

5.- REVESTIMIENTOS

02

Tipos y propiedades

1 Generalidades

1.1 Soluciones y suspensiones

Si se mezcla un sólido y un líquido pueden suceder tres cosas:

1. Una reacción química entre ambos con el resultado de un compuesto nuevo con sus propias características
2. Si existe una fuerte atracción entre las moléculas del sólido y el líquido, las del líquido penetrarán en la estructura del sólido y las moléculas superficiales del sólido se romperán y se mezclarán con las del líquido. Gradualmente se irá erosionando la estructura del sólido hasta desaparecer, ya que las moléculas del sólido y del líquido se mezclan de manera uniforme. El sólido disuelto en el líquido y se ha formado una **solución**. Son transparentes.
3. Si la atracción entre moléculas del sólido y del líquido es menor que la existente entre las moléculas sólidas entre sí, el líquido sólo puede conseguir la separación de partículas sólidas, unas de otras. La naturaleza de la mezcla depende entonces del sólido. Este puede haber sido reducido a polvo, de manera que se compone de partículas, cada una de ellas conteniendo desde centenas a millones de moléculas, según el tamaño de las partículas de polvo. Al agitar, las partículas se dispersarán por todo el líquido. El resultado es una **suspensión** de partículas sólidas, que con el tiempo se sedimentarán. Son opacas

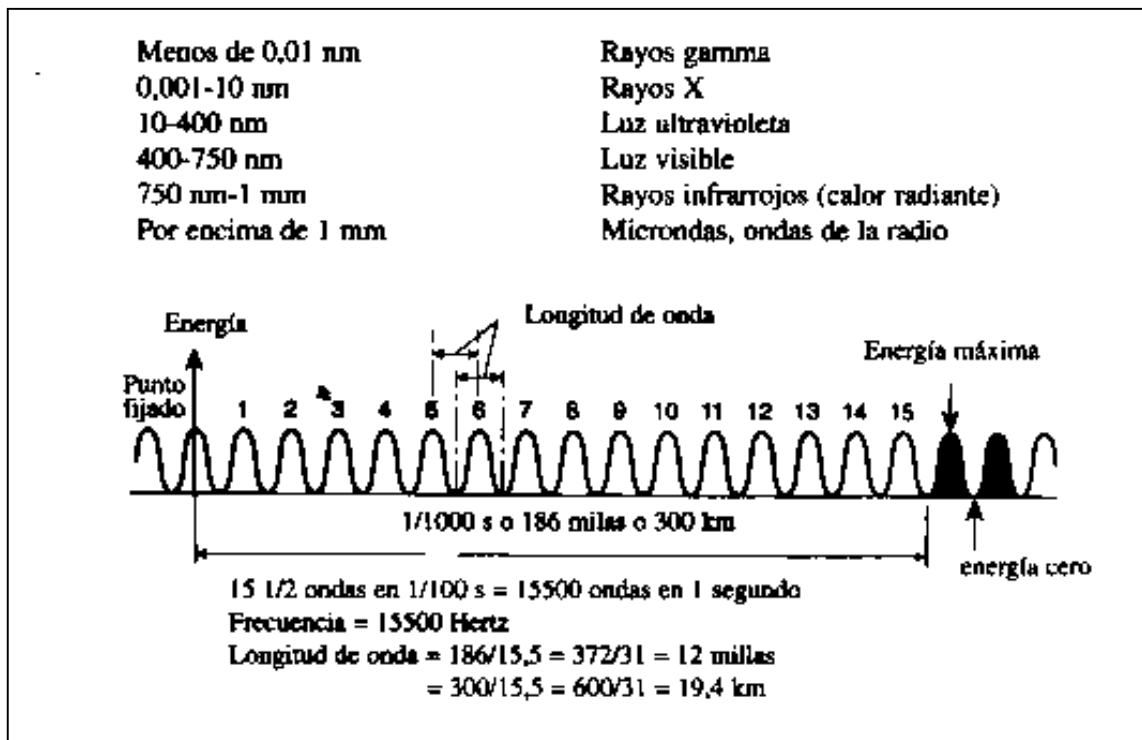
1.2 Dispersiones coloidales

Si una suspensión contiene partículas demasiado pequeñas para poder ser observadas por el ojo humano aún son grandes en relación a sus moléculas. Partículas por debajo de 0,4 micras ya no pueden ser vista por un microscopio óptico pues este es el umbral de la longitud de onda del espectro visible. Cuando las partículas tienen este tamaño sufren la acción de las moléculas del líquido que las mantiene en movimientos zigzagueante (movimiento browniano). Este movimiento retrasa la sedimentación. A este tipo de suspensiones se las denomina **dispersiones coloidales**. Pueden ser transparentes si la cantidad de sólido es pequeña, pero la luz lateral muestra con destellos las partículas dispersas (efecto Tyndall).

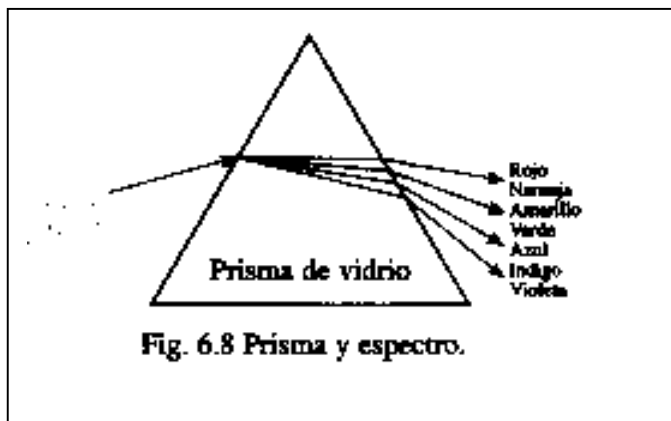
1.3 Emulsiones

Una emulsión es una dispersión coloidal entre líquidos inmiscibles. Se consigue por agitación provocando la dispersión mutua en forma de pequeñas gotas. Si las gotas están cargadas eléctricamente puede prolongarse el estado. En caso contrario, antes o después, se produce la sedimentación.

1.4 Mezclas de color



El color como la música son el efecto de una perturbación de una onda luminosa o de una onda sonora con una determinada longitud de onda sobre el cerebro humano. El color va desde el violeta con 400 nm de longitud de onda hasta el rojo de 620 nm, pasando por el azul, verde, amarillo y naranja. La mezcla de todos los colores proporciona el color blanco. A la gama de colores conocida se la conoce como espectro. Cuando un objeto recibe luz blanca absorbe algunas longitudes de onda y transmite las restantes. La suma compleja de las ondas reflejadas dan en el ojo humano, paradójicamente, el *color* característico del objeto. Esta suma tiene componentes básicos que constituyen su *tinte* (como el timbre de un instrumento musical). Tinte que es acompañado de otras ondas que lo modifican ligeramente individualizando a los objetos. Así hay rojos brillantes y apagados, con amarillo de fondo (escarlata) o azul (carmesí). Un objeto negro absorbe todas las longitudes de onda y un objeto blanco no absorbe ninguna.

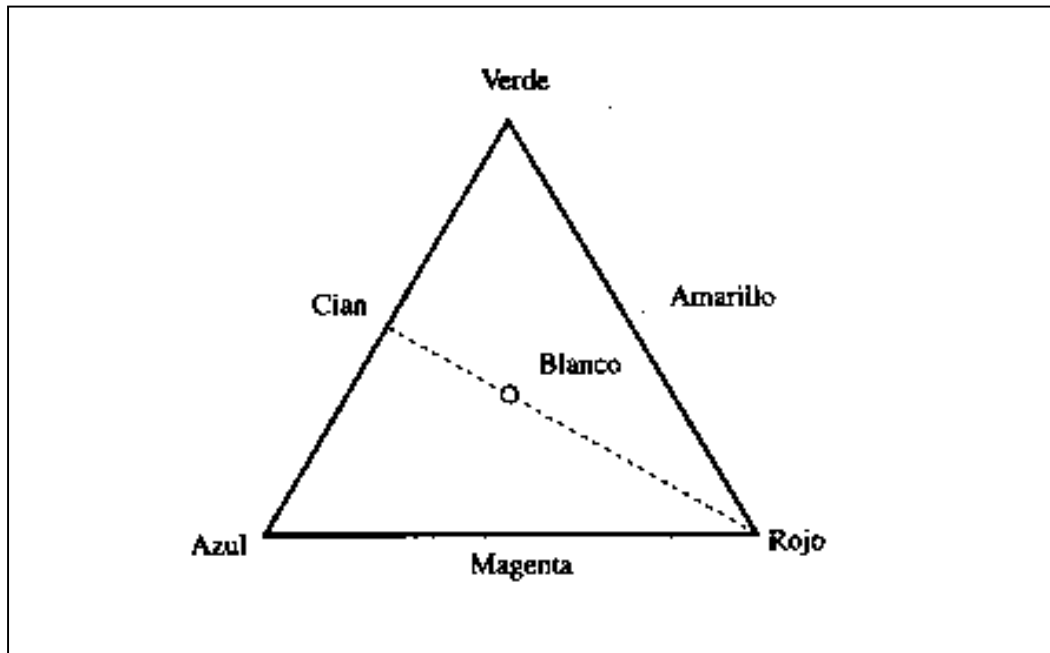


Hay colores no observados en el espectro (gris o marrón). La razón reside en que son mezclas de colores (longitudes de ondas). Hay dos tipos de mezclas:

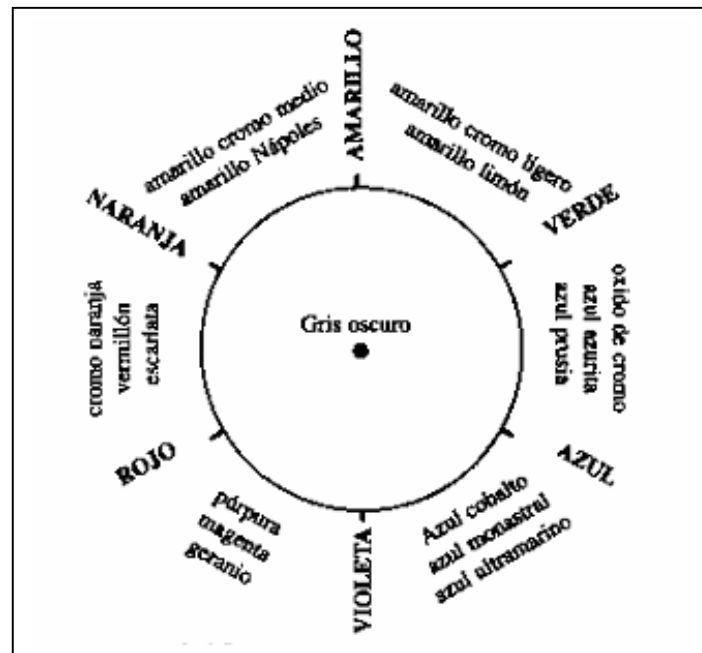
1. Mezclas **aditivas**. Son mezclas de luces de distintas longitud de onda. Se denominan aditivas porque se suman la energía de los haces de luz mezclados. Cuando se

superponen algunas mezclas dan el color blanco. En este caso hablamos de colores complementarios. Es el caso del azul y el amarillo que dan el color blanco. A los colores rojo azul y verde los denominamos **primarios** porque su mezcla tripartita proporciona el color blanco y las mezclas bipartitas con el tercero primario dan igualmente blanco. Las mezclas bipartitas son:

- a. Azul y rojo dan el magenta
- b. Azul y verde el cian
- c. Verde y rojo el amarillo



2. Mezclas **sustractivas**. Son mezclas de pigmentos. Se denominan sustractivas porque los pigmentos absorben algunas de las ondas de luz blanca recibida. Por eso cuando se mezclan pigmentos azules y amarillos no dan el color blanco, sino el verde. El pigmento azul absorbe las ondas del rojo, todas las del naranja y la mayoría del amarillo y el pigmento amarillo absorbe el resto de las del rojo, casi todas las del azul y casi todas del violeta. De modo que el ojo sólo percibe las restantes longitudes de onda que no han sido sustraídas de la luz blanca por los pigmentos.



Los pigmentos, además, absorben energía, por lo que el resultado es más apagado. La complementariedad entre colores sustractivos proporcionan el gris en vez del blanco. La razón estriba en que no devuelven suficiente energía luminosa (el gris sería un blanco con poca energía).

2 Pinturas

Lo que llamamos en general pinturas y en particular pinturas, barnices, imprimaciones, etc, son la mezcla de un **líquido**, un **aglutinante** y los **pigmentos**. Hay pigmentos para color y para refuerzo. A la suma de líquido y aglutinante se la denomina **vehículo** (para el pigmento). Si el vehículo no incluye pigmentos hablamos de **barnices**. A un barniz pigmentado lo llamamos **esmalte**. Los esmaltes y barnices presentan acabados tersos y brillantes, satinados o mates. Una **laca** es una pintura o un barniz compuesto por soluciones termoplásticas. A la pintura que se coloca sobre el soporte directamente se la llama **imprimación**. Pueden ir precedidas de **plastes, tapaporos o productos de relleno** que eliminan las irregularidades. Se denominan **selladores** a las capas que evitan el paso de sustancias de unas capas de pintura a otras. La pinturas suelen llevar aditivos con funciones diversas: espesantes, fluidificantes, agente mate, catalizador, acelerador, inhibidor, mojante, tintado.

2.1 Pinturas al temple (al agua)

Líquido	Agua
Ligante	Colas celulósicas o amiláceas
Pigmentos de refuerzo	Sulfato cálcico, carbonato cálcico (Blanco de España)
Pigmentos de color	
Cargas	
Soportes	Guarnecido de yeso
Observaciones	Líquida transparenta mucho. Seca oculta bien el fondo por efecto óptico producido por el aire ocluido en la capa seca.
Ventajas	Es una pintura muy porosa y permeable de aspecto agradable. Muy barata.
Inconvenientes	Nula resistencia al lavado. Poca dureza. No se puede repintar sin eliminar las capas previas. No se puede utilizar en exteriores.
Usos	Paredes interiores

2.2 Pinturas a la cal

Líquido	Agua
Ligante	Hidróxido cálcico o cal apagada
Pigmentos de refuerzo	Hidróxido cálcico o cal apagada
Pigmentos de color	Hidróxido cálcico o cal apagada
Cargas	
Soportes	Morteros, ladrillos porosos, piedra
Observaciones	Líquida transparenta mucho. Seca oculta bien el fondo
Ventajas	Es una pintura muy porosa y permeable de aspecto blanco agradable. Muy barata. Se endurece con el tiempo. Soporta bien las inclemencias. La lluvia favorece la carbonatación, por eso se le añade sal gorda a la última mano para absorber la humedad. Puede ser mejorada con aceites, dando un barniz graso. Puede ser pigmentada ligeramente. Es microbicida.
Inconvenientes	Es cáustica. No debe ser repintada sin eliminar las capas previas pues el peso de un espesor excesivo supera su resistencia.
Usos	Paredes interiores y exteriores

2.3 Pinturas al cemento

Líquido	Agua
Ligante	Cemento blanco
Pigmentos de refuerzo	Pigmentos resistentes a los álcalis
Pigmentos de color	Pigmentos resistentes a los álcalis
Cargas	
Soportes	Morteros, hormigones, ladrillos porosos, piedra
Observaciones	Endurece por fraguado del cemento
Ventajas	Buena resistencia a la intemperie
Inconvenientes	
Usos	Paredes interiores y exteriores

2.4 Pinturas al silicato

Líquido	Agua
Ligante	Silicato de potasa o sosa.
Pigmentos de refuerzo	Blanco de zinc, litopón y bióxido de titanio
Pigmentos de color	Óxidos de hierro
Cargas	
Soportes	Morteros de cemento, piedra, ladrillo, zinc y cristal
Observaciones	Se le añade hasta un 5 % de polímeros compatible con el silicato (acrílicos) para corregir dificultades de adherencia.
Ventajas	Pinturas duras de gran resistencia a la intemperie. Resistente a la alcalinidad de morteros de cemento y hormigón. Buena adherencia sobre fondos minerales.
Inconvenientes	No tiene buena adherencia sobre pinturas sintéticas. Son porosa y absorbentes. Gran adherencia sobre el vidrio por lo que sus manchas son difíciles de eliminar. Igual ocurre con el hierro galvanizado. Produce daños en la piel y ojos por su alta alcalinidad.
Usos	Exteriores con exigencias limitadas.

2.5 Pinturas plásticas

Líquido	Agua
Ligante	Polímeros. Acrilatos, estireno, acetato de vinilo.
Pigmentos de refuerzo	
Pigmentos de color	Bióxido de titanio (blanco) y otros.
Cargas	Carbonato de cal, talco y caolín
Soportes	En base a cemento o yeso
Observaciones	
Ventajas	Poco contaminantes. Buena resistencia a la intemperie. Buena permeabilidad al vapor de agua. Secan rápido y huelen poco. Son lavables.
Inconvenientes	Rapidez de secado en tiempo seco y lentitud en tiempo húmedo. Por debajo de 5°C de la superficie de soporte no se forma la película de polímero al secarse por endurecimiento del mismo. Algunas son atacables por los álcalis del cemento. Necesitan imprimaciones si el soporte tiene el poro muy fino. Oxidan el hierro si no ha sido protegido. Se degradan si se la somete a temperaturas por debajo 0°C
Usos	Exteriores e interiores

2.6 Pinturas al aceite

Líquido	Disolvente de hidrocarburos o aguarrás
Ligante	Aceites secantes (linaza)
Pigmentos de refuerzo	Diversos
Pigmentos de color	Diversos
Cargas	Diversas
Soportes	Maderas y metales
Observaciones	Endurece por evaporación del disolvente y reacción con el oxígeno de aire. Están siendo sustituidas por los esmaltes grasos que incorporan resinas, lo que mejora la dureza, el brillo y la extensibilidad. Siguen utilizándose para las imprimaciones anticorrosivas y para las maderas expuestas al exterior.
Ventajas	Gran flexibilidad y penetración en soportes porosos como la madera o el hierro muy oxidado
Inconvenientes	Se seca y endurece muy lentamente. Poco brillo, que se pierde a la intemperie. Se notan mucho las marcas de la brocha y amarillea en interiores. Se saponifica en contacto con los álcalis.
Usos	Carpintería exterior

2.7 Pinturas al clorocaucho

Líquido	Disolventes aromáticos (Xilol)
Ligante	Derivado clorado del caucho sintético
Pigmentos de refuerzo	Aditivos
Pigmentos de color	Diversos
Cargas	Diversos
Soportes	
Observaciones	No la disuelve el aguarrás. Secan por evaporación del disolvente pues no hay oxidación.
Ventajas	Gran resistencia al agua. Buena adherencia a toda clase de superficies, incluso las alcalinas (hormigón). Secan rápidamente. Resiste bien a la sosa (alcalina) y a los ácidos. Se reblandecen

	con los aceites vegetales y grasas. La presencia de cloro las hace muy resistentes a hongos y mohos.
Inconvenientes	No penetran en la superficies muy porosas porque secan rápidamente, por lo que el hierro debe estar totalmente libre de óxido antes de su aplicación. Las resinas amarillean (no usar en blanco puro). Son sensibles al calor. Se descomponen por el uso continuado en torno a 70 °C. Si el caucho es ciclizado resisten hasta 120 °C.
Usos	Imprimación antioxidante, fachadas exteriores de hormigón, superficies de acero, depósitos para líquidos ligeramente alcalinos o ácidos. Superficies en zonas muy húmedas (sótanos), piscinas, arquetas, etc.

2.8 Pinturas epoxi

Líquido	Disolventes especiales
Ligante	Resina epoxi
Pigmentos de refuerzo	
Pigmentos de color	
Cargas	
Soportes	En base a cemento, de acero
Observaciones	Reúne todas las buenas condiciones de una pintura junto con las de poliuretano. Se presentan en dos envases cuyos contenidos reaccionan entre sí. En uno va la resina epoxi propiamente dicha y en el otro el endurecedor (catalizador) de poliamidas. Puede ser mezclada con alquitranes dando pinturas muy impermeabilizantes. No tiene mucho brillo.
Ventajas	Gran resistencia química como la pintura de clorocaucho pero no le afectan las grasas. Gran dureza y adherencia sobre cemento. Resiste muy bien la alcalinidad por lo que no precisa la fluatación (neutralización) previa. Gran facilidad para la descontaminación radioactiva.
Inconvenientes	Las ataca el ácido acético concentrado. Amarillea con el sol. Precisa la menos 10°C para que se produzca la reacción de endurecimiento. No tiene facilidad para mojar al acero, que debe estar muy bien preparado (chorreo con arena).
Usos	Protección industrial. Suelos antipolvo. Tanques de productos alcalinos o ácidos. Lavaderos industriales. Zonas contaminadas radioactiva.

2.9 Esmaltes grasos

Líquido	Aguarrás
Ligante	Aceites y resinas duras o fenólicas
Pigmentos de refuerzo	
Pigmentos de color	Diversos
Cargas	Diversos
Soportes	
Observaciones	Son mezclas de aceites y resinas sin reacción química entre ambos. Endurece por reacción con el oxígeno.
Ventajas	Buen brillo. Buena extensibilidad. La variante de resina fenólica es un magnífico barniz de madera, incluso marina. Son muy poco ácidas.
Inconvenientes	Pierde el brillo en exteriores. No tiene buena resistencias a la alcalinidad, por lo que hay que aislar las superficies de cemento

	si se quiere pintar sobre ellas. Seca lentamente con poca proporción de resinas. Si lleva demasiadas resinas se vuelve frágil. El frío retrasa el secado. Los colores blancos amarillean con el tiempo.
Usos	Esmaltes de acabado para interior. Base para la pintura sobre aluminio.

2.10 Esmaltes al agua

Líquido	Agua
Ligante	Polímeros (principalmente acrílicos)
Pigmentos de refuerzo	
Pigmentos de color	Diversos
Cargas	
Soportes	Todo tipo de superficie
Observaciones	Alto contenido de agua y bajo en disolvente. Secan por evaporación del agua dejando que las partículas dispersas de la resina formen la película de pintura.
Ventajas	Compiten con los esmaltes sintéticos. Alto brillo y duradero. No se necesita buena ventilación por no expeler disolventes tóxicos. No amarillea. Endurecen a partir de 5°C. Son resistentes a los álcalis, por lo que se pueden aplicar a soportes en base a cemento. Tiene mejor adherencia que los esmaltes sintéticos sobre acero galvanizado (no necesita imprimación). Buenas adherencia sobre tuberías de cobre.
Inconvenientes	Precisan de protecciones antioxidantes cuando se aplican sobre acero. Precisan de selladores para su aplicación a la madera. Toma una fuerte coloración azul sobre el cobre que se puede neutralizar con una imprimación acrílica.
Usos	Esmaltes de uso universal

2.11 Esmaltes y barnices sintéticos

Líquido	Aguarrás
Ligante	Polímeros
Pigmentos de refuerzo	
Pigmentos de color	No lleva
Cargas	Transparentes.
Soportes	Madera bien lijada.
Observaciones	Son transparentes e incoloros. Están dejando paso a las lacas de nitrocelulosa y poliuretano, que secan antes, lo que evita la captación de polvo.
Ventajas	.
Inconvenientes	Con algunas maderas exóticas necesita de una imprimación sellante.
Usos	Maderas exteriores.

2.12 Esmaltes y barnices de poliuretano

Líquido	Diluyentes especiales
Ligante	Resina de poliéster o acrílica
Pigmentos de refuerzo	
Pigmentos de color	Toda clase de pigmentos resistentes a la luz. Bióxido de titanio para el blanco

Cargas	Para un brillo satinado
Soportes	Soportes muy secos. Sobre cemento recomienda una imprimación de epoxi. El acero debe estar protegido contra la oxidación.
Observaciones	Hay de dos componentes y de uno. Éstos son catalizados por la humedad ambiental. El catalizador es un poliisocianato. Secan por reacción química.
Ventajas	Película muy dura y elástica. Gran brillo. Gran resistencia química y a la intemperie. Gran resistencia al rayado y al desgaste. Más decorativos que la resina epoxi. Los que usan catalizadores alifáticos no amarillean y conservan muy bien el brillo.
Inconvenientes	Los de un componente no soportan el almacenaje prolongado. Lo que usan catalizadores aromáticos amarillean. Sensibles al agua y a los alcoholes durante su aplicación formando burbujas de gas carbónico que quedan atrapadas en la película seca. A veces es necesaria una imprimación de epoxi. Mejor comportamiento que el barniz de urea – formol en suelos.
Usos	Interiores en todas las superficies. Sobre maderas como barniz transparente. Suelos de madera

2.13 Lacas de nitrocelulosa (pinturas al duco)

Líquido	Especiales
Ligante	Nitrato de celulosa (nitrocelulosa)
Pigmentos de refuerzo	
Pigmentos de color	Transparentes u opacos
Cargas	
Soportes	No debe usarse sobre madera exterior pues se fractura. En caso de madera interior, ésta debe estar estabilizada.
Observaciones	
Ventajas	Resistencia al roce, duras y tenaces. Buena resistencia a la intemperie. Recuperan el brillo con pulido. Seca rápidamente por evaporación de los componentes, por los que toma poco polvo. No reacciona con el oxígeno, por los que se disuelve bien en sus propios disolventes (acetona). Acabado muy lisos (lacado).
Inconvenientes	Pierden brillo con el tiempo. Si durante la aplicación hay alta humedad se enfría al evaporarse el disolvente provocando condensaciones perdiendo brillo (efecto velo). Hay diluyentes <i>antive/o</i> . Poco flexible.
Usos	Lacas transparentes para maderas nobles. No usar en suelos de madera. Sobre superficies metálicas (ascensores, muebles metálicos).

3 Disolventes

Son los componentes volátiles de las pinturas y barnices. Los principales son los siguientes:

- Agua
- Aguarrás
- Hidrocarburos alifáticos
- Hidrocarburos aromáticos
- Alcoholes
- Acetatos
- Cetonas

4 Productos varios

- **Wash Primer.**- Imprimación de enganche del hierro desnudo y otros metales. Es un tratamiento pasivante de las superficies a pintar que, además proporciona una gran adherencia a la pintura posterior. Por sí sola no es una protección antioxidante del acero.
- **Pinturas ignífugas e intumescentes.**- Son revestimientos que se destruyen pero que no arden por la acción de una llama, retrasando la propagación del incendio. Si además son intumescentes provocan con el fuego una costra esponjosa que evita el sobrecalentamiento del soporte.
- **Pinturas al aluminio.**- Son pinturas de aspectos metálico porque llevan incluidas una pasta de aluminio molido (purpurina) a un barniz graso. Tienen una gran

resistencia a la intemperie por lo que se usan como protección de los metales. Si llevan incluido un barniz fenólico son ideales para ambientes marinos.

- **Pinturas de hierro micáceo.**- Contiene como ligantes resinas alcídicas o caucho clorado pigmentados con hierro micáceo procedente de la hematite especular. Son magníficas protectoras de la oxidación de aceros.

- **Siliconas.**- Son barnices hidrófugos con silicona. Rellenan los poros y repelen el agua al aumentar la tensión superficial. El hidróxido cálcico del cemento reacciona con la silicona anulando el efecto hidrofugante. Es necesario esperar a la carbonatación.

- **Marteles.**- Son pinturas de aluminio que por acción de una silicona presentan un aspecto muy característico parecido al dibujo que deja la acción de un martillo sobre una superficie de latón o cobre. Disimula defectos del soporte. Hay que cuidar que no haya contacto entre estas pinturas sobre otras próximas por la acción degradante de la silicona sobre éstas. Se usan para decorar ascensores, puertas, cajas, etc.

- **Decapantes.**- Son productos o utensilios para la eliminación de esmaltes o barnices aplicados sobre maderas o metales. Los principales son los siguientes:
 - Agua para las pinturas al temple
 - Cepillo o chorro de arena para pinturas a la cal, al silicato y la cemento
 - Cola vegetal para pinturas plásticas
 - Quemado con llama para pinturas y barnices al aceite
 - Ataque con sosa caústica para pinturas y barnices al aceite
 - Los propios disolventes o diluyentes para pinturas que no reaccionan con el oxígeno del aire como al clorocaucho o nitrocelulosa.
 - Decapantes técnicos son líquidos o semipastosos de cloruro de metileno (disolvente muy eficaz) y parafina (para frenar la evaporación), espesante para que no escurra y otros aditivos que ayudan a la penetración.

5 Morteros monocapa

5.1 Generalidades

Un mortero monocapa es un revestimiento continuo para acabado decorativo y protección frente a la intemperie de muros de fachada en albañilería u hormigón, constituido por un mortero modificado y coloreado, que una vez aplicado y parcialmente endurecido, admite diversos acabados



Los acabados que admite un mortero monocapa son los siguientes:

- raspado
- labrado
- tirolesa
- gota
- rústico
- chafado
- liso

El mortero monocapa es un producto industrial definido en la norma europea EN 998-1 (One coat mortar). Estos revestimientos no son estancos pero confieren al soporte, en función de su capilaridad, una protección adicional frente a la penetración del agua de lluvia.

5.2 Materiales

El cemento utilizado en estos morteros es blanco tipo II de clase de resistencia 42,5 R descrito en la norma UNE 80305-96. Ocupan el 21 % del peso

Los áridos de densidad normal son silíceos y calizos. Ocupa el 76 % del peso. Además incluye áridos ligeros (densidad 60 kg/m³)

Incluyen aditivos retenedores de humedad, hidrófugos de masa, fibras celulósicas, aireantes plastificantes y pigmentos orgánicos hasta un total del 3 % en peso.

5.3 Mortero

Los datos del mortero son los siguientes:

- Agua de amasado 23 %
- Densidad aparente del material en polvo 1250 kg/m³
- Densidad aparente del material en pasta 1675 kg/m³
- Densidad aparente del material endurecido 1450 kg/m³
- Resistencia a flexotracción a 28 días 2,3 Mpa.

- Resistencia a compresión a 28 días 7,5 Mpa

Una fábrica puede producir 55.000 toneladas al año.

5.4 Soportes de aplicación

El mortero monocapa se aplica sobre los siguientes soportes:

- Hormigón
- Bloques de hormigón
- Fábricas de ladrillo cerámico

No debe usarse sobre los siguientes tipos de soportes:

- Hidrofugados previamente
- Yeso
- Pinturas

2.4.1 Condiciones de aplicación

El soporte ha de estar limpio (sin polvo, musgo, aceites, pinturas, desencofrantes...); Plano (sin rebabas superiores a un tercio del espesor del revestimiento y con rugosidad suficiente (natural o picado))

Sobre superficies muy lisas de hormigón es conveniente una imprimación de resina acrílica sobre la que se aplica el mortero en fresco o bien con mallas de fibra de vidrio AR o protegida frente a los álcalis.



El soporte ha de estar estabilizado en las retracciones de secado etc

- un mes desde la ejecución para ladrillo;
- dos meses para bloques de hormigón;

El soporte no debe estar demasiado seco por lo que ha de humedecerse previamente esperando a que absorba el agua.

2.4.2 Espesor

El mortero debe tener un espesor entre 15 y 18 mm y debe ejecutarse dejando juntas verticales cada 7 m y horizontales cada 2,2 m.