el laboratorio como en la industria. También conocida como dimetilcetona, tiene un olor suave y agradable, y su punto de ebullición está en 56 °C, y el de fusión en -95 °C. Se emplea en grandes cantidades como disolvente para el etanoato de celulosa en la producción del rayón y como agente gelatinizante en explosivos. La propanona también se utiliza como ingrediente en disolventes de barnices y para disolver gomas y resinas. Es también el disolvente usado en pegamentos de goma y en líquidos de limpieza.

La propanona puede obtenerse en laboratorio mediante la oxidación del 2-propanol, calentando etanoato de calcio o fermentando azúcar con determinadas bacterias. Actualmente la mayor parte se elabora mediante el proceso de Hock, que utiliza benceno y propeno para producir propanona y fenol.

### **2. 3. 2. Gasolina**

Es una mezcla de los hidrocarburos líquidos más ligeros que se usa como combustible en motores de combustión interna. Se produce a través de varios procesos: la destilación fraccionada del petróleo, la condensación o la adsorción de gas natural, la descomposición térmica o catalítica del petróleo o sus fracciones, la hidrogenación de gasógeno o carbón, o a través de la polimerización de hidrocarburos de bajo peso molecular.

Cuando se produce a través de la destilación directa del petróleo bruto, se habla de gasolina de destilación. La gasolina de destilación constituye hoy una pequeña parte de los derivados del petróleo, dado que se obtienen mejores resultados con los procesos de craqueo.

La gasolina de alto grado se consigue mediante un proceso conocido como hidrofinado, es decir, la hidrogenación de petróleo, refinado a alta presión y con un catalizador, como por ejemplo el óxido de molibdeno. El hidrofinado no sólo convierte el petróleo de bajo valor en gasolina de mayor valor, sino que al mismo tiempo purifica químicamente el producto eliminando elementos no deseados, como el azufre. El gasógeno, el carbón y el alquitrán de hulla pueden también hidrogenarse para producir gasolina.

La gasolina obtenida mediante craqueo tiene mejores propiedades antidetonantes que la de destilación, y cualquier gasolina puede mejorarse mediante la adición de sustancias como el tetraetilplomo. Sin embargo, desde que se descubrió que las emisiones de plomo de muchas gasolinas son peligrosas (entre otros efectos, producen el incremento de la presión sanguínea) se ha intensificado la investigación de nuevas formas de reducir su detonación. La gasolina también es un disolvente que



se emplea frecuentemente para disolver las pinturas plásticas. Es un material muy utilizado para la limpieza de los útiles de pintura, brochas, espátulas, pinceles, pistola de pintar, etc.

### **2. 3. 3. Bencina, o ligroína**

Es un fluido ligero e incoloro obtenido de la destilación fraccionada del petróleo. El nombre se aplica a destilados líquidos que tienen un punto de ebullición más bajo que el del queroseno —especialmente a aquellos que se utilizan como disolventes— pero a menudo tienen una composición no distinguible de la gasolina. La bencina es un buen disolvente de grasas, gomas y resinas, y se utiliza para limpiar tejidos en seco y para fabricar barnices y medicinas. Puesto que es volátil e inflamable, la bencina se usa también para enriquecer el gas de carbón y a veces como combustible.

### **2. 3. 4. Tricloroetileno**

Es un disolvente industrial muy utilizado para diversas aplicaciones. Es un derivado del etileno que se ha sometido a un proceso de clorado,

El tricloroetileno es un líquido que hierve a 87 °C, inflamable, y que se utiliza como disolvente de los cuerpos grasos, del caucho y de las resinas. Su ingestión es muy dañina y provoca quemaduras de estómago y un coma prolongado que sobreviene generalmente al cabo de varias horas y que casi siempre evoluciona favorablemente. La inhalación de vapores de este disolvente provoca somnolencia y puede hacer llegar al estado de coma. Su tratamiento continuado o las intoxicaciones crónicas provocan graves patologías muy dañinas para la salud.

### **2. 3. 5. Los alcoholes superiores**

Poseen una mayor masa molecular que el etanol, tienen diversas aplicaciones tanto específicas como generales: el propanol se usa como alcohol para frotar y el butanol como base para perfumes y fijadores. Otros constituyen importantes condimentos y perfumes.

## **3. LA CONTAMINACIÓN DE LOS DISOLVENTES**

Un aspecto muy importante de la contaminación doméstica del agua son los productos oleosos y los disolventes. Si hay algo que pueda dañar con toda garantía la vida acuática, ese algo es una película impermeable de aceite flotando sobre la superficie del agua, aislándola del oxígeno atmosférico.

Se estima que las tres cuartas partes de la contaminación marina por aceites y disolventes proceden de tierra firme, y aunque buena parte de ella se debe a la industria, el ciudadano que vierte una vieja lata a medio usar de barniz en el desagüe colabora en la contaminación global de las aguas del planeta.

Jamás se debe verter pinturas, barnices, aceites o disolventes en ningún desagüe. Si no hay más remedio que prescindir de ellos, el lugar más seguro sería un agujero bien profundo (por la línea divisoria suelo-subsuelo) y alejado de los árboles.

Todos los disolventes de pintura son altamente venenosos en caso de inhalación. Además su producción plantea riesgos de dermatitis y, en casos graves, de lesiones cerebrales. Peligrosos.

Los disolventes, decapantes, limpiadores para brochas y todos los disolventes en general son focos de emanación de gases tóxicos. La mayor parte de los

disolventes son hidrocarburos o hidrocarburos clorados. Al ser utilizados se evaporan rápidamente y, se tomen las medidas que se tomen, es difícil no aspirarlos y si se vierten por el desagüe o en tierra, acaban llegando a los ríos y acuíferos, y, desde ellos, hasta el agua de beber. Como ocurre con tantos productos químicos, el único remedio es emplearlos lo menos posible y en pequeñas cantidades.

## TEMA 7.- PREPARACIÓN DE SUPERFICIES: MAMPOSTERÍA, METAL Y MADERA

### INTRODUCCIÓN

Las pinturas y barnices se utilizan como revestimientos continuos en paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería y elementos de instalaciones; situados en el interior o exterior.

Existen muy diversos tipos de pinturas y sus aplicaciones son muy variadas, tal como se muestra en la tabla siguiente:

Tipo de Pintura	Aplicaciones
Al temple	En techos y paredes interiores de locales donde haya poco desgaste por roce y no exista peligro de humedad. Base: ladrillo, yeso y cemento
A la cal	En techos y paredes interiores de locales donde se necesite alta resistencia a la humedad o acción microbicida. Base: ladrillo y cemento.
Al silicato	En paramentos exteriores, sobre enfoscados y hormigones porosos que precisen resistencia a la humedad. Base: ladrillo y cemento.
Al cemento	En paramentos exteriores, sobre enfoscado y hormigones porosos. Base: ladrillo y cemento.
Plástica	En techos y paredes interiores de locales donde se necesite buena resistencia al roce y al lavado. Base: ladrillo, yeso y cemento.
Al óleo	En interiores y exteriores de madera, donde no sea necesaria una elevada resistencia y lavabilidad. Bases: madera
Al esmalte	En interiores y exteriores donde se necesite buena resistencia al roce y al lavado. Bases: todos (incluso metales).
Martelé	En interiores. Bases: metálicos
Laca nitrocelulósica	En interiores. Bases: madera, hierro y acero.
Barniz hidrófugo de silicona	En paramentos exteriores. Bases: ladrillo y cemento.
Barniz graso	En interiores y exteriores. Bases: madera.
Barniz sintético	En interiores y exteriores. Bases: madera.

Para la aplicación de este tipo de revestimiento continuo han de cumplirse algunas condiciones previas tales como:

- Estarán montados todos los elementos que hayan de ir en el paramento como puertas, ventanas, instalaciones, etc.
- En el caso de paramentos las superficies han de estar secas y limpias de eflorescencias salinas; en superficies de madera se eliminarán los restos de

ataque de hongos o insectos, mediante productos fungicidas o insecticidas; las superficies metálicas estarán limpias de óxidos y desengrasadas.

- No se llevarán a cabo aplicaciones en condiciones de temperaturas extremas.
- Se evitará realizar aplicaciones en lugares donde se realicen actividades que supongan desprendimiento de polvo o partículas en suspensión.

Una vez finalizada la aplicación se dejará transcurrir el tiempo necesario para el secado. En este tiempo no se realizarán, en zonas cercanas, tareas que supongan desprendimiento de polvo o partículas en suspensión.

## 1. PREPARACIÓN DE SUPERFICIES DE MADERA

En aplicaciones a la intemperie, la madera puede necesitar protección contra la putrefacción y los insectos. Hay una gran variedad de materiales modernos de acabado para la madera que son de fácil aplicación si se observan las siguientes reglas:

- Leer las instrucciones de los productos utilizados y seguirlas al pie de la letra.
- Las superficies a las que se ha de aplicar el acabado final han de estar lisas, limpias y sin manchas, grasa, polvo, pegamento o raspaduras.

Un barniz, de buena calidad, bien aplicado, resaltará muy claramente las manchas y las hará aún más feas que antes de su aplicación. El tiempo empleado en la preparación de una superficie lijando su superficie se ve ampliamente compensado por la calidad de la superficie que resulta después de aplicar el acabado.

Antes de realizar cualquier tratamiento a la madera debemos realizar una serie de operaciones con el fin de mejorar los resultados finales. Los factores más importantes a tener en cuenta son:

- **Inspección ocular.** Con objeto de delatar si la pieza tiene algún defecto de ebanistería, ya sea de construcción, de encolado, de lijado, etc.
- **Lijado.** Dependerá de la madera empleada, de la pieza a lijar y del proceso de barnizado a realizar.
- **Polvo.** Se eliminará con un cepillado previo.
- **Humedad.** Se debe conseguir que ésta se estabilice entre un 8% y un 10%, ya que valores superiores o inferiores a éstos podrían ser perjudiciales al acabado y a la misma madera.
- **Temperatura.** Si se presentan diferencias de temperaturas notables, entre el ambiente, el barniz y la madera, pueden aparecer burbujas en los tratamientos posteriores.

### 1.1. LIJADO DE MADERA

Lijado es la operación de alisar la madera con un material abrasivo que ya no guarda ninguna relación sustancial con la piel de la lija.

### 1.1.1. Clases de materiales abrasivos

Entre los distintos tipos de materiales abrasivos que se usan en diferentes oficios e industrias, el artesano que trabaja la madera utiliza esencialmente el vidrio, granate y óxido aluminico. El carburo de silicio y la lana metálica también suelen emplearse cuando se trata de lograr acabados muy finos.

El **papel de lija**, si se exceptúa el grado "00" (muy fino, capaz de arrancar polvillo como harina), resulta un material muy inferior para pulir maderas duras. Es relativamente blando y los grados más bastos, especialmente, pierden rápidamente sus granos abrasivos. No obstante, la graduación muy fina es un material muy valioso, ya que proporciona una superficie mucho más lisa y fina que otra clase de papel.

El **papel de granate**, que suele presentarse en un color rojizo, es mucho más duro que el de vidrio, corta más rápidamente y conserva su poder abrasivo durante más tiempo. Es un buen papel de lija para uso general, pero no da lugar a un acabado tan suave como el de vidrio.

La granulación del **carburo de silicio** se clasifica de la misma manera que la del óxido aluminico. Es más duro que el óxido de aluminio y se aproxima a la dureza del diamante. Es conocido por su color negro y su designación como papel al agua, por su empleo en el pulido de superficies duras como las carrocerías de coches. Ha sido diseñado para el raspado de pintura antigua antes de pintar.

El **papel de vidrio** es más barato que los demás tipos de papel de lija, pero tiende a desgastarse más rápidamente.

El de **óxido de aluminio**, mineral igual que el rubí, es más duro y rígido que el de granate y tiene un color arenoso claro.

La **lana metálica o estropajo de acero** de la graduación "000" es el material abrasivo más fino entre todos los que habitualmente se utilizan. Es de utilidad para alisar superficies barnizadas duras, este material se usa en manojos, sin necesidad de bloque.

Un sexto tipo de material abrasivo preparado que puede encontrarse en el mercado es el **grano de carburo de tungsteno**, montado en hojas de metal flexible. Esto se hace con bloques especialmente diseñados para sujetar las hojas y se utiliza para raspar pintura o barniz. No es una hoja adecuada para preparar superficies antes del acabado.

A la hora de elegir estos materiales abrasivos hay que tener en cuenta otras variantes: soporte y asperosidad.

El papel de lija se suele comprar en hojas de aproximadamente 28 x 23 cm que pueden contarse en seis trozos para el lijado. Para ello se puede usar un listón de madera. También pueden adquirirse en comercios especializados trozos de papel de lija previamente cortados para su uso inmediato.

Al lijar una superficie debe envolverse el papel de lija alrededor de un bloque de madera o de corcho para el lijado. Ello no sólo contribuye a mantener la superficie a lijar bien plana, sino que, además, impide un desgaste rápido.

### 1.1.2. Operaciones de lijado

Para obtener una buena superficie antes de la aplicación de cualquier acabado en madera es necesario, en primer lugar, cepillarla lo más posible. Luego se envuelve un trozo de papel de vidrio o de papel granate de grano grueso alrededor de un bloque de lijado y presionando firmemente con las manos se pasa el papel de lija por toda la superficie *siguiendo siempre la dirección de la veta*. Cuando se hayan quitado todos los defectos, repetimos la operación, con un papel abrasivo aún más fino. Lijar en dirección de la veta y las raspaduras no resaltarán. Si se lija perpendicularmente a la veta, las raspaduras que resulten son difícilísimas de quitar. Este lijado, en dos o tres fases, debería dar lugar a superficies preparadas para cualquier acabado.

Para la operación de lijado lo más importante es el grado o tamaño de asperosidad, que es la que mide la capacidad de arranque. Se emplean diversas unidades de graduación para cada una de las distintas clases de abrasivo, mientras más alto es el número más fino el grado (excepto el papel de lija de vidrio).

Hay dos tipos de granulación en el papel abrasivo: **ralo, y cerrado**. En el tipo ralo los granos contenidos sobre el soporte de papel ocupan un 50 por ciento de la superficie y en el tipo cerrado prácticamente toda ella. En teoría una granulación cerrada tendría que desgastar más rápidamente debido a su mayor cantidad de granos, pero en la práctica resulta mucho más efectivo un papel de granulación rala, ya que es menos posible que se atore.

Los papeles de soporte tienen diferentes grosores, de los cuales el "A" es el más delgado y, por lo tanto, el más flexible. Se elegirá siempre un papel del tipo "A" para acabados apurados, en tanto que los papeles más bastos son los que servirán para los trabajos preparatorios, como los del tipo "0". Los papeles del tipo "D" de espesor se emplean para las máquinas de disco.

Cuando la madera ha sido desempolvada y limpiada de restos de cola, las superficies se preparan para el lijado según las series de procesos de lijado que se tendrán que realizar. Resultará ineficaz y un consumo inútil de energías utilizar un papel muy fino desde el principio así como saltar de uno muy basto a otro muy fino. El papel de granulación basta deja unos huellas más evidentes que un papel muy fino. Todo el secreto de un buen lijado consiste en usar progresivamente un grano cada vez más fino.

Para la mayoría de los trabajos, la primera operación de limpiado y alisado se logra con un papel ralo de óxido de aluminio con un espesor del tipo "0". El primer lijado siguiente se realiza con una granulación del "60" o del "80" seguido sucesivamente por otros de "100" y "120". Los últimos estadios de lijado se realizarán preferiblemente con papel de granate cambiando sucesivamente de "4/0" hasta el "6/0" o "7/0", rematando la operación con un "00" de papel de vidrio.

La madera se desbasta más fácilmente actuando contra su grano, pero ello origina rayas profundas, especialmente si se lleva a cabo con granulación basta. Es preferible operar siempre en el sentido de la veta, cualquiera que sea la granulación empleada.

Lo idóneo es envolver el papel en un taco de lijar, que puede ser de madera, corcho o algún otro tipo de material algo elástico. Se dice que de este modo se alarga la vida del papel, pero no es realmente así. Lo que ocurre es que un abrasivo muy fino acumula diminutas partículas y polvillo de madera que pueden llegar a dejar señal sobre la madera si no se tiene la precaución de irlo eliminando. Esto ocurrirá mucho menos si se utiliza un taco de tipo elástico.

### 1.1.3. Máquinas de lijar

Hay tres tipos de máquina para lijar que pueden ser operadas con una taladradora universal o con motor integrado. Están las lijadoras de disco ya sea a un eje fijo, a una junta universal y las orbitales.

Las primeras son propensas a marcar profundas rodadas en la madera y no son adecuadas para un trabajo apurado. No resulta tan fácil que los discos acoplados a una junta universal ocasionen el mismo daño, pero sí requieren ser manipuladas atentamente. Las lijadoras orbitales son seguras pero trabajan con lentitud.

## 1.2. SUSTANCIAS CONSERVADORAS DE LA MADERA

Las características que deben poseer las sustancias utilizadas para conservar la madera son las siguientes:

- Que sean suficientemente activas para impedir la vida y desarrollo de los microorganismos interiores y exteriores.
- Que su composición no modifique los tejidos de la madera y no disminuyan sus cualidades físicas.
- Que sean solubles en agua y, por tanto, susceptibles de ser usadas en diferentes concentraciones, pero que esta solubilidad no sea tal que las arrastre la lluvia.
- Que se hallen en estado líquido en el momento de su empleo, con el fin de que impregnen la madera perfectamente.
- Que no tenga olor muy fuerte y sea inocuo para el hombre.
- Que no modifiquen el color natural de la madera.
- Que permita el pintado, el encolado y otros tipos de acabado.

Las sustancias más empleadas en la conservación de la madera, y que reúnen las condiciones anteriormente citadas, son:

- **Sulfato de cobre.** Aunque sus propiedades asépticas no son perfectas del todo, destruyen todos los hongos, pero el agua de lluvia lo hace desaparecer. Es más activo mezclado con cal y sosa.
- **Cloruro de cinc.** De gran poder antiséptico, económico, y resistente al agua de mar, aunque tiene el inconveniente de ser higrométrico, por lo que sólo se usará en piezas que vayan en el interior. Admite perfectamente la pintura al óleo.
- **Azufre derretido.** Es completamente insoluble en agua, e inalterable en presencia de agentes atmosféricos.
- **Creosota.** Es un líquido oleaginoso que se extrae de la destilación de determinadas maderas y del alquitrán, que se emplea con resultados excelentes, principalmente para las maderas que han de permanecer en sitios húmedos.
- **Resinas.** Las resinas y diversas sales metálicas de las resinas se emplean también para la conservación de la madera.
- **Cal.** La cal viva tiene la propiedad de endurecer la madera y preservarla de la pudrición.
- **Aceite de linaza.** Estas sustancias se emplea principalmente para la conservación de las maderas expuestas al aire o enterradas.

Cuando se carece de equipo industrial, la creosota es el único material preservante que podemos utilizar para maderas que tengan que ser utilizadas en el exterior y quizás algún otro preservante a base de disolvente orgánico para maderas que tengan que estar en el interior.

La adecuada penetración de un diluyente orgánico en la madera se puede alcanzar en la gran mayoría de muebles por simple aplicación de un pincel.

La conservación eficaz de la madera que se utilice para estructuras, que pueda ser atacada por insectos o que tenga que hallarse en contacto con la humedad es ya algo más dificultosa. En principio, la madera tiene que ser cortada a la medida oportuna y luego ser tratada industrialmente con creosota o CCA para su uso en el exterior. El preservante a partir de CCA también se puede aplicar industrialmente a madera antes de ser cortada a medida cuando tenga que ser utilizada para el interior, pero en caso de querer emplear formulaciones a partir de boro para un uso interior no podrá ser aplicada a madera ya seca: la madera tendría que haber sido ya tratada antes.

Se puede alcanzar un pequeño grado de penetración empapando la madera seca durante un día en creosota. Y si no es posible, al menos, aplicar con pincel repitiendo periódicamente la operación, especialmente en maderas que tienen que estar en el exterior.

### 1.3. IMPRIMACIÓN



Para obtener buenos resultados en el acabado de la madera deben darse por lo menos tres capas: de imprimación, de recubrimiento o base y de acabado. Y es aconsejable obtener las tres clases de material del mismo fabricante, para asegurarse de que pueden usarse juntas sin riesgo. El proceso a seguir es el siguiente:

- Una vez limpiada la madera se procede a pintar cualquier nudo que haya con pintura especial para éstos. La dejamos secar durante media hora y damos una segunda mano. Los nudos realmente malos deben cortarse y taponar el hueco. Todos los clavos deben punzonarse. Alisamos con lija y damos la primera mano de imprimación. Esta es corrientemente de color gris o rosado, aunque para la pintura blanca o crema es con frecuencia blanca. Debe ser relativamente delgada, y debe aplicarse uniformemente, brochando bien en la madera. Se trabaja en la dirección de la fibra para acabar. Introducimos con la brocha la pintura en las grietas, y la dejamos endurecer de 12 a 24 horas.
- Antes de dar la capa de recubrimiento, todos los agujeros de los clavos, las grietas, etc., deben rellenarse con *masilla o una pasta de sellar adecuada*.
- Ésta se prensa hacia adentro y la superficie se alisa pasando sobre ella la parte plana de la espátula. En el caso de ventanas acristaladas, los rebajes deben recubrirse con imprimación antes de usar las pastas, de lo contrario estas pueden dejar de adherirse correctamente.
- Frotamos con papel de lija en húmedo-seco (puesto en corcho), cualquier rugosidad o desigualdad, humedeciendo la superficie previamente para que no se levante el polvo. Cualquier gota o chorrera que se haya formado debe limpiarse aunque deberían evitarse desde el principio tanto como sea posible.
- La pintura de recubrimiento o base se aproxima en color a la de acabado, aunque corrientemente hay una ligera diferencia, de modo que es fácil ver las partes que han sido cubiertas. La aplicación es similar a la de la imprimación. Se trabajan bien primero en las partes difíciles, evitando rellenar los detalles, y extiende la caja con brochazos largos y uniformes en la dirección de la fibra. Dejamos de nuevo endurecer durante 24 horas.

Y finalmente para dar la capa de acabado se frota otra vez con papel abrasivo, como antes, y se limpia el polvo. Como las pinturas brillantes tienen la propiedad de fluir y eliminar las marcas de la brocha no se necesita el pintar cruzado más que lo justo para dar una capa uniforme, de hecho no es aconsejable prolongar el trabajo porque enseguida tiene lugar un asentamiento. Trabajamos bien los cantos en cuanto sea posible de forma que se eviten los regruesos en los cantos y las chorreras. Si hay alguna chorrera en los cantos laterales trabajamos éstos a lo largo para eliminarlas.

## **2. PREPARACIÓN DE SUPERFICIES METÁLICAS**

La preparación de las superficies metálicas presenta diferencias sustanciales con las de madera, aunque algunos pasos sean comunes a ambos.

Las etapas fundamentales del proceso de preparación de superficies metálicas son:

- Decapado y desengrasado.
- Revestimiento de protección.
- Emplastecido.
- Lijado

## **2.1. DECAPADO Y DESENGRASADO**

La acumulación de grasa o cualquier otra sustancia extraña de la superficie metálica dificulta el agarre de las capas que van a aplicarse posteriormente para conseguir una buena base para la pintura final.

En caso de que el mal estado de la superficie lo aconseje se procederá al decapado mediante chorro de arena. Dado que el mencionado procedimiento es bastante costoso se suele sustituir por la aplicación de un ácido diluido en agua caliente y el lavado posterior con agua caliente.

Cuando el estado de la superficie es bueno será suficiente con la aplicación de un disolvente ligero que actuará como desengrasante; su característica fundamental, al margen de desengrasar, es que evapore con cierta rapidez. Normalmente esta operación se realiza manualmente y se utilizan trapos, debiendo ser diferentes los que se utilicen para el secado de la superficie.

## **2.2. REVESTIMIENTO DE PROTECCIÓN**

La protección de la superficie se logra mediante un revestimiento antioxidante que se puede obtener por diversos procedimientos, siendo el más utilizado la aplicación de pinturas especiales conocidas como imprimaciones. Los procedimientos de protección más conocidos son:

- Mediante acciones químicas superficiales. El más conocido es la protección fosfática consistente en la inmersión en un baño de agua caliente en la que se han disuelto fosfatos de hierro y manganeso en una proporción baja (3%).
- Revestimientos metálicos. Consiste en la aplicación, en caliente, de metales que fundan a baja temperatura, como el cromado, el niquelado o el zincado.
- Revestimiento mediante imprimaciones.

### **2.2.1. Imprimaciones**

La operación de imprimación consiste en la aplicación de una capa de pintura fluida cuya misión es recubrir perfectamente la superficie soporte y facilitar el agarre

de las capas de pintura posteriores. Su aplicación se puede hacer tanto a mano como con pistola.

Las pinturas utilizadas como imprimaciones pueden ser de varios tipos pero las más utilizadas son:

- Cromofosfatantes.
- Vinílicas.
- Epoxi.

Las cromofosfatantes compuestas por fosfatos y cromatos han dejado de utilizarse ya que la presencia de cromatos producía defectos superficiales no deseados.

Las vinílicas son imprimaciones que constan de dos componentes que han de mezclarse, en partes iguales, antes de su aplicación. Los dos componentes son por una lado el endurecedor cuyo componente básico es el ácido fosfórico, y por otro, la pintura propiamente dicha formada por un polivinilo combinado con resinas especiales.

Se suelen aplicar con dos capas distanciadas en el tiempo el menos 15 minutos, para dar tiempo al secado.

Las epoxi son imprimaciones cuyo componente fundamental es la resina epoxi y constan de dos componentes que han de mezclarse, en las proporciones que indique el fabricante, antes de su aplicación. Se suele aplicar con dos capas distanciadas en el tiempo 5 o 10 minutos para dar tiempo al secado.

### **2.3. EMPLASTECIDO**

La operación de emplastecido o masillado es aquella por la cual se consigue el alisado de la superficie a pintar, fundamental en la preparación de superficies planas como carcasas de aparatos, carrocería de vehículos, etc. Los productos utilizados en esta tarea son productos químicos conocidos como masillas y que han de reunir las siguientes características:

- Gran poder de adherencia.
- Gran capacidad para rellenar espesores altos.
- Baja porosidad.
- Facilidad para el lijado.

Normalmente se aplican con espátula y en capas finas sucesivas hasta conseguir el espesor adecuado, dejando entre capa y capa el tiempo necesario para su endurecimiento.

### **2.4. LIJADO**

La operación de lijado, de la que ya se ha tratado en el apartado 1.1.2., permite eliminar las rugosidades derivadas de la operación de emplastecido.

El tipo de abrasivo y su soporte dependerá fundamentalmente del tipo de superficie a tratar; así, utilizaremos abrasivo con soporte de tela en zonas con mucha curvatura o rincones ya que tiene gran flexibilidad y se romperá menos que el soporte papel. El lijado se puede hacer de dos modos: a mano o a máquina.

El **lijado a mano** es quizás el más utilizado ya que para repasar pequeños defectos o para zonas con formas no rectilíneas, no resulta posible la utilización de la lijadora. Se lleva a cabo con el auxilio del taco o cuña de lijar.

La operación de lijado consiste en frotar, de forma repetitiva, con el papel abrasivo del grano adecuado, sobre la superficie enmasillada hasta conseguir afinarla; para ello es preciso lijar siempre en una misma dirección y realizando una presión regular sobre el taco.

El lijado a mano de superficies metálicas puede realizarse mediante dos técnicas que difieren muy poco entre sí: el lijado en seco y el lijado al agua.

La diferencia fundamental consiste en que, en el segundo caso, el taco con el abrasivo incorporado se sumerge en agua durante un tiempo. Esta técnica presenta la ventaja de que no existe desprendimiento de polvo, lo que es de gran importancia para la salud del operario; por otro lado, el papel abrasivo al sumergirse en agua se deshace de las partículas de polvo que ha acumulado, lo que le permite una mayor duración.

El lijado a máquina abarata considerablemente los coste de mano de obra pero sólo tiene sentido utilizarlo en superficies amplias y con pocas variaciones de forma.

### **3. PREPARACIÓN DE SUPERFICIES DE MAMPOSTERÍA**

En construcción se denomina **fábrica** a la obra realizada con materiales pétreos unidos entre sí de un modo determinado o disposición que se llama aparejo. Por extensión, cuando se habla de fábrica de ladrillos, se refiere a un muro de ladrillos dispuestos de acuerdo con un determinado aparejo. Una de las mayores aplicaciones de fábricas es la construcción de muros o paredes.

Existen diferentes tipos de obra de fábrica: de tapial, de sillería, de sillarejo, de mampostería y de ladrillo. La fábrica de tapial ha caído en franco desuso, pero era muy empleada para construir viviendas, tapias y cuadras en zonas rurales de Castilla y, en general, de la España seca. Se construye con mortero de tierra mezclada con paja y colocado dentro de un encofrado de madera. Una modalidad similar es la construcción de fábricas mediante adobes, que es un bloque de barro con paja secado al sol. Las fábricas de sillarejo y mampostería han quedado relegadas a usos ornamentales, siendo las fábricas de ladrillo las que se utilizan de forma casi generalizada. Las fábricas de mampostería se utilizan también en cimentaciones, aunque cada vez menos y en edificios de una o dos plantas.

#### **3.1. MAMPOSTERÍA**

Las fábricas de mampostería se realizan con trozos de piedra irregulares sin labrar, tal como se extraen de la cantera. Los trozos de piedra utilizados se conocen por el nombre de mampuestos.

Existen diversas técnicas de colocación de los mampuestos, siendo las más habituales la colocación en seco y la colocación con hormigón.

En mampostería ordinaria o en seco las piedras se colocan por hiladas horizontales, trabajándose con trozos de piedra más pequeños, que se conocen con los nombres de cuñas o ripios.

En mampostería tornada con mortero, se extiende una capa de mortero sobre la que se colocan los mampuestos acuñaos de forma que las piedras descansen firmemente unas sobre otras dando resistencia al muro, el mortero juega un papel secundario ya que sólo se utiliza para rellenar huecos. En la colocación de las capas sucesivas se ha de guardar la verticalidad del muro y se evitará la coincidencia de las juntas verticales.

Finalmente toda fábrica de mampostería se coronará con un zuncho de hormigón armado que mejore su resistencia y permita el apoyo de otros elementos.

### **3.2. ELABORACIÓN Y TRATAMIENTO DE OBRAS DE MAMPOSTERÍA**

La primera hilada de las obras de fábrica se colocará haciendo una limpieza previa y riego del asiento. Si la temperatura ambiente excediera de 30º, se humedecerán ligeramente las superficies de las piedras y de las juntas.

Una vez concluida la obra de fábrica, deberá protegerse la superficie de las piedras expuestas a la intemperie con un tratamiento adecuado, cerrando sus poros para evitar ataques de los agentes atmosféricos.

Antes de aplicar el tratamiento, la piedra debe estar perfectamente cepillada, limpia y exenta de polvo, alteración o restos de tratamientos anteriores.

El tratamiento consistirá en la aplicación de una pintura de silicato potásico mezclada con vez y media su volumen de agua y aplicada en cantidad variable según naturaleza y porosidad de la piedra. Por término medio se aplicará 1,5 kg por metro cuadrado de superficie. Esta pintura podrá aplicarse con brocha, esponja o pistola, y entre una mano y otra deben transcurrir por lo menos 24 horas.

La pintura de silicato potásico es una disolución acuosa de silicato de sosa o potasa con pigmentos minerales resistentes a la alcalinidad, el vehículo y pigmento vendrán por separado.

Se expondrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Proporción de la mezcla.
- Permanencia válida de la mezcla.

- Temperatura mínima de aplicación.
- Tiempo de secado.
- Capacidad del envase en litros y kg.
- Rendimiento teórico en m<sup>2</sup>/litro.

En los muros de mampostería utilizados con fines ornamentales es conveniente aplicar un revestimiento protector incoloro, compuesto básicamente de resinas acrílicas y teflón. Con su aplicación se protege la superficie contra:

- La degradación por la polución, lluvia ácida, etc.
- La acción corrosiva de los excrementos de aves.
- Las pinturas con tintas indelebles.

## TEMA 8.- COLORES. OBTENCIÓN DE COLORES MEDIANTE MEZCLAS.

### 1. INTRODUCCIÓN

El color no es una sustancia componente de la luz, ni una parte de la misma. Es un elemento sugestivo e indispensable que presentan la naturaleza y los objetos creados por el hombre, y que nos da una imagen completa de la realidad.

Para que se produzca la sensación del color es necesario en primer lugar que haya luz. Este haz de luz incide sobre los objetos y se refleja, de manera que es captado por la retina que transmite esta sensación hasta el cerebro mediante el nervio ocular.

El fenómeno de la luz, como hemos dicho, es fácilmente cuantificable, pero el fenómeno por el cual la retina del ojo transforma este haz de energía luminosa en energía eléctrica (impulso nervioso) que se transmite al cerebro, es poco conocido. Aún más desconocido es el mecanismo por el cual se produce la recepción en el cerebro.

En recientes experiencias, se ha llegado a la conclusión de que, para que el cerebro configure una imagen, se siguen tres sistemas de procesamiento de la misma:

- **Sistema de análisis de la forma.** Se basa en las diferencias de iluminación (claros-curo). Es un sistema de gran resolución, y el primero que desarrollan los niños.
- **Sistemas de análisis del color.** Este sistema está basado fundamentalmente en las células fotorreceptoras o captadoras de luz, situadas en la retina, llamadas conos. Estos conos pueden ser de tres tipos, atendiendo a la longitud de onda a las que son sensibles, es decir: larga (rojo), media (verde) y corta (azul). Además, en la retina se encuentran otras células, llamadas bastones, que son sensibles solamente a luces débiles y poco precisas.
- **Sistemas de información espacial y movimiento.**

El ojo es el órgano que actúa como transmisor de la información luminosa, desde las fuentes externas a él, hasta el cerebro en donde se interpreta. El funcionamiento del ojo es similar al de una pequeña cámara oscura, con un cristalino que enfoca las imágenes, un mecanismo de regulación de la intensidad luminosa que entra, formado por el iris y la pupila...

En el fondo del ojo hay una zona sensible a la luz, la retina, en donde se encuentran las células antes citadas: los conos y los bastoncillos. Las terminaciones de estas células se comunican con una serie de fibras nerviosas que se unen con el nervio óptico que conduce todos los impulsos a los centros visuales del cerebro, situados en sus lóbulos occipitales (tálamo).

## **2. EL COLOR LUZ**

Hasta el siglo XVII se pensaba que el color se encontraba indisolublemente unido a los objetos y que era independiente de la luz, asociándose a la divinidad y a la vida. Fue en este siglo, cuando Newton demostró que la luz era el verdadero origen del color al descomponer mediante un prisma de cristal un haz de luz blanca, llegando a la conclusión de que el color se encuentra en la luz y la luz blanca que vemos no es sino la integración de todos los colores del espectro.

Newton, con sus experiencias, obtuvo el “espectro cromático” y demostró que el color era consecuencia de la reflexión selectiva de la luz por parte de los objetos y que la luz era el efecto de las radiaciones visibles que formaban parte del “espectro electromagnético”.

Si analizamos las experiencias de Newton, podemos deducir que el fenómeno del arco iris es similar al producido al pasar la luz por el prisma, sólo que, en este caso, el prisma se sustituye por gotas de agua.

Este proceso de selección natural del color no es el único que se produce. La variación de color que podemos apreciar en el cielo, que a veces lo vemos azul y otras veces, al amanecer y atardecer, de color rojo-naranja. Las moléculas de aire de la atmósfera tienen la propiedad de dispersar la luz, y lo hacen en distinto grado según la longitud de onda. Esto determina que las longitudes de onda más corta (azul) sufran una mayor dispersión al atravesarla.

Otro fenómeno semejante a éste es el que se produce en el mar. A medida que aumenta la profundidad, el ambiente se percibe más azulado debido a que las ondas rojizas son absorbidas en mayor cantidad que las azules.

Por último, el más sorprendente y menos espectacular por lo habitual, es el fenómeno de selección del color por la materia. Al incidir la luz sobre un cuerpo, la materia que lo compone actúa de captadora o reflectora de dicha luz. El grado de captación determina que la luz reflejada sea “incompleta”, es decir, carente de algunas de las longitudes de onda que la componen y, por tanto, coloreada. La materia actúa como un filtro pero por reflexión. Si la vemos blanca, refleja toda la luz; si la vemos de color, la refleja sólo en parte, y si la vemos negra, es que absorbe toda la luz.

Como ejemplo de esto último, podemos analizar lo que sucede en las hojas de los árboles, cuyo color verde es debido a que las longitudes de onda más largas (rojo), son captadas por las moléculas como fuente de energía para la estructuración del carbono, y el resto son reflejadas.

### **2.1. EL COLOR DE LOS OBJETOS**

Este fenómeno anteriormente visto, que da lugar a la sensación de color de los objetos que nosotros percibimos, puede darse de cuatro formas diferentes, según se produzca el reflejo de la luz, que van a determinar el tipo de coloración que toma el objeto.



- **Coloración por pigmentación.** Cada pigmento muestra una afinidad hacia determinadas longitudes de onda que son las que absorbe (como hemos visto en el caso de las hojas de los árboles).
- **Coloración por dispersión.** Es el caso del color azul del cielo, consecuencia de la dispersión de las ondas de la luz solar al atravesar el medio gaseoso de la atmósfera.
- **Coloración por difracción.** Se produce cuando la luz llega a una superficie estriada (con estrías muy pequeñas y próximas). Algunas longitudes de ondas se suprimen y se refuerzan otras, dando como resultado una sucesión de tonos que cambian con el ángulo de observación.
- **Coloración por interferencia.** En ella se produce un doble fenómeno de reflexión lumínica sobre dos caras de un mismo objeto. Se producirán interferencias entre las longitudes de onda que reflejan ambas caras (manchas de aceite, pompas de jabón...)

## 2.2. PRODUCCIÓN DEL COLOR

El espectro de los colores que vemos, como hemos dicho, se extiende desde la luz rojiza, de longitud de onda relativamente larga, a las azules de onda corta. Sin embargo, los colores puros de una sola longitud de onda llegan raramente a nuestros ojos. Lo que normalmente percibimos son diversas longitudes de onda entremezcladas, con ligero predominio en intensidad de alguna de ellas.

Para producir colores, tanto en luz como en pintura, se utiliza una base simple de tres longitudes de onda o pigmentos que, mezclados entre sí, dan una gran cantidad de tonos intermedios.

Los métodos de obtención de colores que podemos encontrar en la actualidad son:

- Provocando radiaciones luminosas de una determinada longitud de onda (televisión, luminotecnia...)
- Seleccionando radiaciones de la luz blanca por medio de filtros (fotografía, artes gráficas...)
- Utilizando materiales con propiedades de reflexión selectiva de radiaciones (pigmentos, tintas pintura...)

Por la similitud de los apartados 2 y 3, hablaremos de dos grupos que definiremos como **Síntesis Aditiva** y **Mezcla Sustractiva**.

- **Síntesis aditiva. Color luz.** En la síntesis aditiva se van a sumar entre sí radiaciones de diversa longitud de onda. Es gracias a ella que percibimos diversos colores a partir de los tres colores primarios, que son el rojo, el verde y el violeta.

Si proyectamos haces luminosos de diferente longitud de onda sobre una pantalla y los superponemos, se percibirán éstos como un color distinto y

más claro que los proyectados. El color se acercará más al blanco cuanto mayor sea el número de radiaciones emitidas.

Si mezclamos los tres colores primarios antes vistos, obtendremos el color blanco, pero si los mezclamos dos a dos, obtendremos los llamados colores secundarios.

Verde + Violeta	Amarillo
Rojo + Violeta	Magenta
Violeta + Verde	Cyan

La obtención de colores luz por este sistema recibe el nombre de síntesis aditiva, debido a que cada color nuevo se obtiene por suma de radiaciones con otro. La variación en la intensidad se obtiene por suma de radiaciones con otro. La variación de intensidad de los focos determina infinidad de matices de color.

Decimos que dos luces son *complementarias* cuando la suma de ambas da luz blanca. La luz amarilla es complementaria de la violeta, de igual modo que la magenta lo es de la verde y la cyan con respecto a la roja. Si nos fijamos en estas combinaciones notaremos que están formadas por un primario y un secundario, que es la mezcla de los dos primarios restantes.

- **Mezcla sustractiva. Color pigmento.** Diversas sustancias químicas tienen un poder de absorción selectivo sobre las radiaciones de que está compuesta la luz blanca. A estas sustancias se las conoce como pigmentos.

Cada pigmento tiene un poder selectivo propio que visualmente se percibe por su color, y tiene la propiedad de absorber una o varias radiaciones luminosas. En el caso de que se produzca una absorción total, se producirá el color que nosotros percibimos como negro.

Así, si la luz blanca sintetizada en los tres colores luz primarios llega a una superficie cubierta con pigmento amarillo, ocurre lo siguiente. El rayo azul-violeta es absorbido totalmente, del verde es absorbida la parte azul y reflejada la amarilla, y del rojo es absorbida la componente violeta y reflejada la amarilla. El resultado es, por tanto, la percepción del color amarillo por sustracción de radiaciones a la luz blanca. De ahí que las combinaciones de pigmentos reciban el nombre de mezcla sustractiva.

Los filtros son láminas transparentes capaces de retener ciertas longitudes de onda o, lo que es lo mismo, parte de la luz blanca. Con el uso de filtros, podemos obtener, a partir de la luz blanca, diferentes colores gracias a la capacidad de éstos de seleccionar algunas radiaciones componentes de la luz.

### 3. ORDENACIONES CROMÁTICAS. TONO, SATURACIÓN Y LUMINOSIDAD.

La ordenación de los colores es un fenómeno que han estudiado muchos investigadores con el fin de conseguir un sistema claro y preciso de identificación de

las múltiples combinaciones cromáticas posibles. Una ordenación completa de los colores tiene que ser tridimensional, ya que son tres las variables métricas que los definen: el tono, el valor y la saturación.

Entendemos por tono a la variación cualitativa de un color, concepto directamente ligado a la longitud de onda de su radiación. Según la diferente tonalidad se dice que un color es rojo, verde, amarillo, azul... Los colores que no tienen un tono predominante se llaman acromáticos, y son el blanco, el negro y los grises neutros.

Cuando hablamos de saturación, hablamos de pureza o intensidad, es decir, del grado de predominio de un tono. La saturación varía con relación a la cantidad de blanco, gris o negro añadida al tono. Estas tres variantes lo convertirán en pálido, opaco o desvaído.

Llamaremos valor (o luminosidad), a la cantidad de luz que es capaz de reflejar un pigmento determinado. La luminosidad varía añadiendo negro o blanco a un tono: el negro quitará luz al color y el blanco le dará luminosidad.

Dentro de las ordenaciones cromáticas más simples, están las modulaciones. Podemos definir una modulación como la gradual variación y mezcla con que se modifica el color en tono, saturación o en valor. Los diversos aspectos de la modulación de un color se indicarán, entonces, con los términos correspondientes a esas tres variables. Si esta modulación se realiza de forma constante reciben el nombre de escalas.

Cuando la modulación de una dos o las tres variables se efectúa con sucesivos intervalos regulares y continuos, se dice que la modulación se produce por escalas. Esas escalas pueden ser:

- Escalas cromáticas. Son escalas que modulan los tonos, es decir, son de color. Éstas pueden ser:
  - o Monocromáticas: si modulan solamente un tono.
  - o Policromas: si la ordenación comprende varios tonos.
- Escalas acromáticas. Son ordenaciones referidas a los grises neutros.

### **3.1. ESCALAS MONOCROMÁTICAS**

Un tono se puede modular mezclándose con otros colores, o bien, variando su saturación o su luminosidad. Tenemos, por tanto:

- Escala de saturación. Llamada también escala de blanco, cuando al blanco se le añade color hasta conseguir cierta saturación.
- Escala de luminosidad. O escala del negro, cuando al color saturado se le añade sólo el negro.
- Escala de valor. O escala de grises, cuando al tono saturado se le mezclan blanco y negro a la vez, es decir, gris.

Las *escalas monógamas* pueden ser:

- Escalas altas. Cuando la modulación de valor y de saturación contiene mucho blanco.
- Escalas bajas. Cuando las modulaciones de valor y luminosidad contiene mucho negro.
- Escalas medias. Cuando las modulaciones no se alejan mucho del tono saturado y puro del color.

Las *escalas altas y bajas*, pueden a su vez ser:

- Mayores. Cuando los intervalos de modulación son muy amplios.
- Menores. Cuando la gradación es menos amplia o no existe el intervalo. La gradación es homogénea y armónica.

### **3.2. ESCALAS POLICROMADAS**

También llamada escala de tonos, es la gama de variaciones de dos o más tonos. La modulación más perfecta de color la encontramos en el espectro óptico de los colores del arco iris.

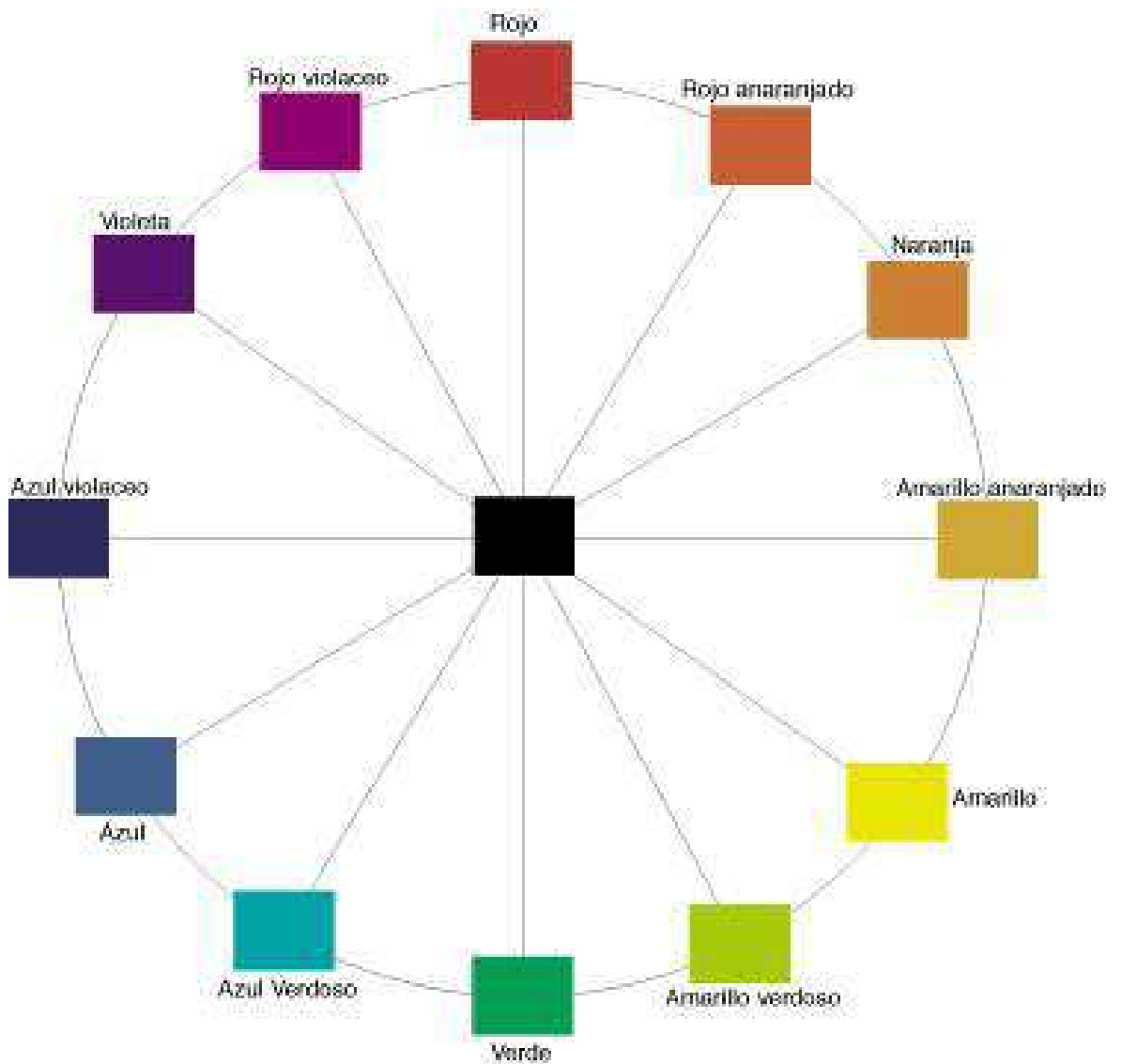
### **3.3. ESCALAS ACROMÁTICAS**

Llamamos escala acromática a la modulación del gris. Esta modulación permite en el campo gráfico, en la pintura y en el dibujo, leer los valores tonales del blanco y del negro, es decir, crear el claroscuro.

El blanco, el negro y el gris vienen tradicionalmente considerándose como colores acromáticos o neutros, esto es, privados de color. Si nos referíamos a las mezclas sustractivas, el negro y el blanco tienen las mismas cualidades que los demás colores, es decir, el blanco, al no poder obtenerse por mezcla de ningún otro pigmento primario, el negro sería un secundario ya que se obtiene de la mezcla de los tres primarios.

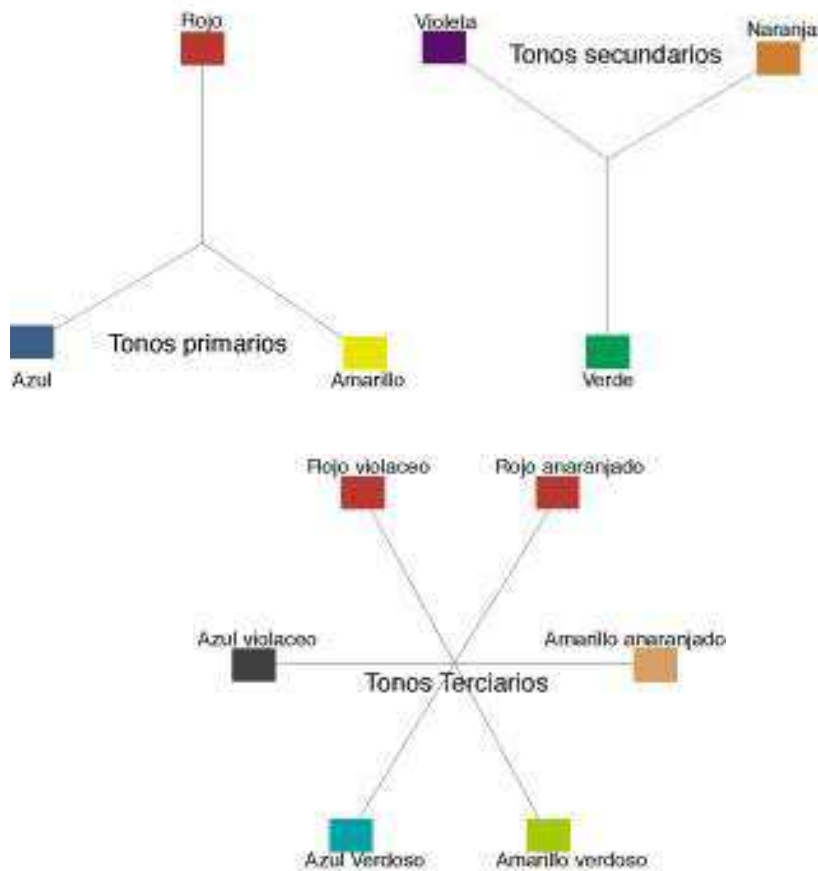
### **3.4. EL CÍRCULO CROMÁTICO**

El círculo cromático es un ejemplo de escala policroma. Se trata de la ordenación de los colores primarios o base y sus combinaciones binarias. El orden de sucesión de las mezclas es el mismo que el del espectro, uniéndose al final por medio de magenta, que en la síntesis aditiva es la combinación de la luz roja con la violeta.



En el círculo, enfrente de un color está su complementario. Si se recortan tres círculos del mismo diámetro en cartulina blanca y se abren dos ventanas equidistantes en el primero, tres en el segundo y cuatro en el tercero, superponiéndolos en cada caso al círculo cromático, obtendremos combinaciones complementarias en el primer caso, ternarias en el segundo y cuaternarias en el tercero. Ello nos ayudará a buscar, en la práctica, las relaciones entre tonos más convenientes en cada caso.

En el círculo cromático se subdividen seis secciones iguales en las que alternan los primarios y los secundarios. El círculo cromático nos muestra el color primario común a dos secundarios vecinos, y además su complementario (secundario que se encuentra en la posición opuesta).



Entre las diversas combinaciones posibles de mezclas que se producen en el círculo cromático, tenemos las siguientes:

- **Combinación de dos colores primarios en proporciones iguales o diversas.** Se obtendrán combinaciones en las que prevalece el color dominante. Así al combinar magenta + amarillo obtendremos rojo tendente al magenta o al amarillo. Se pueden crear diversas gradaciones con los colores.

Para favorecer la investigación de un método que fuera eficaz para la impresión policroma, e incluyera con precisión las relaciones de cantidad de un tono mezclado en otro, Hickethier propuso un sistema muy simple.

Apoyándose en el principio según el cual, mezclando los primarios entre sí, se reproducen todos los colores, un cierto color se puede dividir en sus constituyentes (cada uno de ellos en su proporción definida). Con ello, establecemos un paralelismo entre cada matiz y un número de tres cifras, donde cada cifra es uno de los colores usados. La primera cifra se refiere al amarillo, la segunda al magenta y la tercera al color cyan. El número cero es la ausencia de color y el número 9 es el color pleno. Los valores 1 a 8 son las correspondientes cantidades de color. Así, el número 900 es el tono pleno de

amarillo y la ausencia de los demás, el 190 es una parte de amarillo, nueve de magenta y ausencia de cian.

- **Combinaciones entre dos colores adyacentes, uno primario y otro secundario.** Mezclados en proporciones iguales darán colores intermedios denominados terciarios. Obtenemos así un círculo formado por 24 colores. Dos colores adyacentes mezclados en proporciones desiguales dan graduaciones en las que prevalece el que es usado en mayor cantidad.
- **Combinaciones entre complementarios.** Se obtendrá un color sucio que tenderá al negro si se mezclan en proporciones iguales, al igual que cuando se mezclan los tres primarios, ya que en todas las parejas de complementarios están contenidos los primarios. Se consideran complementarios entre sí a todas las parejas de colores que en la mezcla de partes iguales tienden a neutralizarse. En el círculo cromático los colores se encuentran en posiciones diametralmente opuestas.

### 3.5. COLOR LUZ Y PIGMENTO

Los colores menos saturados transmiten sensaciones tranquilas y suaves, por el contrario los colores más saturados transmiten tensión. Por otro lado tenemos también el concepto de matiz, que es la mezcla de un color con otro; en este sentido se puede hablar de rojo granate, de rojo anaranjado (que tenga una buena parte de amarillo)... Estas diferentes apreciaciones del color hacen muy difícil una nomenclatura de aceptación generalizada.

Por otro lado hay que tener en cuenta que el color está íntimamente relacionado con la luz y el modo en que esta se refleja. Podemos diferenciar por esto, dos tipos de color: el color luz y el color pigmento.

El color luz: los bastones y conos del órgano de la vista están organizados en grupos de tres elementos sensibles, cada uno de ellos destinado a cada color primario del espectro: azul, verde y rojo, del mismo modo que una pantalla de televisión en color.

Cuando vemos rojo es porque se ha excitado el elemento sensible a esta longitud de onda. Cuando vemos amarillo es porque se excitan a un tiempo verde y el rojo, y cuando vemos azul celeste (cyan), es que están funcionando simultáneamente el verde y el azul (azul violeta).

Del mismo modo pueden obtenerse colores terciarios en los que las tres luces primarias actúan a la vez en distintas proporciones y que hacen posible que, por ejemplo, en un televisor en color se perciba una enorme cantidad de valores cromáticos distintos. Este proceso de formación de colores a partir del trío básico (azul, verde y rojo), es lo que se conoce como síntesis aditiva, y en ella cada nuevo color secundario o terciario se obtiene por la adición de las partes correspondientes de los tres fundamentales, siendo cada una de las sumas de color siempre más luminosas que sus partes, con lo que se explica el que la mezcla de los tres permita la obtención del blanco, que es por definición, el color más luminoso. En este caso de lo que estamos hablando es del color luz.

Sintetizando: Bastan tres colores (rojo, verde y azul) para obtener todos los demás mediante superposiciones. Estos tres colores se denominan primarios, y la obtención del resto de los colores mediante la superposición de los tres primeros se denomina síntesis aditiva. Con este proceso se obtienen los colores secundarios: magenta (azul + rojo), cyan (verde + azul) y amarillo (verde + rojo).

El color pigmento: Por otra parte, cuando manejamos colores de forma habitual no utilizamos luces, sino tintas, lápices, rotuladores... en este caso lo que estamos hablando es del color pigmento. Cuando hablamos del color pigmento hablamos de síntesis sustractiva, es decir, de pigmentos que aplicamos sobre las superficies para sustraer a la luz blanca parte de su composición espectral.

Todas las cosas (menos los medios transparentes) poseen unas moléculas llamadas pigmentos, que tienen la facultad de absorber determinadas ondas del espectro y reflejar otras.

Sintetizando: Este proceso se denomina síntesis sustractiva, y es más fácil prever el color resultante (el azul + el amarillo originan el verde, el rojo + el amarillo originan el naranja).

#### 4. LA MÉTRICA DEL COLOR

Las diversas modulaciones de un color se indican normalmente con los términos correspondientes a las tres constantes de todas las sensaciones de color (tono, saturación y luminosidad). Para representar simultáneamente y con claridad las tres variables, se idearon varios modelos tridimensionales entre los que destacan: la pirámide de Lambert, la esfera de Runge, el doble cono de Ostwald, el sólido de Munsell, el cubo de Hickethier, el triángulo de CIE, y el rombo de Küppers.

1. **El doble cono de Ostwald.** También llamado “huso de colores”. En él se encuentran los ejes verticales sobre los cuales se sitúa la escala de grises, del blanco (arriba) y del negro (abajo). La sección central o ecuador está constituida por todos los colores del círculo cromático, 24 en este caso, con sus respectivos complementarios diametralmente opuestos.

Los colores de cada tonalidad se intensifican gradualmente según se van alejando del centro (gris neutro) y alcanzan su saturación completa en la periferia del cono.

Los colores de cada tonalidad se enriquecen en contenido de blanco o negro, según se alejen o acerquen verticalmente en la dirección de los polos blanco y neutro. Esto nos dará las escalas de luminosidad.

Si seleccionamos el doble cono por su mitad, pasando por los polos, la forma obtenida es un rombo que está dividido en su diagonal menos por la escala de grises que separa a dos triángulos equiláteros. Los vértices de estos triángulos son colores planos: uno es el color saturado y los otros dos son el blanco y el negro. En el triángulo opuesto aparecerá el tono complementario al del vértice.

Partiendo del color puro hacia el vértice superior se obtienen progresiones ordenadas de graduaciones entre el color saturado y el blanco. Partiendo del



tono puro hacia el vértice inferior se obtienen progresiones ordenadas de graduaciones entre el tono saturado y el negro; ambas van a variar la luminosidad del tono.

En el área interna del triángulo se sitúan los colores de saturación baja, obtenidos de mezclar el tono saturado con el blanco y el negro simultáneamente. Se obtiene así triángulos monocromos que contienen todas las posibles modificaciones de una tinta con blanco, negro y gris.

Cada sección del doble cono posee 56 colores, 28 en cada triángulo. Como el cuerpo completo posee 24 triángulos, en total se encuentran representados 672 colores y 8 grabaciones de la escala de grises.

En este sistema, las tres variantes se definen mediante una cifra y dos letras. La cifra es el número del color del círculo cromático, que va del 1 (amarillo) al 24 (amarillos-verdoso). La primera letra indica el contenido del blanco y la segunda el de negro.

2. **El sólido de Munsell.** Está compuesto por un esferoide en el que cada uno de los tonos corresponde a un plano semicircular que se acopla al eje vertical de la escala de grises, la cual va del blanco en el polo superior al negro en el polo inferior. Ésta va a modificar la escala de luminosidad del tono.

La saturación, al igual que en el doble cono de Ostwald, se intensificará a medida que nos alejamos perpendicularmente del eje neutro. Éste sólido está dividido en 20 sectores, que son los tonos. Vienen indicados con las letras que son las iniciales del nombre en inglés. La denominación de un color se verifica de la manera siguiente: un número y una letra que designa el tono (hue) y la posición; y dos números separados por una barra indican la posición vertical sobre la escala de grises (luminosidad-value) y la posición de saturación sobre el eje horizontal (chroma).

3. **El Cubo de Alfredo Hicethir.** Es un hexaedro en la posición de apoyado sobre un vértice. En su diagonal se encuentra la escala de grises, con el blanco arriba y el negro abajo.

Los colores base se encuentran en las aristas del cubo que parten del blanco. Los colores secundarios se encuentran en las aristas que parten del negro. Posee 1000 subdivisiones que son 1000 modulaciones del color. Cada color queda designado por tres cifras que son las cantidades de colores primarios que lo componen.

4. **El triángulo.** Para una medida objetiva del color-luz, la Comisión Internacional de Iluminación (CIE) propuso en 1931 un sistema de valoración de los colores derivados directamente de su posición en el espectro electromagnético de la luz blanca. Se creó así un triángulo donde a cada color le corresponde su longitud de onda. El sistema se completa con 16 curvas de saturación, que alcanza su máximo valor en el contorno del triángulo o "línea espectral".

## **TEMA 9.- MEZCLA DE PINTURAS.**

Mezcla de pinturas acrílicas. La base de la pintura acrílica es el agua, es decir, utiliza agua como principal disolvente, por lo que nos podemos encontrar con mezclas de distinta acuosidad en función de la proporción de agua que utilicemos.

Sus principales colores son cinco: blanco, negro, amarillo, azul y rojo. A partir de éstos podemos obtener una amplia gama de colores, que abarca prácticamente todos los que existen.

### **1. LA MEZCLA DE PINTURA ACRÍLICAS**

La mezcla de pinturas acrílicas para obtener determinado color se ha venido realizando de distinta forma:

- Los viejos pintores hacían la mezcla a mano: simplemente mezclaban la pintura “acrílica” con otra de otro color y la removían con un batidor. Este batidor está formado por un eje vertical de unos 80 cm de longitud, terminado en una hélice y de accionamiento eléctrico. Mediante el giro de la hélice se consigue homogeneizar el color de la mezcla.
- Actualmente la tecnología nos ha permitido crear máquinas que, simplemente con elegir una pintura determinada en una carta de colores, e introducir su código en un ordenador, nos fabrican de forma automática la mezcla deseada.

### **2. OBTENCIÓN DE COLOR MEDIANTE TINTES**

El proceso de obtención de color mediante tintes consiste en utilizar un color base, normalmente el blanco, al que se le van añadiendo tintes (que pueden ser de uno o varios colores distintos) hasta conseguir el deseado.

Evidentemente, la cantidad de tinte que añadamos a la pintura base irá en proporción a la intensidad de color: cuanto más tinte utilicemos, más nos aproximaremos a su color.

### **3. PINTURA DE DOS COMPONENTES**

Hablar de este tipo de pintura es referirnos a una nueva tecnología de mezclado que permite introducir, en poco tiempo más, el uso de dispersiones acuosas sobre la base de poliuretano de dos componentes y con determinadas sustancias. Esta técnica ha sido desarrollada por la empresa Bayer.

Esta técnica, denominada “técnica de aplicación por chorro”, es muy utilizada para los trabajos de laqueado en la industria automotriz.

Se trata de una tobera mezcladora especial que presenta dos diminutos orificios ubicados uno enfrente del otro, y apenas reconocibles para el ojo humano. Estos agujeros son los que permiten que los dos componentes líquidos de la pintura se mezclen, pese a que se comportan entre sí como el agua y el aceite.

El objetivo que se plantearon los investigadores de Bayer fue el de reducir la proporción de solventes orgánicos en la formulación de las pinturas, debido al alto componente contaminante de los mismos.

El solvente más compatible con el medio ambiente aparece en forma abundante en la naturaleza: el agua. Siempre, allí donde sea posible, se intenta disolver las pinturas en agua para que las reacciones transcurran en fase acuosa.

#### 4. DISOLVENTES ORGÁNICOS

La cantidad de sustancias orgánicas volátiles es inferior en un 60 por ciento al de las mezclas con solventes. Es importante destacar, que los sistemas de dispersión acuosa presentan la misma calidad que sus competidores. Por ejemplo, en lo referente a su resistencia contra influencias de la intemperie.

La calidad de la pintura depende fundamentalmente de una adecuada mezcla de los diferentes componentes. “Cuanto más finamente distribuidas están las partículas de polisocianato, tanto mejor será la intensidad y el brillo de la pintura endurecida”.

#### 5. PINTURAS CON BASES SINTÉTICAS

Este tipo de pinturas son las que utilizamos comúnmente sobre el hierro, madera, etc. Utiliza un disolvente denominado **universal**, ya que vale para todo tipo de pinturas en general. También se mezclan con producto denominados “anilinas” obtenidas del laboratorio.

Gama de colores básicos (negro, blanco, amarillo, rojo y azul):

Colores mezclados		Producto obtenido
Amarillo	Rojo	Naranja
Rojo	Azul + amarillo	Marrón
Azul	Amarillo	Verde
Azul	Rojo	Morado
Blanco	Negro	Gris

Intensidad del color	
- Intenso blanco	+ Intenso marrón

#### 6. PINTURAS QUE UTILIZAN EL AGUA COMO DISOLVENTE

Las pinturas que utilizan el agua como vehículo disolvente no deben usarse sobre soportes en los que la acción humectante pueda ocasionar perjuicios o carecer de adherencia.

- **Pintura a la cal.** No es una verdadera pintura, aunque se considera como tal. El preparado del encalado se efectúa mezclando una proporción de 10

litros de agua por cada kilogramo de cal. A esta mezcla se le añaden tintes o pigmentos estables.

- **Pinturas al temple.** Estas pinturas están constituidas por un producto glutinoso que actúa como ligante para incorporar el agua en que se encuentra diluidos pigmentos blancos y de color (yeso de pintor, blanco de España) y algún colorante con el que obtenemos la tonalidad deseada. A esta pintura conviene añadirle un producto que contrarreste la fermentación que puede producirse, ya que puede echarse a perder. La mayor o menor intensidad de color se consigue variando la proporción de agua o la de colorante.
- **Barnices y pinturas plásticas.** Son pinturas que utilizan como aglutinante una emulsión de resina sintética (acetato de polivinilo) con agua. Esta pintura puede adquirirse ya sea en forma de barniz (transparente o translúcido), de pintura blanca pero pigmentable con botes de colorante servidos aparte, o de determinados colores de los que nos ofrecen las casas comerciales.

## 7. PINTURAS GRASAS

También llamadas pinturas al aceite. Se engloban en este bloque todas aquellas pinturas que no utilizan el agua como vehículo disolvente, utilizando como ligante un aceite o resina grasa que emplea un disolvente especial.

- **Pinturas al aceite.** Son pinturas que han tenido un notable éxito a pesar de sus problemas, tales como:
  - Dejar rastros de pincel o brocha.
  - Amarillear con el tiempo.
  - Es resbaladiza.
  - Produce manchas que son difíciles de eliminar.

Su preparación requiere de cuatro componentes:

- Un pigmento o colorante en polvo que conviene tamizar para que la mezcla resulte más homogénea. Con él conseguimos el color que deseamos.
  - Un ligante que puede ser aceite de linaza o de nueces.
  - Un secante que se utiliza para acelerar la operación de secado.
  - Un disolvente.
- **Barnices al aceite.** Éstos carecen de pigmentos, por lo que solamente los encontraremos transparentes o translúcidos.
  - **Pinturas sintéticas.** Son pinturas que utilizan resinas sintéticas en su composición con las que se consigue una gran capacidad de aplicación, cubrición homogénea y secan al poco tiempo. Por lo general, precisan una primera pasada con una pintura especial que sirve para aumentar la adherencia (imprimación) sobre la que se le da la capa definitiva. Se comercializan en una amplia gama de colores que pueden mezclarse hasta conseguir la tonalidad deseada.

## TEMA 10.- TRATAMIENTO DE LA HUMEDAD EN PARAMENTOS.

### INTRODUCCIÓN

La operación de forrar muros y tabiques se conoce como **revestimiento**. Esta operación se realiza, tanto en paramentos exteriores como interiores, con el fin de consolidar la obra (protección contra agentes exteriores y mayor resistencia) y para mejorar su presentación estética.

En las operaciones de revestimiento se utilizan diversos materiales con características muy diferentes, siendo el sistema más sencillo y económico recubrir la superficie con una capa de mortero, cemento o yeso.

Tradicionalmente el revestimiento de muros y tabiques se realizaba, casi exclusivamente, mediante revoco de yeso en todas sus variantes: enlucidos, enfoscados, fratasados, estucos, etc. En interiores, la operación podía rematarse mediante la pintura, y, en casos excepcionales, recurriendo al artesonado de madera. En el exterior, el revestimiento se destinaba a edificaciones de bajo nivel, ya que los paramentos exteriores se construían mediante fábrica de sillería sin recubrimiento alguno.

Los materiales utilizados en revestimientos son de origen muy diverso y tienen características y presentaciones muy diferentes, lo que permite clasificarlos de modos muy distintos. Si atendemos a su origen podríamos clasificarlos en: minerales y vegetales; atendiendo a su presentación en obra: chapados, alicatados y aplacados.

De forma más general los clasificaremos en:

- Madera y fibras vegetales
- Chapados y recubrimientos metálicos
- Prefabricados de yeso
- Revoques, enlucidos, estucos
- Piedra natural
- Materiales cerámicos
- Vitrificados
- Plásticos

En cuanto a las condiciones que han de reunir cada uno de estos materiales pueden resumirse en las siguientes:

- Ser poco combustibles.
- Ser fáciles de aplicar.
- Ser económicos.
- No deteriorarse, oponiendo resistencia a los efectos físicos y a las reacciones químicas.
- No deteriorar a los materiales sobre los que hayan sido colocados en contacto directo.
- Tener larga duración.
- Requerir poco gasto de entretenimiento.
- Permitir las reparaciones, facilitando la reposición de una pieza por otra.
- Sujetarse a reglas estéticas.

- Contribuir al aislamiento térmico y acústico.
- Proteger de la humedad.

La importancia de cada una de estas condiciones dependerá del tipo de local donde se aplique el revestimiento, o si se trata de un paramento interior o exterior. En el tema que nos ocupa hemos de profundizar en la protección contra humedades.

## 1. PROTECCIÓN CONTRA LA HUMEDAD

La acción del agua sobre los elementos estructurales de un edificio puede dañar gravemente tanto a éstos como a los demás elementos de la obra. El problema principal radica en la transmisión de la humedad, por capilaridad, del nivel freático del suelo a los cimientos y muros, aunque existen diversos tipos de humedades que pueden afectar directamente a los diferentes elementos de obra. Estas humedades son: de remonte capilar, meteórica, por condensación y de filtración:

- **Humedad de remonte capilar.** Son las que aparecen en las zonas bajas de los muros que absorben el agua del terreno a través de la cimentación. Pueden ser permanentes cuando el nivel freático del terreno está muy alto, o temporales cuando están relacionadas con las condiciones meteorológicas.
- **Humedad de filtración.** Es la causada por la penetración directa del agua en los edificios a través de sus muros. Es frecuente en sótanos enterrados que se encuentran por debajo del nivel freático.
- **Humedad meteórica.** Es una filtración producida por el agua de lluvia, que penetra directamente por la fachada y/o cubierta del edificio a consecuencia de una deficiente impermeabilización.
- **Humedad de condensación.** Se produce cuando el vapor de agua existente en el interior de un local entra en contacto con superficies frías (cristales, paredes, etc.) formando pequeñas gotas de agua. Este fenómeno, que suele producirse en invierno, favorece la aparición de microorganismos perjudiciales para la salud que alteran la estética del local.

Las medidas más habituales para atajar los tres primeros tipos de humedades son: drenaje del terreno, barreras anticapilares, juntas impermeables, tratamientos hidrófugos y cámaras de aire.

El drenaje es la primera medida para aislar los cimientos de la humedad derivada de las aguas subterráneas y de las recogidas por el terreno debidas a la lluvia. Esta medida consiste en practicar una zanja, de profundidad igual o superior a los cimientos, y rellenarla de grava de grano grueso.

En los terrenos constituidos por materiales de gran capilaridad (poros finos), la humedad del suelo penetra en los paramentos por la acción de las fuerzas capilares. La solución más adecuada consiste en la colocación de **barreras capilares** entre los elementos o paramentos de construcción y el suelo; éstas se construirán con elementos de porosidad elevada, tales como escorias u hormigón con gravas de grano grueso. Esta solución suele adoptarse cuando se trata de terrenos bajo terraplenes o en construcciones subterráneas. En casos extremos es conveniente reforzarlas mediante juntas impermeables.

Las **juntas impermeables** tienen como función evitar la filtración de agua por el suelo, e impedir que la humedad salga por los muros debido a las fuerzas capilares.

Para conseguir esto último no es necesario que la barrera llegue al nivel del suelo; basta que alcance la altura de saturación por capilaridad del muro.

La solución aparentemente más sencilla para evitar la propagación de la humedad consistiría en tratar los materiales de cimentación de modo que contuviesen tal propagación, es decir, tapando los poros del material.

Los **tratamientos hidrófugos**, que se obtienen por adición de productos específicos al hormigón en el momento de su puesta en obra, tapan los poros del material, de modo que evitan la propagación de la humedad.

Las **cámaras de aire** entre los muros de los sótanos y la tierra que los rodea son un medio eficaz para impedir el paso de humedades.

## **2. MATERIALES IMPERMEABILIZANTES**

Los materiales impermeabilizantes se clasifican atendiendo a la forma en que se presentan, siendo los más corrientes:

- Pinturas superficiales impermeabilizantes.
- Aditivos para impermeabilizantes.
- Productos para tapar escapes de agua.
- Pastas y mastiques impermeabilizantes.
- Telas y fieltros impermeabilizantes.

### ***Pinturas superficiales impermeabilizantes***

Se presentan en general en forma de líquido que se aplica en frío con pincel, brocha o pulverizador, dando dos o tres capas y quedando la superficie tratada impermeable.

Las que pueden aplicarse en frío, de más cómoda utilización, son por lo general, emulsiones de betún en agua o soluciones de betún en disolventes orgánicos como la bencina, el benzol, etc.

Existen diversidad de tipos que pueden reunirse en los siguientes grupos:

- a) Para muros, revoques, hormigón armado, etc.
- b) Para paredes interiores.
  - *Aplicaciones:* tabiques, interiores de yeso para evitar que éste tome humedad, conservación del color de la pintura y del empapelado.
- c) Pinturas invisibles. Son aquellas que no forman película, sino que se introducen algunos milímetros en el interior de la superficie tratada, realizando la impermeabilización de esta forma.
  - *Aplicaciones:* se utiliza siempre por el lado en que recibe la humedad, y en revoques, estucos, piedra natural, piedra artificial, etc., especialmente en fachadas y patios.
- d) Pinturas exteriores decorativas. A la vez que impermeabilizan ofrecen un acabado decorativo. Existiendo diferentes tipo:

- Pinturas impermeables al cemento, compuestas de cemento blanco, pigmentos minerales y aditivos orgánicos e inorgánicos. Tienen la ventaja que soportan la aplicación de otro producto de revestimiento.
- Pinturas plásticas impermeables: al contrario que las anteriores, han de ser eliminadas en caso de aplicar otro tipo de revestimiento, como puede ser un revestimiento cerámico.

### ***Aditivos para impermeabilizar morteros y hormigones***

Se presentan en forma de líquido o de polvo para añadir al agua de amasado o mezclar con el cemento, resultando un mortero u hormigón impermeabilizado totalmente. Los tipos más utilizados son:

- a) Para impermeabilizar mortero de cal. Se mezclan con el agua de amasado.
- b) Para impermeabilizar morteros y hormigones de cemento Portland.
- c) Anticongelantes. Que se añaden al mortero y hormigones cuando se prevén heladas.

### ***Productos para tapar escapes de agua***

Cuando por una hendidura, grietas, etc., se produce un escape de agua, aun cuando salga a presión, puede taparse utilizando algún producto de fraguado rápido que obture la grieta, pudiéndose terminar después la impermeabilización con pinturas o revoques impermeabilizantes adecuados. Corrientemente los productos para esta finalidad son líquidos, con los que se amasa cemento Portland hasta formar una pasta que se coloca con las manos en el escape de agua, apretándola durante unos minutos para dar tiempo a que fragüe.

### ***Pastas, masillas y mastiques impermeabilizantes:***

Son pastas o mastiques de tipo asfáltico y bituminoso que se aplican en frío o fundidos directamente sobre la superficie a impermeabilizar, y también alternando capas de impermeabilizante con soportes de tejidos. Sirven para cubrir grandes extensiones y también para tapar goteras, obturar grietas de terrados, juntas de dilatación de terrazas y claraboyas, etc.

### ***Planchas, láminas, telas y fieltros impermeabilizantes:***

Son fieltros bituminosos o asfálticos que se presentan con anchos cercanos al metro y espesores de 3 a 12 milímetros para extender entre solados de las terrazas, terrados (impermeabilización y reparación de goteras), etc., para impermeabilizar muros, cimientos, piscinas, depósitos..., aun cuando estén construidos en obras sometidas a movimiento por la elasticidad que poseen estos productos.

## **3. CORRECCIÓN DE HUMEDADES**

Muchas veces, el recubrimiento de las partes bajas de las paredes presenta fuertes manchas de humedad que se extienden a lo largo de ellas y hasta una altura promedio de 75 a 80 cm sobre el nivel del terreno.

Estas manchas pueden ser debidas a:



- Ausencia de una barrera antihumedad en el muro que posibilita la absorción de agua del suelo sobre el que se asienta el edificio o de otros focos húmedos.
- Rebasamiento o fallo de la barrera antihumedad.
- Por una protección deficiente contra la lluvia (aleros): el agua cae y salpica las paredes exteriores.

Existen varios métodos para sanear y eliminar las humedades; entre ellos:

- Crear una zanja de drenaje, para dar salida al agua y ventilar la zona húmeda a través de ésta.
- Hacer una barrera continua anticapilar. Cortar el muro en toda su longitud y espesor en sección horizontal, e introducir un plano o lámina sin actividad capilar. En este hueco se coloca la barrera, que puede ser metálica, asfáltica, de polietileno e incluso policloruro de vinilo, apoyada en un lecho de mortero de regularización y sobre ella uno de protección.

Soluciones técnicas de aplicación en casos extremo puede ser:

- Sifones atmosféricos. Consiste en realizar pequeños taladros alineados sobre una horizontal del muro en su parte baja.
- Implantación de sifones electroosmóticos de desecación.
- Electroforesis. Se colocan electrodos dentro de agujeros practicados al muro y se rellena con algún tipo de arcilla sensible a la acción de un campo eléctrico.

Para eliminar las manchas debidas a la humedad se procederá del siguiente modo:

El recubrimiento se debe picar en su totalidad y sustituirlo por otro. Se empleará un mortero a base de arena sílice muy fina, cal y/o cemento que provoque que el recubrimiento sirva de puente a la humedad u otro mortero de componentes acrílicos, apto para su aplicación sobre el soporte blando. Con una preparación previa al muro a base de barnices y resinas de silicona (al 5 o 6 %), es recomendable retrasar al máximo posible la colocación de los revoques para dar tiempo al secado espontáneo de los muros.

Después de colocado el nuevo revoque del muro se pintará la superficie con pinturas plásticas, que sean impermeables al paso del agua. Incluso se puede colocar un zócalo o revestimiento rígido e impermeable, hasta la altura deseada para la protección contra la lluvia.

En los paramentos exteriores e interiores de edificios se producen dos tipos de manifestaciones de los efectos de la humedad, que son: eflorescencias y criptoflorescencias.

- **Eflorescencia.** Depósito salino que se forma, por acción del agua, en la superficie de muros en forma de sulfatos alcalinos. El paramento absorbe el agua de lluvia o de condensación disolviendo las sales interiores que afloran al exterior y, al evaporarse, se muestran en forma de un residuo blanquecino.

- **Cliptoflorescencias.** Las sales interiores cristalizan, con el consiguiente incremento de volumen, en el interior del paramento. El incremento de volumen interior se manifiesta exteriormente con el desprendimiento de material.

La reparación de las eflorescencias seguiría el siguiente proceso: limpieza, decapado, aplicación de un hidrófugo.

- La limpieza pretende la eliminación de las sales y se puede hacer mediante cepillo de cerda blanda. En algunos casos será preciso calentar la superficie mediante soplete.
- Decapado mediante una disolución ácida para eliminar restos y posterior lavado con agua.
- Aplicación de un hidrófugo a base de silicona que impida la entrada de agua en el paramento.

Finalmente se procederá al pintado de todo el paramento ya que, de hacerlo sólo en la zona afectada, se observarían diferencias de tonalidad.

La reparación de las criptoflorescencias puede resultar más compleja, ya que habrá que reponer el material desprendido. El grado de dificultad dependerá del material de composición del paramento como pueden ser: mampostería, ladrillo cerámico de cara vista, enlucido, revestimientos cerámicos...

Las tareas de reparación de estos desprendimientos son más propias de un profesional de la albañilería en lo que respecta a la eliminación del material desprendido y su reposición. El tratamiento final será la aplicación de un producto impermeable al agua y permeable al vapor de agua que garantice que las florescencias no se vuelvan a producir.

### **3. 1. TRATAMIENTO DE PUNTOS SINGULARES DE LOS PARAMENTOS EXTERIORES**

Los paramentos exteriores, por estar en contacto con los agentes atmosféricos, sufren un deterioro mayor, por lo que es necesario prestar especial atención a aquellos puntos que puedan ser fuente de humedades. Estos puntos son:

- Anclajes de elementos metálicos.
- Ángulos y rincones.
- Fisuras.
- Colocación de tubos.

El **anclaje de elementos metálicos**, como rejas, a las fachadas, puede suponer un camino para el acceso de la humedad al paramento. Para evitarlo se ha de utilizar en la toma del anclaje sobre el soporte un mortero impermeabilizante.

Los **ángulos y rincones** de fachadas, en el caso de constituir una fuente de humedades se han de picar formando una regata, en la que se colocará una junta estanca flexible, sellada con un mastique estanco. Para garantizar la plena

estanqueidad, una vez secado el mastique se aplicará una capa de mortero reparador en forma de media caña.

Las **fisuras** de las fachadas se pueden tapar mediante un impermeabilizante mineral de capa fina; cuando sea necesario se tomará con el mortero una malla elástica que sobresalga varios centímetros de la fisura.

Cuando haya que reponer algún tubo (bajante de aguas pluviales, etc.) que salga en fachada, habrá de garantizarse la estanqueidad de la unión entre el tubo y la fachada; para ello se colocará una junta estanca flexible alrededor del tubo, sellada con un mastique estanco. Para garantizar la plena estanqueidad, una vez secado el mastique, se aplicará una capa de mortero reparador en forma de media caña.

### **3. 2. HUMEDADES EN ZÓCALOS EXTERIORES**

La humedad de zócalos se distingue porque el agua que asciende por los muros mancha de humedad y sales los revestimientos, convirtiéndolos en elementos de gran debilidad y sin sus características naturales. Con el tiempo, tanto los revestimientos como los muros llegan a destruirse por completo. Este fenómeno es más rápido cuanto mayor es la cantidad de agua y sales que lleguen a ascender.

La utilización de revestimientos poco transpirables, lejos de solucionar, agrava los problemas. La humedad del suelo contiene sales que ascienden hasta el muro. Estas sales, en presencia de agua o de humedad, se hidratan y aumentan de volumen, lo que provoca la destrucción del muro y del revestimiento.

La reparación debe mantener el muro sano, sin manchas de humedad ni sales. Además, debe conservar todas las funciones técnicas propias de un muro de cerramiento: impermeabilidad al agua de lluvia, permeabilidad al vapor de agua, dureza, etc.

Eliminar totalmente el antiguo revestimiento. Se debe eliminar, como mínimo, hasta un metro por encima de la mancha producida por la humedad o las sales.

Lavar con agua limpia. También se puede lavar con agua a alta presión o chorreo de arena, enjuagando posteriormente con agua limpia.

En el caso de existencia de huecos y/o coqueras, tras el lavado con agua limpia, rellenarlos con un mortero antihumedad.

### **3. 3. HUMEDADES EN ZÓCALOS INTERIORES**

El problema se manifiesta con la aparición de manchas de humedad en las partes bajas de los muros que, con el tiempo, van acompañadas de eflorescencias. Es la expansión posterior de las sales depositadas en el muro la que provoca el desprendimiento de pinturas y la degradación del revoco.

El revoque o revoco es la operación de albañilería consistente en extender una segunda capa de mortero de cemento, cal o de resinas sintéticas, de 0,5 a 1 cm de espesor, sobre el enfoscado.

El revoco tendido se utiliza cuando se desea un acabado rugoso y uniforme. El revoco proyectado, a mano o por medios mecánicos, se emplea cuando se desea un acabado rugoso e irregular.

Los morteros de resinas sintéticas se usan, mediante cualquiera de las dos técnicas mencionadas, cuando el acabado requiera características de elasticidad y dureza elevada.

La colocación de elementos poco transpirables supone un empeoramiento de los problemas. Es necesario realizar un tratamiento que mantenga el muro seco y, a la vez, limpio de sales.

Eliminar totalmente el antiguo revestimiento. Se debe eliminar como mínimo hasta un metro por encima de la mancha producida por la humedad o las sales, siendo necesario quitar totalmente los restos de yeso adheridos a la pared.

Lavar la pared con agua limpia. También se puede limpiar con agua a alta presión o chorreo de arena, enjuagando posteriormente con agua limpia.

Sobre el soporte húmedo proyectar mortero antihumedad con una paleta, hasta conseguir un espesor mínimo de 2 cm. El acabado final del mortero antihumedad puede ser un fratasado o un raspado.

### **3. 4. REPARACIÓN DE MUROS DE PIEDRA DETERIORADOS**

Los efectos se hacen visibles con manchas de humedad en las partes bajas de los muros. La humedad y las sales hacen que los materiales se deterioren con mucha facilidad. Cualquier revestimiento no transpirable hace que los efectos sean aún más virulentos.

Habrá que favorecer la salida de la humedad para que no sea visible y evitar el efecto negativo que tienen las sales.

El proceso a seguir es:

- Eliminar las piedras y elementos disgregables, así como restos de mortero o cualquier otro revestimiento. Vaciar las juntas en una profundidad de 2 a 5 cm.
- Limpiar el soporte eliminando todos los restos de suciedad y polvo. En soportes que sean muy o poco absorbentes, fijar una malla galvanizada y aplicar mortero antihumedad.
- Rellenar con piedras o cascotes aquellas coqueras que requieran gruesos importantes anclándolos con mortero antihumedad.
- Proyectar mortero antihumedad con una paleta, hasta conseguir un espesor mínimo de 2 cm. El acabado final del mortero antihumedad puede ser un fratasado o un raspado.

### **3. 5. IMPERMEABILIZACIÓN DE HORMIGONES ARMADOS**

En los sótanos y aparcamientos de edificios construidos en hormigón armado, pueden aparecer, con el tiempo, problemas de humedad que pueden ser debidos a varias causas:

- Defectos localizados en el hormigón como uniones defectuosas, fisuras o coqueras.

- Hormigón que no es estanco y no está convenientemente impermeabilizado.
- Corrosión de la armadura del hormigón.

La consecuencia inmediata es que la superficie del muro se moja y los revestimientos se degradan, apareciendo sales que dan lugar a un ambiente insalubre. Para eliminar estos defectos es necesario tratar el muro con un mortero que resista la fuerza del agua a contrapresión. Pero antes de aplicar dicho mortero, es necesario eliminar cualquier resto de suciedad o revestimiento degradado, lo que se puede conseguir con agua a presión o cepillando el paramento.

Previamente se ha de aplicar un mortero obturador de agua en los puntos singulares como esquinas y fisuras.

Posteriormente se aplicarán varias capas de mortero antihumedad de capa fina que, amasado convenientemente mediante un batidor eléctrico, adquiere consistencia de pintura. La aplicación se realizará mediante brocha. Dada su consistencia se puede realizar un fratasado final como acabado.

### **3. 6. IMPERMEABILIZACIÓN DE CIMIENTOS EN EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN**

Los muros de hormigón que actúan como cimientos del edificio normalmente quedan enterrados, de modo que su cara exterior permanece continuamente en contacto con el terreno colindante. Por esta razón es fundamental que las superficies exteriores de los cimientos queden convenientemente aisladas de la humedad ya que, en caso contrario, pueden surgir los siguientes problemas:

- Degradación de los revestimientos interiores.
- Aparición de microorganismos como mohos y bacterias.
- Filtración de agua con el consiguiente depósito de sales.
- Si el hormigón es poroso se produce el paso de agua y aire, lo que provoca la oxidación de la armadura metálica y por consiguiente la degradación del hormigón, lo que desemboca en un peligro para la estabilidad del edificio.

Para asegurarse de que todos estos problemas no se producen, se ha de aplicar el tratamiento adecuado de la superficie exterior antes de su enterramiento. El tratamiento nunca se realizará antes de que el hormigón se haya estabilizado cosa que no se produce antes de los veintiocho días.

El tratamiento consiste en aplicar varias capas de mortero antihumedad de capa fina que, amasado convenientemente mediante un batidor eléctrico, adquiere consistencia de pintura. La aplicación se realizará mediante brocha. Dada la consistencia del mortero se puede realizar un fratasado final o un alisado con llana como acabado.

## TEMA 11.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA EL TRABAJO CON PINTURAS

### 1. INTRODUCCIÓN

Las normas de prevención que los operarios deben cumplir en el trabajo con pinturas están al amparo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y se concretan en los Reales Decretos que la desarrollan para los distintos riesgos a los que pueden estar sometidos los trabajadores. Concretamente en el manejo de pinturas se estará a lo establecido en la siguiente normativa:

- RD 486/1997, sobre disposiciones mínimas en los lugares de trabajo.
- RD 665/1997, sobre exposición a agentes cancerígenos.
- RD 773/1997, sobre utilización de equipos de protección individual.

Tal y como establece el decreto que regula la utilización de equipos de protección individual, la actividad profesional de la pintura requiere las siguientes protecciones:

- Protección ocular mediante **gafas de protección**. Debido a la manipulación de productos ácidos y alcalinos, manipulación de dispositivos con chorro líquido (pintado a pistola). Los gases emanados por los disolvente o el líquido directamente al manipular los envases, pueden caer sobre los ojos. También es un riesgo las partículas de pintura disparadas al utilizar la pistola.
- Protección respiratoria mediante **maskarilla** si se realizan trabajos de pintado a pistola sin ventilación suficiente. Los gases emanados por la pintura, como consecuencia de la proporción de disolvente que contenga, son un elemento irritante de la garganta y tóxico para el sistema respiratorio.
- Protección de brazos y manos mediante **guantes**, por la manipulación de disolventes. La caída directa de los disolventes sobre la piel produce irritaciones y dermatitis. En caso de heridas provocan quemaduras muy dolorosas.
- Protección de pies mediante zapatos y **botas de seguridad**, ante el riesgo de caída de objetos y aplastamiento de la parte anterior del pie.

Estos equipos de protección deben cumplir con las normas y estarán homologados. Deberán también poseer unas características ergonómicas que permitan un uso cómodo y adaptado al operario. La sensación de molestia e insuficiente confort impiden el trabajo eficaz y a la larga suponen un riesgo laboral. Por todo ello, los equipos deberán respetar las siguientes indicaciones:

- Que no posean un volumen demasiado grande.
- Que no impidan la transpiración.

- Que mantengan una presión de contacto adecuada.
- Construidos con materiales de calidad.
- Proporcionar el mantenimiento adecuado y las revisiones oportunas según las indicaciones del fabricante.
- Que posean aristas o bordes redondeados.
- Las gafas poseerán una buena calidad óptica.
- No producirán una reducción del campo visual.
- Evitarán los reflejos
- Equipo antivaho.
- Buena velocidad de reacción de los oculares a los cambios de luz (fotocrómicos).
- Resistencia a las agresiones, manteniendo la función protectora durante toda la utilización.
- Los guantes serán resistentes al desgarrar, alargamiento, abrasión, pinchazos y cortes.
- Para evitar las agresiones químicas lo guantes serán estancos.

Además de todas las recomendaciones relativas a los equipos de protección individual se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- Las operaciones de pintado, por la acción de los disolventes, se realizarán en espacios ventilados.
- Cuando se manipulan productos inflamables se cuidará de apartarlos de los posibles focos de fuego, evitando no fumar en sus proximidades.
- Los recipientes que contengan disolventes permanecerán cerrados para evitar la salida de gases.
- Antes de la manipulación de los disolventes se atenderán las recomendaciones del fabricante, así como las precauciones correspondientes al tipo de producto.

## **2.- TRABAJOS EN ALTURA.**

### **Riesgos.**

Existen diferentes puestos , que realizan algunas de sus tareas sobre andamios, plataformas elevadoras o escaleras manuales.

- Los riesgos inherentes al trabajo desarrollado sobre dichos equipos de trabajo, son los siguientes:

- Caídas por vuelco de la plataforma al circular por rampas y pendientes, por permanecer sobre las barandillas de protección durante su utilización o al intentar acceder a zonas más elevadas abandonando la misma, así como durante el trabajo en andamios por falta de barandillas, apoyos deficientes, ausencia de arriostramiento o por el desplazamiento de los mismos debido a la ausencia de sistemas de inmovilización en las ruedas.
- Atrapamientos de brazos o manos al introducirlos en la zona de transmisiones.
- Golpes contra objetos inmóviles en el manejo de los equipos, con partes de ellos o contra materiales empleados en las tareas realizadas.
- Contactos eléctricos al trabajar próximos a líneas eléctricas.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas y manejo de materiales pesados.
- Caídas debidas al ascenso y descenso de las escaleras portando cargas, por apoyos inestables o por encontrarse en mal estado.

### **Medidas preventivas.**

- Si trabajas cerca de huecos o desniveles, observa que estén debidamente protegidos. En caso de no estarlo, comunícalo a algún responsable para que se corrija.
- Recuerda que los andamios deben ser montados y desmontados por personal cualificado, no debiendo modificar la función de ninguno de sus componentes, y que han de ser apoyados sobre husillos de nivelación y nunca sobre bidones, sacos o tablas, con objeto de aumentar su altura.
- Acota la zona que queda debajo de los mismos y sus inmediaciones para impedir el tránsito de personas, con el fin de evitar la posible caída de objetos y materiales sobre ellas.
- Cuando desarrolles tus tareas sobre plataformas elevadoras, adopta las siguientes recomendaciones:
  - Maneja la plataforma únicamente si cuentas con la formación específica necesaria y la autorización de la empresa.
  - Utiliza el acceso previsto a la misma. No subas ni bajas por los brazos de elevación.
  - Nunca prolongues el alcance de la máquina incorporando medios auxiliares sobre ella como escaleras o cubos, entre otros; mantén el cuerpo siempre dentro del perímetro de la plataforma.
  - Considera los posibles puntos de atrapamientos en el conjunto de la tijera. Evita introducir los brazos en la misma si la barra de seguridad no está bien colocada.
  - Ten en cuenta que todo el perímetro de la base de la plataforma debe estar protegido con barandilla, siendo la puerta una prolongación con medio de cierre.
  - Evita circular por pendientes y, en caso necesario, respeta las especificaciones del fabricante de la plataforma.
  - No arranques ni pares bruscamente, ya que ello puede provocar el vuelco del equipo.



- Nunca eleves la plataforma si la velocidad del viento es considerable. Consulta las especificaciones y las limitaciones que al respecto indique el fabricante.
- Cuando algún obstáculo limite o impida la visibilidad, sigue las indicaciones de otra persona que guíe la maniobra.
- En caso de advertir líneas eléctricas en el área de trabajo, ponlo en conocimiento del encargado y espera a las indicaciones sobre la distancia de seguridad a mantener.
- Evita trabajar con los brazos por encima de los hombros. En tareas que no requieren una altura elevada, utiliza taburetes o escaleras de 1, 2 ó 3 peldaños.
- En caso de emplear escaleras, considera las recomendaciones que se indican a continuación:
  - Revisa periódicamente su estado (largueros, peldaños, zapatas antideslizantes, topes, cables de seguridad, etc.).
  - Asegúrate que están bien posicionadas. Apóyalas siempre sobre superficies planas, estables y en el caso de las simples, formando un ángulo de 75° con la horizontal.
  - Para el acceso a los lugares elevados, considera que la parte superior de los largueros deberán sobresalir al menos 1 metro por encima del punto de apoyo.
  - Mantén el cuerpo dentro del frontal de la escalera. No te asomes por los laterales de ésta, desplazándola cuantas veces sea necesario y nunca mientras estés subido en ella.
  - Asciende y desciende de las escaleras agarrándote a los escalones o peldaños y no a los largueros, y siempre de frente a la misma.
  - En ningún caso transportes cargas mientras subas o bajes por la misma, evitando dejar útiles de trabajo o materiales en sus peldaños.
  - Durante su traslado, llévala plegada o con los tramos extensibles recogidos y con la parte delantera orientada hacia abajo.
  - No uses las escaleras de tijera como escalera de apoyo. Además, nunca trabajes a horcajadas sobre la misma y no pases de un lado a otro por la parte superior. Mantén siempre el tensor central o cadena totalmente extendido.
  - Recuerda que las escaleras no deben ser utilizadas por más de un trabajador simultáneamente.
- Siempre que sea necesario, utiliza los dispositivos de protección individual anti-caídas como el arnés de seguridad. Recuerda que debes sujetarlo a estructuras que te garanticen una resistencia suficiente y mantenerlo y usarlo conforme a las instrucciones del fabricante y el plan de trabajo.

### **3.- TRABAJOS A LA INTEMPERIE.**

Existen determinados puestos en los que los trabajadores no desarrollan sus tareas en el interior de edificios e instalaciones municipales, sino que las llevan a cabo al aire libre.

Debido a esto, están sometidos a una serie de riesgos adicionales a los propios de la actividad desarrollada.

## **Riesgos**

Los factores de riesgo a tener en cuenta son el tiempo de exposición y los hábitos, así como características personales tales como la edad, la forma física, la medicación o la falta de aclimatación, entre otros.

La aclimatación al calor es el mecanismo por el cual el organismo es capaz de adaptarse a las distintas temperaturas por medio de repetidas exposiciones, permitiendo de esta manera una mejor tolerancia al mismo. Es un proceso gradual que dura entre 1 y 2 semanas.

En ausencias prolongadas, en torno a un mes, se pierde la aclimatación al calor, por lo que se deberá de iniciar nuevamente el proceso.

En determinados puestos de trabajo, durante el periodo estival, se produce una exposición al sol prolongada, especialmente en las horas centrales del día.

Por otro lado, además existen diversas actividades como las dedicadas a las tareas de limpieza viaria, los cementerios o la jardinería, entre otras, que pueden estar sometidas a condiciones climatológicas extremas durante los meses de invierno.

Los riesgos más comunes, debidos a la realización de trabajos a la intemperie, son los siguientes:

- Estrés térmico, calambres y agotamiento causados por los efectos patológicos que se producen cuando se acumula excesivo calor en el cuerpo, como resultado de la actividad física o el ambiente que le rodea (temperatura, humedad, carga solar y velocidad del aire).
- Un exceso de calor en el organismo puede agravar dolencias previas, tales como enfermedades cardiovasculares, respiratorias, renales o cutáneas, entre otras.
- Hipotermia por la realización de las tareas a bajas temperaturas.
- Quemaduras o congelación de las partes del cuerpo expuestas a frío intenso (nariz, mejillas, orejas y manos).

El riesgo de sufrir lesiones por frío aumenta cuando hay fuerte viento, se usa ropa inadecuada, en el caso de afecciones patológicas (deshidratación, diabetes, problemas de circulación) o cuando la ropa se encuentra mojada, produciendo una pérdida rápida de calor.

## **Medidas preventivas.**

- Trabajos a la intemperie en verano:
  - Evita la exposición solar directa sobre la cabeza y cuerpo mediante el uso de gorros, sombrillas o ropa adecuada, en su caso.
  - Bebe agua o bebidas isotónicas con frecuencia aunque no tengas sed, para reponer el agua y las sales perdidas al sudar. No ingieras alcohol ni café o bebidas con cafeína.
  - Evita realizar comidas copiosas y con grasa.

- Procura desarrollar las tareas de mayor esfuerzo físico fuera del horario de máxima carga solar.
- Usa crema solar con factor de protección alto.
- Trabajos a la intemperie en invierno:
  - Una de las mejores maneras de prevenir las lesiones causadas por el frío es usar ropa adecuada a las condiciones climatológicas. Por ello, usa la ropa establecida para trabajos a la intemperie.
  - Mantén tu piel seca. La piel mojada se congela más rápido que la piel seca.
  - Toma agua y bebidas templadas de forma regular para evitar la deshidratación.
  - Recuerda la prohibición de beber alcohol. Además, evita tomar café y demás bebidas con cafeína, ya que su uso inadecuado aumenta el metabolismo produciendo la pérdida rápida de calor.
  - Realiza comidas de alto poder energético, variadas y de pequeña cantidad de manera frecuente.
  - En días de frío extremo, lleva un gorro que te cubra las orejas, bufanda, guantes y calcetines de lana.

Señal	Nombre	Significado
<b>SEÑALES DE OBLIGACIÓN</b>		
	Trabajos con máquinas y herramientas ruidosas.	Protección obligatoria del oído
	Tareas donde exista riesgo de proyecciones hacia los ojos.	Protección obligatoria de la vista
	Trabajo con productos químicos y mecánicos.	Protección obligatoria de las manos
	En toda la empresa.	Protección obligatoria de los pies



Señal	Nombre	Significado
-------	--------	-------------

## SEÑALES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

	Próxima a extintor portátil.	Situación de equipo extintor portátil
	Próxima a Boca de Incendio Equipada (BIE).	Situación de BIE
	Próxima a Pulsador de Alarma.	Situación de Pulsador de Alarma
	Escalera de mano.	
	Teléfono para la lucha contra incendios.	
	Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las anteriores).	
	Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las anteriores).	

Señal	Nombre	Significado
-------	--------	-------------

### SEÑALES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

	Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las anteriores).	
	Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las anteriores).	

### SEÑALES DE SALVAMENTO

	Via/Salida de Socorro.	Dirección hacia salidas de emergencia
	Via/Salida de Socorro.	Dirección hacia salidas de emergencia
	Via/Salida de Socorro.	Dirección hacia salidas de emergencia
	Via/Salida de Socorro.	Dirección hacia salidas de emergencia
	Via/Salida de Socorro.	Dirección hacia salidas de emergencia
	Teléfono de Salvamento.	
	Primeros Auxilios.	
	Camilla.	

Señal	Nombre	Significado
<b>SEÑALES DE SALVAMENTO</b>		
	Ducha de Seguridad.	
	Lavado de Ojos.	
	Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las anteriores).	
	Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las anteriores).	
	Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las anteriores).	
	Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las anteriores).	

#### 4.- RIESGO BIOLÓGICO.

##### Riesgos.

- Los riesgos más frecuentes consecuencia de las exposiciones a agentes biológicos, son las enfermedades infecciosas. Una infección es el resultado del establecimiento e interacción de un microorganismo en un organismo que actúa como huésped del mismo.
- Las vías y mecanismos de entrada que dichos agentes pueden utilizar son:
  - Parenteral, a través de discontinuidades en la barrera que constituye la piel debido a cortes, punturas (pinchazos) o contacto con heridas sin protección.

- Aérea, por inhalación a través de la boca o nariz, de aquellos agentes que se pueden presentar en suspensión en el aire.
- Dérmica, por contacto de piel o mucosas con los agentes implicados.
- Digestiva, asociada a malos hábitos higiénicos (comer o beber en el puesto de trabajo, no lavarse las manos una vez finalizada la tarea y antes de comenzar la misma, etc.).
- Cada agente de acuerdo a sus características, puede utilizar una o varias vías de las indicadas para su transmisión.
- Es importante tener especial precaución cuando la piel presenta lesiones o heridas, debido a que en estas situaciones la posibilidad de entrada de microorganismos es mayor.
- Las actividades con mayor exposición a agentes biológicos son:
  - La atención a usuarios inmuno deprimidos.
  - El contacto con materiales como la ropa o la lencería contaminadas.
  - La limpieza de lugares como los aseos, etc.
  - Las actividades con manipulación de sangre y derivados.
  - La administración de medicación vía intravenosa, la realización de suturas...

#### **Medidas preventivas.**

- Protégete las heridas y lesiones de las manos y brazos con un apósito impermeable, antes de iniciar la actividad laboral.
- Adopta buenas prácticas para la correcta manipulación de los objetos cortantes y punzantes:
  - Presta especial atención durante y después de la utilización del material cortante, de las agujas y de las jeringuillas, así como en los procedimientos de limpieza y eliminación de los mismos.
  - Antes de utilizar las agujas, ten preparado todo el material que vayas a necesitar durante la actividad a realizar.
  - Nunca reencapsules las agujas, excepto las tapas protectoras de los bolígrafos de insulina.
  - Utiliza los dispositivos con mecanismos de seguridad, en caso de que existan.
  - No tires las agujas usadas a la basura. Siempre que sea posible, deposítalas en contenedores rígidos con tapa de seguridad y etiquetados, evitando su llenado excesivo.
- Lávate las manos frecuentemente, al comenzar y terminar las tareas. Recuerda que el uso de guantes no exime de ello.
- Debido a la posibilidad de entrar en contacto directo con la sangre, infecciones o los fluidos corporales de los usuarios, usa los guantes de protección (las cajas de los guantes han de indicar la garantía de protección frente al riesgo biológico) durante toda la manipulación de los mismos.
- Ante problemas dérmicos, opta por guantes contra agentes químicos y microorganismos (goma, látex o vinilo certificados).

- Emplea las mascarillas y la protección ocular en aquellos casos en los que, por las particularidades del procedimiento a realizar, preveas la producción de salpicaduras de sangre u otros fluidos corporales que pudieran afectar a las mucosas de ojos, boca o nariz.
- En caso de sufrir un pinchazo, adopta las siguientes recomendaciones:
  - Limpia la herida con agua abundante y jabón sin restregar.
  - Deja fluir la sangre durante algunos minutos sin apretar para inducir el sangrado.
  - Desinfecta la herida con un antiséptico.
  - Cúbrela con un apósito impermeable.

## **5.- CONDICIONES GENERALES EN LAS QUE SE RECOMIENDA EL USO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

### **Calzado de Seguridad.**

Es necesario el uso de calzado de seguridad con puntera reforzada para evitar golpes o cortes. Este material se adaptará a las características del trabajo que haya que realizar, por ejemplo: botas altas de goma cuando exista agua, barro, estiércol, etc.

### **Guantes de Seguridad.**

Certificados frente al riesgo existente (de cuero, fibras textiles), para la manipulación de materiales y herramientas, pues son apropiados para evitar golpes, heridas o cortes.

Para trabajar con productos químicos, zoonosanitarios o fitosanitarios, o en operaciones con riesgo biológico, se utilizarán los de látex, nitrilo, vinilo o goma, según indicación del servicio de prevención.

### **Gafas o Pantallas de Seguridad.**

En trabajos de poda y aclareo, manejo de motosierras, herramientas eléctricas manuales, corte de cables, operaciones durante el manejo de plaguicidas granulados. En caso de tratarse de plaguicidas líquidos, se utilizará máscara con visor.

### **Cremas de Protección.**

Personal especialmente sensible bajo criterio médico. Exposición al sol. Su uso no exime del empleo de sombrero, ropa...

### **Protección Respiratoria (mascarillas, máscara...).**

Operaciones con exposición a gases, polvo o humos. La mascarilla debe ajustarse correctamente y se cambiará el filtro conforme a las indicaciones del fabricante en las instrucciones del epi.

Nunca se utilizará en pozos u otros espacios confinados. Si hubiera que acceder a ellos, consulta previamente al servicio de prevención.



### **Ropa de Trabajo.**

En todo momento debe utilizarse ropa de trabajo ajustada, especialmente las mangas y perneras de los pantalones para evitar ser atrapado por los elementos móviles de las máquinas. Cuando trabajes en terrenos mojados, con lluvia o nieve, utiliza botas y trajes de agua.

### **Ropa de Tejido de Seguridad Anticorte.**

En operaciones con manejo de motosierras.

### **Equipos de Protección Auditiva.**

Debes utilizar protección auditiva durante el manejo de equipos de trabajo (desbrozadoras, motosierras, equipos de trabajo antiguos...), tractores sin cabina cerrada, etc., que emitan niveles de ruido elevados.

## **6.- MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS.**

### **Riesgos.**

- Exposición a productos químicos tales como las lejías, el amoníaco, los detergentes o los desinfectantes, así como los herbicidas, susceptibles de causar daños a la salud por inhalación, contacto o ingestión,
- Quemaduras por contacto o salpicaduras de los productos químicos empleados.
- Exposición a fibras de amianto durante la retirada de lápidas.

### **Medidas Preventivas.**

- Cuando realices tareas con equipos de pulverización :
- Adopta las precauciones desde las operaciones previas, al medir la cantidad de producto, verterlo, mezclarlo o cargarlo. Recuerda efectuarlas al aire libre o en un local bien ventilado.
  - Revisa el equipo de aplicación antes y durante el tratamiento en cuanto a su impermeabilidad, estanqueidad de juntas, tapones o boquillas para evitar posibles fugas del mismo; rechaza equipos defectuosos.
  - Aplica el producto y realiza su limpieza, tal y como indica el fabricante.
- En cuanto al uso de equipos de protección individual (protectores respiratorios, guantes, gafas o pantallas faciales y traje) utiliza aquellos establecidos y en caso de duda, consulta con tu servicio de prevención.
- Cámbiate de ropa en el lugar de trabajo. Siempre que sea posible, utiliza los lugares acondicionados para guardar tu ropa de trabajo o de protección y tu ropa de calle de forma separada.
- Consulta a tu responsable sobre las medidas preventivas a adoptar, en el caso de realizar trabajos en lugares donde pueda haber presencia de amianto.