¿QUE ES UNA PINTURA?

Una pintura es una mezcla homogénea de Resinas, Pigmentos, Aditivos y Solventes que se comercializa en forma líquida o sólida. Puede extenderse sobre diversas superficies generalmente denominadas sustratos, en los cuales después de seca, forma una película que se adhiere a ellos, los protege y decora.

Según su composición las pinturas o recubrimientos tienen un fin decorativo y otro funcional, mejorando las propiedades de la superficie del sustrato, inhibiendo la corrosión y la formación de moho; protegiendo de agentes químicos y de la abrasión; además poseen cualidades de relleno, promotor de adherencia, embellecimiento, entre otras.



Figura 1. Presentación comercial de la pintura líquida.

Nota: *Existen otras químicas en pinturas y recubrimientos que también hacen parte de las diferentes clasificaciones que se describen a continuación, sin embargo, estas no serán mencionadas debido a que no están incluidas actualmente en los sistemas de aplicación CARALZ.*

SECADO

El proceso de transformación de una capa de recubrimiento líquido a sólido se denomina secado, el cual se presenta debido a la evaporación de solventes, reacciones físico-químicas o una combinación de ambas. Existen distintos grados de secamiento: al polvo, al tacto, al manejo, para lijar, para segundas manos y para poner en servicio la superficie pintada.

Las pinturas se pueden clasificar según su forma de secado como:

- **Secado sin reacción química (secado físico):** se da cuando con la evaporación de solventes, es el caso de la laca nitro, el poliéster y el vinilo, este último se distingue de los anteriores pues se diluye con agua.
- **Secado por reacción química entre el producto y un segundo componente:** se presenta en la oxidación de los esmaltes sintéticos son pinturas comúnmente brillantes, coloreadas y cubridoras. También se puede ver este secado en esmaltes horneables que secan cuando el calor desbloquea los componentes reactivos contenidos en la pintura, o en los poliuretanos, y époxicos de secado por reacción química a temperatura ambiente.

El hombre puede llegar a influir en el proceso de secado para acelerarlo, independiente a la naturaleza química del recubrimiento, con factores externos como:

- **Secado al horno:** Usado con recubrimientos horneables, que toleran temperaturas entre 120-200°C, facilitando el entrecruzamiento de sus componentes a una temperatura y tiempo de horneo específicos para formar la película seca.

- **Secado forzado:** Cuando se aumenta la temperatura ambiental en un horno a aproximadamente 60°C, para disminuir el tiempo de secado de pinturas que no poseen componentes con bloqueos químicos.

- **Secado por infrarrojo:** Se presenta en la exposición de la aplicación a lámparas infrarrojas provocando el calentamiento de la superficie, lo cual acelera el secado de la película de pintura.



Figura 2. Secado acelerado con lámparas infrarrojas.

COMPOSICIÓN

Los recubrimientos están compuestos por una porción sólida formadora de película y una porción volátil que desaparece para facilitar el proceso de secamiento. Esto se da con los cuatro componentes que conforman la formulación de una pintura:

RESINAS

Son materiales sólidos, normalmente su forma de suministro es en solución en determinados solventes, sirven para aglutinar o humectar los pigmentos, promover la adherencia de la pintura a la superficie de aplicación, dar flexibilidad, dureza, brillo, y resistencia a la acción destructiva promovida por el medio ambiente o por el uso. Son también conocidas como ligantes.

Las resinas son los componentes que dan nombre y aportan la química del recubrimiento. Comercialmente se dispone de varias como: alquidicas, époxicas, aminicas, acrilicas, fenólicas, vinilicas entre otras, cuyo componente toxico en su mayoría resulta de los Monómeros residuales de la fabricación de cada una.



En el caso especifico de la reacción del poliuretano (Poliol acrílico hidroxilado + isocianato) los Monómeros residuales de isocianato resultan nocivos por inhalación y al contacto con la piel; para las amino resinas se encuentran como componentes toxicos los Monómeros residuales de formaldehído, que se pueden absorber por inhalación causando sensación de quemazón, tos, dolor de cabeza y náuseas; esta sustancia es posiblemente carcinógena para los seres humanos.

PIGMENTOS

Son partículas sólidas que, a diferencia de los colorantes, son insolubles en los solventes y demás componentes de las pinturas; son dispersables en el vehículo (ligante + solvente) y proporcionan cualidades esenciales como color, opacidad, resistencia a la corrosión, entre otras.

Pueden clasificarse como:

- **Pigmentos activos:** Son los encargados de aportar color, por ejemplo, el dióxido de titanio desarrolla el blanco, los azules de ftalocianinas para distintos azules.
- **Pigmentos Inertes:** Son todos aquellos que no aportan color, su función principal es servir como cargas en el recubrimiento para aportar relleno y extender el uso de los pigmentos, ejemplos: carbonato de calcio, barita y talco
- **Pigmentos anticorrosivos:** Son los encargados de inhibir la corrosión gracias a su naturaleza química, ejemplos: Cromato de zinc, Fosfato de Zinc.
- **Pigmentos funcionales:** Son los encargados de aportar efectos, variaciones de color con el ángulo, destellos visibles al sol, como los aluminios y las perlas (Mica recubiertas con óxidos metálicos).

Los pigmentos son productos en polvo que le aportan a la pintura su color y cubrimiento; en masillas rellenan las imperfecciones y facilitan el lijado, en bases o fondos para metales protegen contra la corrosión. En el repintado de vehículos los pigmentos deben resistir la luz solar, la humedad y demás condiciones del medio ambiente sin decolorarse aportando durabilidad en el recubrimiento y embellecimiento.

Para los fabricantes de pinturas es importante conocer las múltiples propiedades que poseen los pigmentos al momento de definir sus formulaciones y procesos de fabricación. Entre ellas están:

- Naturaleza del pigmento, es decir si es orgánico o inorgánico.
- Química, la cual define el color a desarrollar
- Tamaño de partícula
- Opacidad y transparencia
- Capacidad tintórea.
- Espectro visible del pigmento
- Estabilidades químicas y ambientales.



Figura 3. Pigmento en polvo, forma de suministro.

Los pigmentos también se pueden clasificar según su grado de toxicidad en:

- Pigmentos no tóxicos como pueden ser el dióxido de titanio y óxidos de hierro rojo y amarillo
- Pigmentos tóxicos como pueden ser el cromato de plomo, óxido de cromo y sulfuro de cadmio.



Pigmentos tóxicos como el cromato de zinc, utilizado en la fabricación de productos anticorrosivos, los sulfocromatos de plomo, de amplio uso en la entonación de colores de taxi tanto en coloración amarillo verdoso como amarillo rojizo, y molibdato de plomo, utilizado en la entonación de colores rojizos y naranjas, son neurotóxicos al ser ingeridos, además de carcinógenos.



Además el cromato de zinc es un contaminante ambiental debido a su solubilidad en agua, por lo tanto se debe evitar el vertimiento de los desechos con este pigmento en aguas potables o de agroindustria.

Para evitar riesgos profesionales en la salud y el medio ambiente se recomienda ampliar la información suministrada remitiéndose a las fichas de seguridad de Caralz.

ADITIVOS

Sustancia de baja dosificación en la formulación de las pinturas, de muy variada composición química que se incluye para mejorar ciertas propiedades. Los aditivos más comunes son dispersantes, espesantes, secantes, antidecantantes, estabilizadores, antiespumantes y bactericidas.

- **Aditivos Dispersantes:** Son los especializados en desaglomerar el pigmento en el proceso de fabricación, separando las partículas por medio de técnicas químicas como el impedimento estérico o de cargas iguales que se repelan. Además previenen la floculación y flotación de los pigmentos y son los encargados de mejorar propiedades como la fuerza colorante, brillo y transparencia.

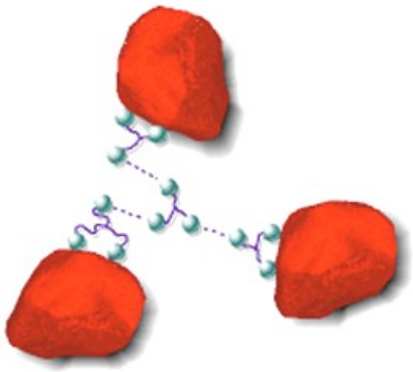


Figura 4. Dispersión por floculación controlada

- **Antiespumantes:** Evitan la formación de espuma en los distintos procesos a los que se ve sometido el recubrimiento que van desde su fabricación, hasta su aplicación.
- **Desaireantes:** Evitan que la espuma se estabilice en la pintura, facilitando su salida, lo cual evita los poros y “pin-holes” en el acabado.
- **Aditivos Reológicos:** Son usados para propiciar el comportamiento reológico de la pintura, buscando una alta viscosidad a bajo esfuerzos cortantes (cuando el producto esta en almacenamiento) y baja viscosidad a altos esfuerzos cortantes (durante la fabricación y aplicación del recubrimiento).
- **Aditivos de nivelación:** Mejoran la nivelación, el deslizamiento y rayado; evitando la formación de cráteres.
- **Humectantes de superficie**: Son aditivos que disminuyen la tensión superficial de la pintura, permitiendo la humectación correcta del sustrato, esto mejora la adherencia y nivelación además de que evita la formación de cráteres.

SOLVENTES

Los solventes son líquidos volátiles agregados a las pinturas para disolver las mezclas de resinas y/o modificar la viscosidad de las mismas. De este modo un solvente no sólo deberá disolver una resina sino que la solución resultante debería tener una viscosidad que esté acorde con los propósitos de la aplicación y almacenamiento de la pintura líquida.

En consecuencia el solvente deberá tener una tasa de evaporación que permita a la pintura depositar una capa que posea las características deseadas. Por lo demás un solvente idealmente debería ser no-tóxico, de bajo costo y tener un olor aceptable.

En las pinturas base agua, el agua actúa como el solvente, ya que es la encargada de permitir la solución de la resina y disminuye la viscosidad para la aplicación.

La naturaleza química de los solventes es muy amplia, se pueden encontrar alcoholes como el isopropilico y el butanol; esteres como el acetato de etilo y acetato de isobutilo, cetonas como la ciclohexanona, aromático como el xilol, alifáticos como el varsol, entre otros.

Las principales funciones de los solventes son:

- Permitir disolver las resinas para facilitar procesos de fabricación
- Facilitar la aplicación de las pinturas
- Acelerar o retardar el secamiento según las necesidades del pintor o del formulador.
- Obtener acabados óptimos por medio del balance adecuado de solventes en la formula
- Facilitar el lavado de los equipos de aplicación.

En la formulación de pinturas los solventes se pueden clasificar dependiendo de la actividad o fácil solubilidad de la resina en:



Figura 5. Variedad de solventes

- **Activos:** Son aquellos que disuelven mejor la resina, por lo que es necesario menos dosificación de solvente para alcanzar una determinada viscosidad con respecto a otros. Según el sistema que se está trabajando varia el solvente activo, se puede generalizar que son de un alto precio.
- **Latentes:** Son solventes menos activos comparado con los anteriores, no siendo un buen solvente por sí mismo, aunque al mezclarse ayudan a la disminución de la viscosidad del recubrimiento.
- **Diluyentes:** Son solventes que toleran la formulación de bajo costo, no siendo precisamente un diluyente de la resina.

Una formulación típica tiene de 20-30% de solvente activo, 15-20% de solvente latente y 40-60% del diluyente. Para el formulador es también importante conocer algunas propiedades del solvente como: la velocidad de evaporación, densidad, compatibilidad con el sistema (Formación de turbidez o velo), solubilidad en agua y proporción adecuada para la dilución.

La velocidad de evaporación de un solvente se reporta siempre con respecto a un estándar, normalmente el acetato de n-butilo. Esta propiedad es trascendental para garantizar un secado uniforme del espesor de película aplicada, pues, cuando en la formulación no se balancean correctamente los solventes se puede lograr un secado superficial rápido, mas no un secado profundo, por lo tanto, los solventes retenidos en el fondo tienden a salir de la película rompiéndola, generando los microhervidos.

Además de los microhervidos los solventes de velocidad de evaporación rápida pueden generar problemas de acabado como la piel de naranja, mientras que los solventes de evaporación lenta pueden generar chorreos. El balance adecuado evita estos y otros inconvenientes adicionales.

Otro factor de importancia al momento de elegir un solvente es su compatibilidad en el sistema, incluso posee importancia para los pintores o el consumidor final, ya que en ocasiones el uso de un diluyente genérico de composición química desconocida o no recomendado por el fabricante de pintura, puede generar problemas de gelificación, mala nivelación o alto consumo de solvente por baja disminución de la viscosidad, entre otros.

A pesar de su utilidad en la formulación, el uso de solventes en las pinturas tiene como consecuencia la contaminación del aire y posibles daños a la salud.

Políticas gubernamentales a nivel mundial buscan en la actualidad la disminución en las pinturas de los VOC (Compuestos Orgánicos Volátiles), químicos que emiten vapores con gran facilidad a temperatura ambiente, y que participan en las reacciones fotoquímicas de la troposfera (primera capa atmosférica donde se concentra la vida terrestre), interactuando con los óxidos de nitrógeno en presencia de calor y luz solar para formar ozono troposférico, un gas de invernadero y causante de smog fotoquímico que no resulta tan benéfico como el ozono estratosférico (capa de ozono).

Los VOC emanan de la combustión de gasolina, leña, carbón y gas natural, y de solventes, pinturas y otros productos que se utilizan en el hogar o en la industria.

En la actualidad no existe regulación ambiental en Colombia referente al VOC, pero gracias a la conciencia ambiental, CARALZ como fabricante de pintura para el sector de repinte trabaja en la reducción de emisiones, investigando y produciendo tecnologías de vanguardia en recubrimientos como los sistemas altos sólidos y recubrimientos base aguas exentos de VOC.



Figura 6. Capas de la atmósfera terrestre

Además de las implicaciones ambientales del uso de solventes, existen también condicionamientos debidos a su toxicidad para el ser humano, por eso se recomienda utilizar elementos de protección personal como máscaras con filtro combinado para material particulado y vapores orgánicos, guantes resistentes a solvente, gafas de seguridad, prendas de protección y trabajar en áreas amplias y ventiladas.



Figura 7. Implementos de seguridad.

Algunos efectos de los solventes en el organismo, sea por contacto directo como por ingestión o inhalación, abarcan trastornos leves como ardor en los ojos y en la nariz, irritación en la piel y las mucosas respiratorias además de picazón de la garganta, dolor de cabeza, mareos y nausea. Bajo determinadas circunstancias, algunas substancias químicas que se hallan en el aire contaminado pueden producir cáncer, malformaciones congénitas, daños cerebrales y trastornos del sistema nervioso, así como lesiones pulmonares y de las vías respiratorias. A determinado nivel de concentración y después de cierto tiempo de exposición, ciertos contaminantes del aire son sumamente peligrosos y pueden causar serios trastornos como desmayos e incluso la muerte.

Las medidas de primeros auxilios que se debe tomar en caso de un accidente son retirar el accidentado de la zona contaminada a un área bien ventilada, mantenerlo abrigado y en reposo, si hay dificultades respiratorias persistentes suministrar oxígeno (por personal autorizado) y poner bajo vigilancia médica en caso de ser una intoxicaron vía respiratoria.

Por contacto con la piel, se debe quitar toda la ropa o calzado manchados, lavar inmediatamente con abundante agua jabonosa y consultar al médico en caso de irritación. Por contacto con los ojos, lavar inmediatamente y por tiempo prolongado con agua (al menos 15 minutos), manteniendo los párpados bien separados, consultar al oftalmólogo, incluso en ausencia de signos inmediatos. Cuando la vía de intoxicación es la ingestión, no provocar vómito excepto si hay conciencia total del afectado, de forma que se evite la entrada a los pulmones de fluidos corrosivos, consultar a un médico, quien decidirá si es oportuno un lavado de estómago.

Es importante tener presente que la alta densidad relativa al aire de los solventes hace que estos concentren sus vapores a nivel del suelo, también que su bajo punto de ebullición y alta volatilidad, tanto puros como contenidos en las pinturas, los hacen materiales sumamente inflamables; por tal motivo es necesario tomar todas las precauciones necesarias para evitar incendios, tales como, mantener los envases cerrados siempre que sea posible, instalar mecanismos de extracción, evitar chispas o fuentes de ignición y colocar descargas a tierra a los recipientes para evitar la acumulación de cargas estáticas.

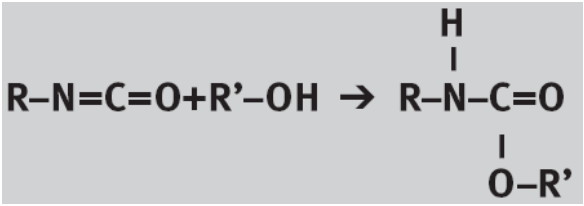
TIPOS DE PINTURAS

Existen varias químicas de pinturas definidas por el tipo de resina usada en su formulación, CARALZ LTDA fabrica algunas de ellas, de estas se hace mención en esta sección.

POLIURETANO: Consisten en una base (poliol) y un catalizador (Isocianato) que se mezclan para que, una vez aplicado, la película seque químicamente formando una capa muy dura de alto brillo. Cuando se han mezclado los dos componentes, el aplicador dispone de un cierto tiempo de vida útil, llamado "pot-life", para aplicar el producto antes de que se vuelva demasiado espeso para aplicarlo.

La reacción química que ocurre en la formación del poliuretano es:

Poliol + Isocianato → Poliuretano



Las características principales son:

- Reacción Rápida
- Excelente Brillo
- Excelente resistencia UV
- Buena dureza
- Excelente flexibilidad
- Buena resistencia química
- Buena repintabilidad
- Buen rango de contenido de sólidos
- Bajo Color (transparencia), poco velo.
- Menor VOC comparado con lacas.

POLIÉSTER: Recubrimientos usados en aplicaciones bicapa, es decir una primera capa de color preparado en poliéster protegida de la intemperie por una segunda capa de barniz Poliuretano. Este tipo de aplicaciones encuentra ventajas tanto en la capa transparente de Poliuretano que protege al color preparado de los rayos UV y la abrasión ambiental, como en la formulación de las tintas poliéster cuyo rápido secado permite la orientación de pigmentos especializados como lo son los aluminios de distinto tamaño de partícula, chispa y claridad; y las perlas de distinta tonalidad y efectos de cambio de color según el ángulo.

Este sistema de mezcla es complementado con diversas tintas de pigmentos opacos y transparentes que permiten la entonación de una amplia variedad de colores.

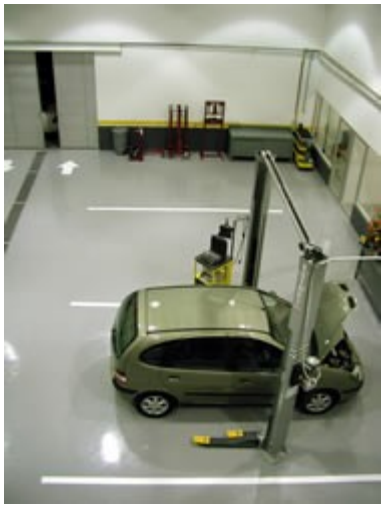


Figura 8. Áreas con diferentes tipos de recubrimientos según al necesidad del consumidor o utilidad final del sustrato.

ALQUÍDICOS: Son acabados de un componente que, una vez aplicados, se secan mediante el contacto con el aire por oxidación.

Un ejemplo son los esmaltes sintéticos o base aceite, que por ser de un componente no tienen límites de tiempo para la aplicación y se puede guardar el producto que no se haya utilizado cerrando cuidadosamente el envase, aunque luego de un tiempo puede haber generación de piel en la superficie del producto guardado. Los esmaltes sintéticos son menos rígidos que los poliuretanos y, por tanto, son especialmente indicados para la aplicación en madera donde el soporte sufre de contracciones y dilataciones naturales.

EPÓXICO: Recubrimiento de dos componentes, catalizado con resinas poliamídicas y amínicas, de buena resistencia química, utilizado en ambientes corrosivos, tanto interior como a la intemperie. La dificultad de este sistema es que puede entizar un poco y generar cambios de color en la presencia de los rayos solares.

Se usa para la protección de superficies metálicas expuestas a la corrosión, vapores industriales, salpiques o derrames de productos químicos y solventes; también para protección y decoración de obra negra.

Las ventajas:

- Excelente resistencia a una amplia gama de productos químicos corrosivos y disolventes.
- Buena dureza y resistencia a la abrasión.

POLIÉSTER INSATURADO: Estas resinas son usadas en la fabricación de masillas de relleno, brindan una excelente combinación entre dureza y flexibilidad, poseen rápido secado. Se catalizan con peróxido para ganar todas las propiedades finales del producto.

Así mismo existen otras químicas en el mercado entre las cuales tenemos:

LACAS CATALIZADAS AL ÁCIDO: A base de resinas nitrogenadas y sintéticas que curan con un catalizador ácido, se usa para la protección de muebles de madera, puertas.

Las ventajas son:

- Rápido secado
- Buena resistencia al rayado superficial y al impacto.
- Resistente a los alcoholes, grasas y alimentos en general (Puede presentar blanqueado)
- Fácil de limpiar

CAUCHO CLORADO: A base de resina de caucho clorado puro que le imparte alta resistencia química, son productos de rápido secado, impermeables al agua de excelente resistencia a la humedad, hongos, sales, álcalis, condiciones altamente abrasivas.

Se aplica en áreas de servicio, con condiciones corrosivas extremas, también para acabados en pisos, concreto, asfalto sometido al agua y abrasión; no se recomienda para objetos expuestos a disolventes aromáticos, cetonas, esteres o clorados; tampoco para ácidos fuertes, aceites o grasas.

VINILICAS: son productos formulados con resinas de Cloruro de Vinilo usados prioritariamente en la formulación de productos base agua para la protección de superficies en arquitectura tanto en interiores como exteriores.

INFORMACIÓN ADICIONAL
♧ Las informaciones que contiene este documento son de buena fe y están basadas en nuestro conocimiento actual del producto y en experimentaciones internas. Sin embargo, puesto que las interpretaciones de éstas quedan fuera de nuestro control, no asumimos ninguna responsabilidad derivada del uso inadecuado de tales informaciones.
♧ Se recomienda leer las fichas técnicas y de seguridad de cada uno de los productos mencionados. El usuario tomará bajo su exclusiva responsabilidad las precauciones inherentes a la utilización del producto. El empleo del producto en aplicaciones diferentes a las de su diseño, puede acarrear eventuales riesgos o resultados insatisfactorios.