

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES GENERALES

1.1 INTRODUCCIÓN

El ser humano busca permanentemente mejorar su calidad de vida. Desde la perspectiva de la habitabilidad, resulta lógico indicar que su vivienda debe satisfacer diversos requerimientos, variables en el tiempo, pero que en términos generales se orientan a brindar un adecuado grado de confort en el diario vivir. El desarrollo de este concepto, forma parte integral del desarrollo de la humanidad, observándose ejemplos que abarcan desde la prehistoria hasta nuestros días.

En efecto, cuando el hombre prehistórico se cobijaba en cavernas, ya buscaba formas de decorar sus paredes, pintando animales en forma muy rudimentaria. En ese período usaba arcillas, carbonatos y grasa animal muy ligante. Alrededor del año 2.500 a. C., los egipcios usaban los mismos pigmentos, más un nuevo color azul proveniente de la azurita, una piedra preciosa. La pintura era artesanal y la grasa animal era reemplazada por gomas, ceras, colas y albúminas. Hacia el año 1.000 a. C., los griegos desarrollan una nueva técnica en la nascente industria de la pintura al mezclar tierras de colores con cera caliente, con lo que obtenían una pintura viscosa y cremosa. Esta pintura permitía la mezcla de colores.

No se sabe de nuevos desarrollos significativos posteriores. Incluso, se ha podido determinar que hacia el siglo V d. C., en el período de la invasión de los bárbaros al imperio romano, se perdieron muchas formulaciones y técnicas antes desarrolladas. Esta situación de estancamiento se mantuvo hasta el resurgimiento del comercio, hacia el siglo XII d. C.. El renacimiento trae un nuevo impulso en el campo de la pintura, donde la iglesia acaparó el desarrollo técnico de pinturas decorativas de sus templos. Grandes artistas viajaban con sus fórmulas secretas de pinturas.

Durante el siglo XVIII aparecen las primeras fábricas de pinturas en Europa, generándose durante el siglo XIX un cambio gradual que llevó a considerar a la pintura como un elemento de protección y decoración. Este cambio facilitó la industrialización de este sector, poniendo en manos de la gente común un producto que hasta esa época se reservaba sólo a quienes mezclaban sus propias materias primas a partir de fórmulas secretas.

El siglo XX es testigo del nacimiento de la Industria de la Pintura como una rama especializada de la Industria Química, transformando un arte en ciencia técnica.

En la actualidad la Industria de la Pintura satisface diferentes requerimientos planteados por los usuarios, donde aproximadamente un 70% de la cantidad comercializada corresponde a pinturas habitacionales o arquitectónicas y el resto a solicitudes industriales especializadas.

Pero, tal como hoy en día no se concibe una vivienda sin pintar, el consumidor en su cambio de actitud frente a sus proveedores es cada vez más exigente. Quiere más calidad y mejores características técnicas, una adecuada protección a su edificación y colores estables en el tiempo.

En este sentido, la Industria de la Pintura ha orientado sus investigaciones y desarrollo a lograr productos de la más alta calidad y capaces de satisfacer los más variados requerimientos; sin embargo, no todo es fabricar una pintura de altos estándares. En efecto, el resultado de cualquier pintado depende más de la correcta selección de la pintura, la preparación de la superficie a pintar y la aplicación de la pintura en sí.

Este documento técnico, entrega una descripción de los principales requisitos y especificaciones técnicas que deben satisfacer las pinturas y recomendaciones para su selección, preparación de superficies y aplicación en obras de edificación. También es tratado el tema de las competencias requeridas para la mano de obra que aplica pinturas. Además se presentan recomendaciones de prevención de riesgos inherentes a este trabajo.

1.2 ALCANCES

Como parte de una vivienda, una pintura de uso arquitectónico debe satisfacer requerimientos derivados del concepto de habitabilidad, entre los cuales se puede citar:

- a) proteger la superficie de aplicación ante ciertos ataques de agentes ambientales agresivos a la superficie;
- b) decorar las superficies con un color estable en un determinado período de tiempo;
- c) resistir sollicitaciones derivadas de la humedad.

Bajo esta perspectiva performancial se desarrollan, en este texto, diferentes especificaciones técnicas y recomendaciones, las que en su totalidad se orientan a responder dichos requerimientos.

Se hace hincapié en dar sugerencias tanto para la elección de la pintura adecuada para diferentes sustratos y sus condiciones ambientales asociadas, como a la preparación de superficies y aplicación de la pintura, todo en el marco de contribuir a asegurar resultados óptimos de los trabajos de pintado.

Por otro lado se establece que el alcance de las recomendaciones que se entregan en este texto se refiere sólo a edificaciones nuevas y no a aquellas que se repintan por mantención.

1.3 DEFINICIÓN Y TERMINOLOGÍA

La Norma NCh 331 Of 97, define la pintura como un producto formado por uno o varios pigmentos, con o sin carga y otros aditivos, dispersos homogéneamente en un vehículo, que se convierte en una película sólida después de su aplicación en capas delgadas y que se utiliza para cubrir superficies con fines decorativos, de protección, de higiene o funcionales.

Con el fin de acotar la definición anterior a las pinturas que son objeto de este documento técnico, se acuerda entender por pintura de uso arquitectónico a aquella fabricada con propósitos decorativos y de protección para ser aplicada principalmente en interiores y exteriores de muebles e inmuebles habitacionales. Esta pintura debe cumplir con el límite máximo de concentración de plomo establecido en el DS 374/97 (S).

La terminología relacionada con pinturas se encuentra en la Norma Chilena Oficial NCh 331 Of 97 y corresponde a aquellos términos usados en este documento técnico. Se recomienda usar la terminología de la Norma indicada, la que es lo suficientemente completa para cualquier consulta.

1.4 CLASIFICACIÓN

Las pinturas y los barnices son productos compuestos por varias sustancias, cuya misión es recubrir una superficie, decorándola y protegiéndola.

En lo general, las pinturas son productos complejos, que cuando se aplican sobre una superficie sólida, tienen la propiedad de formar una capa sólida, continua y adherida al sustrato sobre el que se aplicaron.

Para lograr las características esperadas de las pinturas, en su fabricación se usa un conjunto de compuestos químicos. A continuación se hará una breve descripción de los componentes de una pintura, como forma previa a dar su clasificación.

Resinas o ligantes: constituyentes no volátiles y que tienen la propiedad de aglutinar los pigmentos y las cargas, formar una película y dar propiedades asociadas como resistencia a la humedad, protección UV, flexibilidad, adherencia, durabilidad, resistencia mecánica y brillo alto.

Disolventes o diluyentes: líquidos volátiles que se evaporan completamente durante el secado. Tienen por función fluidificar el ligante, constituyendo el vehículo, para permitir su aplicación.

Pigmentos: material sólido, insoluble en los medios de suspensión, que da a la pintura su color, poder cubriente y protección UV.

Aditivos: diversos componentes químicos especiales para reforzar características de las pinturas.

Cargas o extendedores: material de relleno, como talco y carbonato de calcio que se usa para bajar brillo y disminuir costos.

El proceso de fabricación mezcla de diversas maneras varios de estos componentes, pudiendo clasificarse las pinturas de acuerdo con su composición química, dando origen a su nomenclatura comercial. También se incluye una clasificación de acuerdo con las formas de secado de la pintura en la etapa de formación de la película.

En términos generales la siguiente clasificación corresponde a la terminología normalmente usada y que se relaciona directamente con el uso arquitectónico de las pinturas.

| PRODUCTO | USO RECOMENDADO |
|--|---|
| Pastas y masillas | Corregir defectos e imperfecciones de las superficies |
| Selladores | Corregir porosidad de las superficies |
| Imprimantes | Primera mano en diversos sustratos, anticorrosivos en aceros, impregnantes en madera. |
| Pinturas de terminación base agua | Pintado de interiores y exteriores |
| Pinturas de terminación base solvente | Pintado de exteriores preferentemente |
| Barnices o impregnantes de terminación | Terminación y protección de madera. |

CAPÍTULO II

ADQUISICIÓN DE PINTURAS

2.1 INTRODUCCIÓN

Esta segunda parte del documento analiza y orienta, desde la perspectiva de la superficie a pintar y de las condiciones a las cuales está sometida, la relación recomendada para la selección de pinturas.

En términos generales, se plantea, de acuerdo a los alcances mostrados en el Capítulo I, un conjunto de criterios que permiten definir acertadamente un esquema de pintado. No se detallan las características de cada sustrato, sino que se enuncian las exposiciones a condiciones ambientales, sol y humedad, con el fin de enlazar esa información con las diferentes pinturas que se comercializan en el país.

Este capítulo entrega un cuadro que sugiere definiciones de requisitos, exigencias que deben satisfacer las pinturas a aplicar según la superficie a pintar y las condiciones de exposición al medio circundante.

2.2 CRITERIOS DE ESPECIFICACIÓN DE PINTURAS

Tal como se indicara en el capítulo anterior, la pintura para uso arquitectónico es aquella que está destinada a ser aplicada al interior o exterior de bienes muebles e inmuebles.

En este contexto, es factible que una pintura sea aplicada en diferentes ambientes y sobre diferentes tipos de sustratos. Por ello se sugiere seguir un proceso de identificación de exigencias a las pinturas que se han de utilizar, como el que se desprende de los cuadros siguientes:

2.2.1 Aplicaciones exteriores

| Identificador de ubicación | Tipo de Sustrato | Observaciones | Requisitos generales | Casos específicos |
|----------------------------|--|--|---|--|
| Cubiertas de techumbres | Fibrocementos Madera Galvanizados Teja chilena Plásticos | Superficies altamente expuestas a la radiación UV, efectos de lluvia e inclemencias de fenómenos meteorológicos. Alta influencia de la ubicación geográfica. | <ul style="list-style-type: none">• Resistencia a la radiación UV• Resistencia a la humedad• Flexibilidad• Adherencia adecuada al sustrato• Impermeabilidad al agua | <u>Fibrocemento y tejas cemento</u> <ul style="list-style-type: none">• Resistencia a la alcalinidad• Resistencia a la eflorescencia salina <u>Galvanizados</u> <ul style="list-style-type: none">• Protección anticorrosiva• Resistencia a la alcalinidad <u>Madera</u> |

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a las manchas por exudación de colorantes naturales |
| Aleros, tapacanes | Morteros Madera Galvanizados Fibrocemento | Superficies expuestas a la intemperie. | <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a la radiación UV • Adherencia adecuada al sustrato • Resistencia al crecimiento de hongos y algas • Impermeabilidad al agua | <u>Fibrocemento y tejas cemento</u> <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a la alcalinidad <u>Galvanizados</u> <ul style="list-style-type: none"> • Protección anticorrosiva • Resistencia a la alcalinidad <u>Madera</u> <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a los cambios dimensionales debidos a variaciones de temperatura • Resistencia a las manchas por exudación de colorantes naturales |
| Canaletas evacuación de aguas lluvia; hojalatería en general | Metales ferrosos y no ferrosos Plásticos | Superficies altamente expuestas a la radiación UV, efectos de lluvia e inclemencias de fenómenos meteorológicos | <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a la radiación UV • Adherencia adecuada al sustrato | <u>Metales ferrosos</u> <ul style="list-style-type: none"> • Protección anticorrosiva <u>Galvanizados</u> <ul style="list-style-type: none"> • Protección anticorrosiva • Resistencia a la alcalinidad |
| Muros de fachadas | Hormigones en general fibrocemento madera superficies metálicas galvanizados | Superficies altamente expuestas a la radiación UV, efectos de lluvia e inclemencias de fenómenos meteorológicos. Efectos de contacto con la superficie, humedad | <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a la radiación UV • Resistencia a la humedad y agua • Adherencia adecuada al sustrato • Resistencia al crecimiento de hongos y algas. • Permeabilidad al vapor de agua • Resistencia a la erosión • Impermeabilidad al agua | <u>Hormigones en general</u> <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a la alcalinidad • Resistencia a la eflorescencia salina <u>Madera</u> <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a los cambios dimensionales debidos a variaciones de temperatura <u>Galvanizados</u> <ul style="list-style-type: none"> • Protección anticorrosiva • Resistencia a la alcalinidad |
| Puertas Ventanas | Madera Acero Plástico Aluminio | | <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a la radiación UV • Resistencia a la humedad y agua • Flexibilidad • Adherencia adecuada al sustrato | <u>Madera</u> <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a las manchas por exudación de colorantes naturales <u>Acero</u> <ul style="list-style-type: none"> • Protección anticorrosiva |
| Rejas | Metales ferrosos | Efectos de la humedad | <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a la intemperie • Acción anticorrosiva | |

2.2.2 Aplicaciones interiores

| Identificador de ubicación | Tipo de Sustrato | Observaciones | Requisitos generales | Casos específicos |
|--|---|--------------------------------------|---|---|
| Cielos y muros de baños y cocinas | Madera Volcanita RH Fibroceemento Enlucidos Hormigones en general | Efectos de elevada humedad ambiental | <ul style="list-style-type: none"> Resistencia a elevada humedad del recinto Adherencia alta Permeable al vapor de agua Resistencia al crecimiento de hongos o algas Resistencia a ser lavada con detergentes de uso común | <u>Hormigones en general y fibrocementos</u> <ul style="list-style-type: none"> Resistencia a la alcalinidad <u>Madera</u> <ul style="list-style-type: none"> Resistencia a los cambios dimensionales debidos a variaciones de temperatura Resistencia a las manchas por exudación de colorantes naturales |
| Muros de recintos interiores | Madera Yesocartón Fibroceemento Hormigones en general | Ambientes estables, baja humedad | <ul style="list-style-type: none"> Resistencia al lavado con detergentes de uso común | <u>Hormigones en general y fibrocemento</u> <ul style="list-style-type: none"> Resistencia a la alcalinidad <u>Madera</u> <ul style="list-style-type: none"> Resistencia a las manchas por exudación de colorantes naturales |
| Cielos de recintos interiores | Madera Fibroceemento Yesocartón Hormigones en general | Ambientes estables, baja humedad | | <u>Hormigones en general y fibrocemento</u> <ul style="list-style-type: none"> Resistencia a la alcalinidad <u>Madera</u> <ul style="list-style-type: none"> Resistencia a las manchas por exudación de colorantes naturales |
| Guardapolvos, marcos de puertas y ventanas | Madera PVC Poliestireno | Expuestos a riesgos mecánicos | <ul style="list-style-type: none"> Adherencia adecuada al sustrato Resistencia al lavado con detergente común Dureza adecuada | <u>Madera</u> <ul style="list-style-type: none"> Resistencia a las manchas por exudación de colorantes naturales <u>Poliestireno</u> <ul style="list-style-type: none"> Uso de productos acuosos |

2.3 PROCESO DE COMPRA DE PINTURA

Con la información obtenida de los cuadros anteriores, es conveniente que el aplicador de pinturas establezca los requisitos o especificaciones de la pintura a comprar.

En este sentido se debe buscar satisfacer todos los requerimientos mostrados en el cuadro correspondiente, aquellos específicos que se deriven del tipo de material o algunos por exposiciones ambientales extremas.

Es recomendable que el aplicador solicite al proveedor o industrial de pinturas asesoría técnica y se informe respecto de las hojas técnicas de cada producto. La propuesta de esquema de pintado que cumpla con todas las exigencias debe ser técnicamente factible y sus costos dependerán exclusivamente del nivel requisito establecido.

Es recomendable especificar las condiciones con el máximo de detalles posible. Respetar esta recomendación permite delimitar responsabilidades posteriores entre el aplicador y el proveedor de pinturas, ya que la calidad del pintado depende no sólo de la pintura, sino también de la adecuada preparación de la superficie y su posterior aplicación.

De esta forma, se sugiere verificar los siguientes puntos al especificar la compra de pinturas:

| Consideraciones al comprar pinturas | |
|--|--|
| Tipo de sustrato | |
| Descripción del ambiente de exposición | |
| Requisitos: | |
| <i>Resistencia a la humedad</i> | |
| <i>Resistencia a la alcalinidad</i> | |
| <i>Resistencia a la eflorescencia salina</i> | |
| <i>Impermeabilidad al agua líquida</i> | |
| <i>Permeabilidad al vapor de agua</i> | |
| <i>Resistencia a la radiación UV</i> | |
| <i>Resistencia al lavado con detergente común</i> | |
| <i>Resistencia a las manchas por exudación de colorantes naturales</i> | |
| <i>Flexibilidad</i> | |
| <i>Adherencia</i> | |
| <i>Resistencia al crecimiento de hongos</i> | |
| <i>Protección anticorrosiva</i> | |
| Área a pintar | |
| Color | |
| Ensayes o certificaciones requeridos | |

La empresa proveedora debe entregar, en su cotización, a lo menos la siguiente información:

- Esquema de pintado recomendado
- Rendimiento práctico aproximado (m²/gl)
- Cantidades recomendadas
- Certificaciones disponibles
- Otras recomendaciones específicas
- Hoja técnica (TDS Technical Data Sheet)
- Hoja de seguridad del producto (MSDS Material Safety Data Sheet)
- Durabilidad estimada según observaciones del fabricante
- Precio

CAPÍTULO III

PREPARACIÓN DE SUPERFICIES A PINTAR

3.1 INTRODUCCIÓN

Una de las etapas más importantes del proceso de pintado es la preparación de superficies. En efecto, una adecuada preparación de la superficie puede representar un factor decisivo en la búsqueda de un resultado de calidad.

Para cada uno de los sustratos mencionados en el capítulo anterior se entregará una breve descripción de sus características principales y recomendaciones de preparación de la superficie cuando ésta va a ser pintada.

3.2 SUPERFICIES EN BASE A CEMENTO

Un sustrato en base a cemento, corresponde a aquella parte de una obra en la que se ha usado este tipo de material con el objetivo principal de satisfacer algunas de las características esperadas para este tipo de elemento.

Se presentan a continuación algunos comentarios generales sobre este tipo de material, con el fin de facilitar el posterior análisis e implicancias con la selección de pinturas y con las exigencias a la recepción de trabajos previos o preparación de la superficie.

Se puede postular, inicialmente, que cualquier superficie en base de cemento, para efectos de su posterior pintado, presenta características similares, aunque sus requisitos como parte de una obra serán indudablemente diferentes.

3.2.1 Características generales

Los hormigones y morteros son mezclas de cemento, agregados pétreos finos y gruesos y agua, que se mantienen temporalmente en estado semilíquido. Esta característica permite vaciarlos y moldearlos, pero, más tarde, cuando fragua, se endurece y forma una masa sólida. Este proceso de fabricación puede ser en terreno o en plantas industriales.

Al fin del proceso se buscan tres propiedades específicas para un mortero: resistencia adecuada, durabilidad aceptable y bajos costos.

Con el fin de lograr esos resultados, los diseñadores especifican el material con las siguientes indicaciones:

- Proporción agua/cemento
- Proporción cemento/agregado pétreo
- Tamaño del agregado pétreo
- Proporción entre agregados finos y gruesos
- Tipo de cemento

Al variar los ingredientes, los hormigones y morteros pueden tener diversas resistencias y durabilidad al concluir el período de fraguado de 28 días.

En algunas oportunidades la búsqueda de un resultado pasa por diseñar mezclas que adolecen de ciertas deficiencias derivadas de las proporciones antes descritas. Para suplir esas fallas o para mejorar algunas características específicas se usan los aditivos.

Un aditivo es un compuesto químico que se agrega a la mezcla con el fin de mejorar alguna característica o variar algunas de las condiciones de trabajo. De esta forma se encuentran en el mercado aditivos para incrementar la trabajabilidad (facilidad para moldear y vaciar), mejorar la fase de desmoldaje, mejorar condiciones de fraguado, incrementar la resistencia, y otras aplicaciones derivadas de solicitaciones específicas del diseño.

Este aspecto presenta una variable para la aplicación de pinturas debido a que algunos aditivos pueden alterar las características superficiales, afectando el pintado.

Por otro lado, es necesario indicar que la mezcla presenta, una vez fraguada, una condición de alta alcalinidad en presencia de humedad, la cual se manifiesta con un indeseado contenido de sales. Asimismo, se encuentra presente el efecto químico o físico de los aditivos, que puede generar también algunas medidas especiales en la etapa de preparación de la superficie.

Al construir un muro de hormigón se produce el llamado efecto pared, consistente en que las partículas más finas de la mezcla quedan en la superficie y que hacia el interior éstas van engrosándose. Este fenómeno se genera tras el platachado o con el uso de moldajes duros. La película superficial, compuesta por material muy fino genera un grado de consistencia no deseado y además es mecánicamente muy débil. El tratamiento superficial, desde la perspectiva del hormigón, está destinado a eliminar esta capa superficial, llamada lechada.

Es conveniente aplicar el tratamiento hasta el punto donde aparezca arena, lo que sucede normalmente a 1 ó 2 mm. Para lograr lo anterior se puede usar un tratamiento mecánico o hidromecánico de agua (chorro de agua con o sin agentes abrasivos o detergentes). También se permite lavar o quemar la superficie con ácido muriático, cuidando de enjuagar.

El ácido residual de los productos de la neutralización debe ser eliminado totalmente para que la superficie del hormigón quede con sus características normales. Lo importante es lograr un adecuado equilibrio químico, lo que se debe obtener con un buen enjuagado con agua. El pH superficial ideal debería situarse alrededor de 9. Se indica que las pinturas para uso arquitectónico a emplear no sufren deterioro en rangos de pH superficial entre 7 y 9.

Respecto de la humedad y la relación entre permeabilidad al agua líquida o gaseosa, capilaridad y proceso de secado, es conveniente considerar que, en el período de fragüe, durante las dos primeras semanas el hormigón debe mantenerse húmedo y que en las dos semanas siguientes se produce el secado. El punto de interés es determinar, aproximadamente a los 28 días de iniciado el proceso de fragüe, si el hormigón está seco. Una forma práctica de determinar si la condición de secado es la adecuada para pintar, consiste en adosar al muro una lámina de plástico, de a lo menos 1 m², sellada en todos sus bordes y esperar un día. Si al cabo de ese tiempo el interior del plástico se aprecia con humedad se recomienda no pintar; por otro lado, si el interior del plástico permanece seco, se puede considerar al muro en condiciones de ser pintado.

En relación con la eliminación de aditivos desmoldantes, es conveniente que el fabricante de cada aditivo usado provea información e instrucciones para eliminar los efectos perjudiciales al pintado, previniendo especialmente aquellos que afectan la adherencia. En todo caso, se recomienda evitar los aceites lubricantes quemados.

3.2.2 Recepción de la superficie

Previo al inicio del proceso de pintado, es recomendable recibir las superficies a pintar, con el propósito de verificar que se encuentren en condiciones de ser pintadas, asegurando un óptimo resultado.

Es responsabilidad del contratista de pintado recibir la superficie en forma adecuada, dejando constancia de las condiciones anómalas que detecte.

En este sentido, se recomienda verificar los siguientes aspectos en una superficie base de cemento:

- Muro seco

- Muro libre de ácidos, álcalis fuertes, sales y componentes solubles en agua.

Con el propósito de verificar que el muro esté seco es factible realizar la comprobación indicada en el párrafo 3.2.1 o tener la confirmación que el muro tiene 28 días de construido.

Con el propósito de verificar que el muro esté libre de sales se debe realizar una inspección visual de la superficie. En este sentido, la superficie debe encontrarse con color y textura uniforme. Si se ha usado ácido muriático durante la confección del muro, se debe solicitar a la inspección que certifique el posterior lavado o escobillado.

3.3 SUPERFICIES DE MADERA

Es conveniente indicar que el tema de las superficies de madera se abordará tratando a la madera como un material global. Hay diferencias de comportamiento entre diferentes tipos de maderas (ejemplo raulí y pino) y entre tableros aglomerados y maderas naturales. Sin embargo, también hay aspectos comunes, específicamente en lo que guarda relación con la humedad.

3.3.1 Características generales

Uno de los aspectos más importantes en el comportamiento de la madera es su contenido de humedad, ya que variaciones en él pueden producir cambios dimensionales, riesgo de deterioro por hongos y aceleración de la biodegradación.

La aplicación de pinturas y barnices tiene, en el caso de la madera, como función principal protegerla de incrementos significativos de su contenido de humedad y así aumentar su estabilidad dimensional.

Los flujos de agua líquida y vapor de agua que actúan a través de la superficie se ordenan en tres grandes grupos:

- absorción de agua: agua líquida fluye hacia la madera e incrementa su humedad,
- absorción de vapor de agua: vapor de agua que fluye hacia la madera e incrementa su humedad
- desorción: vapor de agua que fluye desde la madera y disminuye su humedad.

La velocidad de absorción es mayor que la de desorción, es decir la madera demora más en disminuir su porcentaje de humedad que en incrementarlo.

El porcentaje de humedad recomendado al término del proceso de secado inicial de la madera debería estar en el rango del 8 al 10%, sin embargo, para efectos de madera para construcción, la normativa establece un porcentaje máximo de humedad del 12%. Posteriormente, la madera se estabiliza alrededor del valor medio de la humedad ambiente. Este punto no es constante debido a variaciones de la humedad ambiente, aspecto que debe ser tomado en cuenta, más desde la perspectiva del uso que se está dando a la madera que de las variaciones que afectan al pintado. En todo caso, al momento de pintar la madera no debería exceder el 19% de humedad.

No es recomendable pintar sobre maderas que no satisfagan las condiciones de secado antes descritas o no estén en un punto de equilibrio respecto de la humedad ambiente.

Por otro lado, es preciso considerar como prohibitivo el uso de maderas verdes. Esta condición incide en la estabilidad dimensional de la madera y afecta a la estructura y las terminaciones de la obra. También genera daños en las pinturas, que implican procesos de repintado debido a agrietamientos y desprendimientos de la película.

Al igual que otros sustratos, la superficie a pintar debe estar limpia y libre de partículas extrañas, lo que se logra con un cepillado o lijado. Es interesante indicar que el cepillado, además, elimina los vestigios del proceso de oxidación que sufre la madera almacenada en obra, que la ponen amarillenta.

Con relación a maderas que estarán a la intemperie, es imprescindible su impermeabilidad al agua líquida y permeabilidad al agua gaseosa o en estado de vapor. Por ello es necesario considerar que la impregnación contra agentes biodegradantes no es suficiente para tratar una

madera que estará a la intemperie.

Si bien es cierto, en los párrafos anteriores, se han dado algunas características comunes relacionadas con superficies de madera a pintar, se debe tomar en cuenta las diferencias específicas entre madera natural y tableros aglomerados, sean éstos de partículas o fibras.

3.3.2 Recepción de la superficie

La recepción de las superficies de madera a pintar es de vital importancia para quienes tendrán la responsabilidad de ejecutar el trabajo de pintado. Especial relevancia toma este aspecto en maderas expuestas a la intemperie y ambientes húmedos.

Es conveniente verificar lo siguiente:

- Certificado de humedad en origen de maderas secadas industrialmente
- Medición de humedad de la madera al iniciar el proceso de pintado
- Verificar visualmente el lijado y cepillado
- Verificar condiciones de exposición al medio ambiente durante el período de construcción, previa a su instalación final.
- Certificado de impregnaciones realizadas

3.4 SUPERFICIES NEUTRAS

Se considera en este texto como superficie neutra a aquellas cuya composición química, al influjo de la humedad, no produce efectos sobre las pinturas y son balanceadas en cuanto a su pH. En este grupo se encuentran los yesos, cartón yeso, cerámicas y piedras naturales.

3.4.1 Características generales

En general estas superficies son lisas y duras y de buena estabilidad dimensional.

Cuando se trata de planchas, los diferentes fabricantes de este tipo de materiales las entregan en dimensiones estándar, quedando sólo el proceso de instalación y almacenamiento como factor de riesgo en el proceso.

En efecto, una posible causa de problemas se aprecia en los clavos con los que las planchas se fijan. Se recomienda el uso de clavos indicados por el fabricante de planchas o recorrerlos con un anticorrosivo previo al inicio de la faena de pintado. Asimismo, en caso de usar tornillos, éstos deben ser de cabeza en forma de trompeta con ranura Phillips. En lo general, los clavos deben encontrarse cada 15 cm en cielos y cada 20 cm en tabiques, los tornillos cada 30 cm para cielos y tabiques.

Otro aspecto a considerar es el relacionado con el tratamiento de las juntas y las terminaciones previas al pintado. En este caso se aplica masilla base que una vez extendida con llana queda en condiciones de que se le aplique una huincha de refuerzo. Posteriormente se aplica una capa de terminación o enlucido. Es conveniente en esta operación verificar que posteriormente se lije la superficie con el fin de evitar irregularidades.

3.4.2 Recepción de la superficie

Para la recepción de este tipo de superficies se recomienda verificar lo siguiente:

- Planchas firmemente fijadas
- Cabezas de clavos o tornillos recorridos con anticorrosivo
- Uniones de planchas con junturas bien instaladas y lijadas

3.5 SUPERFICIES METÁLICAS FERROSAS

Superficies normalmente encontradas en rejas u otras aplicaciones de seguridad o decorativas. Asimismo, es común encontrar acero en la estructura de galpones y para diversos usos en edificaciones industriales.

En las descripciones posteriores se asumirán los casos normalmente encontrados en obras.

3.5.1 Características generales

El acero usado en obras para fines de decoración o seguridad, es provisto normalmente con alguna barrera antióxido aplicada en fábrica. Sin embargo, el trabajo en terreno de soldadores en el proceso de armado genera puntos de riesgo de corrosión.

Por otro lado, el riesgo de daño a la película anticorrosiva en el transporte y almacenamiento es alto.

Asimismo, el acero provisto para estructuras o en planchas también es tratado en fábrica y dotado de una película anticorrosiva.

Dadas estas características de protección, con las cuales es adquirido el acero, la decisión de pintar la superficie sólo es recomendada cuando hay daños visibles en la capa antióxido o cuando, por razones decorativas se debe pintar.

En todo caso, antes de pintar es necesario limpiar mecánicamente la superficie con el fin de eliminar cualquier vestigio de óxido presente. En caso de grandes superficies se recomienda el uso de arenado comercial.

Es perentorio considerar que la sola limpieza mecánica no asegura un buen pintado posterior; es necesario mantener condiciones ambientales controladas que impidan la rápida oxidación del acero a pintar una vez que éste quedó limpio. De esta forma, se debe trabajar en un ambiente que asegure un bajo nivel de humedad que impida cualquier condensación de agua en la superficie metálica. Es importante considerar que nunca se puede asegurar un ambiente libre de humedad, razón por la cual el proceso de oxidación nunca se detiene y la regulación ambiental mencionada sólo otorga un mayor tiempo entre la limpieza y el inicio del pintado. En ningún caso se puede aceptar un lapso de tiempo mayor a 5 horas entre el término de la limpieza mecánica y el inicio del pintado. Si no fuera factible controlar la humedad es conveniente reducir los tiempos al mínimo posible.

Por otro lado, resulta imperativo considerar el ambiente de exposición y su grado de agresividad corrosiva, lo que implica un cuidado adicional en la selección de la pintura a usar. En este sentido, es conveniente considerar que el anticorrosivo debe estar certificado.

3.5.2 Recepción de la superficie

Para el caso de superficies metálicas es preferible que el aplicador de pinturas sea responsable de todo el proceso, es decir de la preparación previa y de la posterior aplicación del esquema de pintado definido. En este sentido no habría una recepción de la superficie en términos de calidad o preparación.

Si se estableciera que el aplicador se recibe de la superficie después de la limpieza mecánica, es conveniente que esté presente durante el proceso de limpieza y verifique de esta forma la calidad de ésta y las condiciones ambientales correspondientes.

3.6 SUPERFICIES METÁLICAS NO FERROSAS

Diversos usos tienen los materiales metálicos no ferrosos en la edificación, siendo los más comunes aquellos relacionados con aluminio y zinc.

En efecto, la industria del aluminio para marcos de ventanas y la del zinc, junto al aluminio, para la producción de planchas de hierro galvanizado y de materiales exteriores, lideran los consumos de éstos.

3.6.1 Características generales

Estos materiales son el resultado de la búsqueda soluciones industriales por salvar el problema de la corrosión de las superficies metálicas ferrosas, logrando en fábrica, mediante diversos procesos químicos electrolíticos formar películas protectoras o cambios en las características del hierro que aseguran una alta resistencia a la corrosión.

Mirado desde este punto de vista, no resulta conveniente ni justificado pintar las superficies metálicas no ferrosas en ambientes poco corrosivos. Sin embargo, si la exposición es en ambientes agresivos puede ser recomendable incrementar el grado de protección.

Se debe cuidar, al pintar estos materiales, limpiar la superficie con detergentes neutros para desengrasarla, quedando así lista para pintar una vez seca. Este procedimiento asegura una buena adherencia de la pintura a la superficie.

3.6.2 Recepción de las superficies

En caso de pintar estas superficies se requiere verificar que estén limpias y desengrasadas.

3.7 SUPERFICIES DE REPINTADO

El repintado no es parte del ámbito de este texto. Sin embargo, es pertinente recomendar que en tal caso, se consulte el servicio de asistencia técnica de la marca elegida, quien deberá dar una recomendación de pintado que depende del tipo de material del sustrato, de la pintura usada previamente y del estado actual en que se encuentren.

CAPÍTULO IV

APLICACIÓN DE ESQUEMAS DE PINTADO

4.1 INTRODUCCIÓN

Una vez aceptado el esquema de pintado a aplicar en una determinada superficie y seleccionado el proveedor más conveniente, comienza el proceso de aplicación. En este sentido es importante destacar que tanto la definición del esquema, como la adecuada recepción de las superficies a pintar, son determinantes para la obtención de un buen resultado. Asimismo, es conveniente que la calidad de las pinturas empleadas esté debidamente respaldada por el proveedor.

En este capítulo se entrega información que recomienda algunas medidas que tienen por fin asegurar un pintado de calidad en condiciones de seguridad para quienes realicen esta tarea, motivo por el cual se incluyen algunos tópicos relacionados al proceso directo del pintado y que pueden considerarse como aspectos generales.

Es importante considerar que, dependiendo de sus componentes, la mayoría de las pinturas en estado líquido son altamente tóxicas e inflamables. El grado de toxicidad puede variar dependiendo de los componentes usados en su fabricación y produce en el ser humano diversos problemas en el caso de inhalación, ingesta o penetración cutánea.

Por otro lado, el grado de inflamabilidad depende directamente de los solventes contenidos en la pintura.

Asimismo, es recomendable considerar que los residuos y desechos de una faena de pintado afectan al medio ambiente, motivo por el cual se deben tomar medidas tendientes a evitar la contaminación producida por ellos.

Estas consideraciones obligan a tomar precauciones de seguridad, tanto en el almacenamiento de la pintura, en la faena de pintado como en la posterior evacuación de los residuos.

4.2 ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE PINTURAS EN OBRA

La rotulación de los envases contenedores de pinturas y solventes deben venir con indicaciones claras, en conformidad a la normativa vigente.

Asimismo, se sugiere informar los límites de temperatura permisibles para su almacenamiento.

Una vez recibida la pintura en la obra, es recomendable adoptar las siguientes precauciones para su almacenamiento:

- Ubicar lejos de lugares habitados, dormitorios, cocinas y comedores.
- Ubicar en lugar fresco y ventilado.
- Mantener los envases cerrados.
- Conservar bajo llave.

En cuanto al transporte o movimiento de pinturas y diluyentes al interior de la obra, se recomienda que éste se realice con los envases cerrados.

4.3 FAENA DE PINTADO

Se ha indicado previamente que la obtención de un buen pintado depende de tres factores que se relacionan íntimamente entre sí: selección del esquema de pintado correcto, preparación adecuada de la superficie y la ejecución correcta de la faena de pintado o aplicación de las pinturas.

Al existir deficiencias en cualquiera de los factores citados se obtendrá un resultado de la aplicación de pinturas de baja calidad, independiente de los otros dos factores y del nivel de calidad de la pintura misma.

A continuación se presentan algunas recomendaciones generales a tomar en cuenta en una faena de pintado:

4.3.1 Preparación del área de pintado

Los riesgos que implican el uso de pinturas en una obra exigen tomar ciertas medidas de preparación del sector donde se encuentran las superficies a pintar. En efecto, las emanaciones de vapores tóxicos e inflamables deben ser controladas o evacuadas según el caso. Especial importancia reviste este aspecto cuando se pinta en lugares cerrados y se trata de pinturas de base solvente.

De esta forma, se recomienda cumplir con a lo menos lo siguiente:

Verificar la selección de pinturas

En el capítulo II de este texto se muestra una tabla para la selección de pinturas cuyo uso es en exteriores y otra para interiores.

Al respecto es recomendable verificar que las características de la pintura satisfagan los requisitos planteados y no se adquiera una pintura en forma genérica y sin un respaldo técnico de su utilidad para cada caso específico.

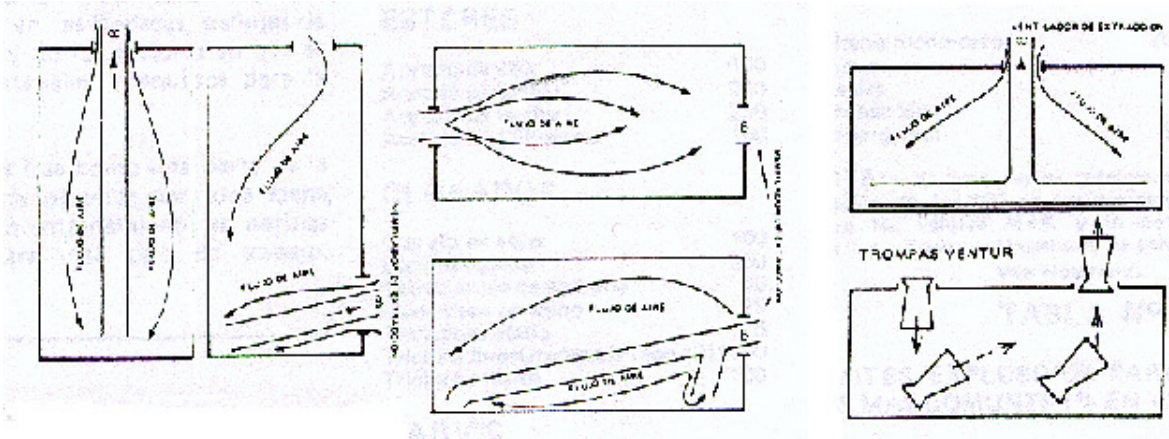
Recibir conforme las superficies a pintar

El capítulo III de este texto entrega una serie de indicaciones para la recepción de superficies, dependiendo del material base de cada una. Una síntesis de ello se muestra en el cuadro siguiente:

| MATERIAL BASE DEL SUSTRATO | ASPECTOS RECOMENDADOS DE OBSERVAR |
|----------------------------|---|
| CEMENTO | <ul style="list-style-type: none">• Muro seco• Muro libre de ácidos o álcalis• Muro libre de sales y componentes solubles en agua |
| MADERA | <ul style="list-style-type: none">• Certificado de contenido de humedad• Medición de humedad al inicio del pintado• Verificar lijado y cepillado• Certificado de impregnaciones contra agentes biológicos realizado |
| NEUTRO | <ul style="list-style-type: none">• Planchas firmemente fijadas• Cabezas de clavos o tornillos recorridos con anticorrosivo• Junturas de uniones de planchas bien instaladas y lijadas |
| METÁLICO FERROSO | <ul style="list-style-type: none">• Verificar proceso de limpieza mecánica• Verificar si hay daño en película anticorrosiva original• Tipo de anticorrosivo empleado• Lapso de tiempo desde término limpieza mecánica e inicio |

| | |
|---------------------|------------------------------------|
| | del pintado |
| METÁLICO NO FERROSO | • Planchas limpias y desengrasadas |

Verificar la ventilación y extracción de aire en caso de recintos cerrados



Como se aprecia en la figura, es primordial asegurar el cambio de aire del recinto cerrado, para lo cual se debe poner la boca de los tubos de extracción en el punto más alejado de la entrada o asegurar que el flujo de aire fresco entre al recinto en el punto más alejado.

Instalar equipos de ventilación o extracción de aire

Asegurarse que el equipo eléctrico sea blindado y se encuentre en buenas condiciones.

Marcar el sector de pintado

Poner marcas o avisos de sector de pintado, donde se indique la prohibición de fumar.

Preparación e instalación de andamios

Los andamios, escalas, caballetes o cualquier estructura usada para soportar a los pintores debe afianzarse y asegurarse.

Selección de herramientas y equipos de pintado

La diversidad de requerimientos de pintado, atendiendo a la forma y accesibilidad de las superficies convierte en una necesidad elegir adecuadamente los elementos que se usarán en la faena de pintado. En el cuadro siguiente se entrega una lista de los más usado y la recomendación de uso.

| HERRAMIENTA | USO RECOMENDADO |
|-------------|--|
| Brocha | Terminaciones |
| Rodillo | Superficies amplias y planas |
| Muñequilla | Aplicaciones artesanales |
| Pistola | Superficies amplias, regulares e irregulares |

Planificar la faena

Finalmente, se debe planificar y coordinar la faena de pintado. Al haber varias manos definidas en un esquema, es recomendable planificar muy bien la ejecución con el fin de asegurar la llegada de pinturas en el momento adecuado al sector de pintado, coordinar acciones de seguridad para los pintores, coordinar efectos con el resto de la obra, coordinar la eliminación de desechos.

4.3.2 Durante el pintado

Una vez iniciada la faena de pintado, es conveniente considerar la adopción de las siguientes recomendaciones:

Preparación de superficie

La superficie recibida de acuerdo a lo indicado precedentemente en este texto, se prepara según el esquema de pintado, aplicando pastas, masillas o selladores, con el fin de corregir cualquier imperfección que se detecte.

Aplicación de primeras manos

Normalmente las primeras manos corresponden a las imprimaciones, que cumplen con la determinante función de mejorar la adherencia y disminuir la absorción de la pintura de las capas de terminaciones. Es necesario seguir las indicaciones de secado previo a la aplicación de las manos posteriores.

Aplicación de terminación

Corresponde a las manos de pintura con fines decorativos y protectivos.

Proveer ventilación y extraer gases

En espacios cerrados se debe proveer ventilación y extraer vapores tóxicos e inflamables producto de los solventes orgánicos de las pinturas. Se recomienda el uso de instrumentos de medición de la concentración de gases en el ambiente y detener la faena de pintado al exceder los valores máximos de concentración aceptables en lugares de trabajo para cada tipo de solvente usado y mezcla de los mismos.

Los solventes se absorben por vías respiratorias como vapor o contacto directo de la piel como líquido.

El solvente en contacto con la piel genera partiduras en las manos, facilitando la penetración de suciedad y microorganismos que degeneran en dermatitis. Si se detecta personal alérgico, éste debe ser reemplazado.

Por otro lado, la absorción de solventes por vías respiratorias genera un progresivo efecto que comienza, normalmente, con un estado de temeridad, euforia, depresión y posteriormente inconsciencia. Además, el solvente absorbido por las vías respiratorias pasa a la sangre y se deposita, de preferencia, en los tejidos adiposos y células del sistema nervioso central, médula de los huesos e hígado, desde donde desarrollan su efecto nocivo.

Con el propósito de proteger la salud de los trabajadores expuestos a agentes tóxicos capaces de provocar enfermedades profesionales, se han establecido valores límites permisibles de concentración ambiental para las diversas sustancias químicas que puedan encontrarse en los lugares de trabajo. En Chile estos valores han sido reglamentados y se encuentran establecidos en el DS 745/92 (S). Sin embargo, se ha estimado recomendable presentar algunos valores establecidos en la Unión Europea y los Estados Unidos, según una propuesta conjunta de la OMS (Organización Mundial de la Salud), OIT (Organización Internacional del Trabajo), OSHA (Organización de Seguridad e Higiene en el Trabajo -OMS) y ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), los que se muestran en la tabla siguiente:

| Solvente | ppm máximas exposición diaria | ppm máximas exposición corta duración |
|------------------|--|--|
| Tetracloro etano | 1 | 1 |
| Toluol | 50 | 50 |
| Xilol | 100 | 150 |
| Aguarrás | 100 | 150 |
| Alcohol metílico | 200 | 250 |
| Gasolina | 300 | 500 |

Fuente: Website del Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España,
Nov.1999

Además de los resguardos derivados de la toxicidad de los componentes de las pinturas, resinas, solventes, pigmentos, cargas, etc.; se recomienda solicitar al proveedor de pinturas la hoja de seguridad del producto (Safety Material Data Sheet) con el propósito de tener suficiente información de los riesgos, métodos correctos de aplicación y precauciones precisadas en relación con un determinado ingrediente.

También es recomendable realizar un reconocimiento médico ocupacional al personal expuesto a este tipo de riesgos.

Monitorear con un detector de atmósferas inflamables el ambiente de trabajo

Se debe evaluar el riesgo de inflamación u explosión de los ambientes de trabajo. No se deben permitir trabajos en ambientes con concentraciones de vapores o gases inflamables superiores al 10% del límite de inflamabilidad inferior.

Uso de equipos eléctricos

El riesgo de explosión derivado de chispas de equipos eléctricos es alto, especialmente en lugares cerrados. Por lo anterior es recomendable verificar que las conexiones de herramientas eléctricas o alumbrado estén con sistemas de protección. En ningún caso se pueden aceptar conexiones eléctricas no protegidas.

Trabajo en equipo

Toda faena de pintado debe hacerse siempre en grupos de dos o más personas y siempre con un supervisor. En lo posible el personal debe estar en contacto permanente con personal responsable fuera del sector mismo de pintado, mediante algún sistema visual o de comunicaciones.

Equipo de protección personal

Todo el personal que participa de la faena de pintado debe usar los elementos de protección personal que sean necesarios para cada tipo de trabajo. Para estos efectos, como así también para la ejecución de trabajos en espacios confinados o cerrados, se requiere la asesoría de un profesional calificado en prevención de riesgos profesionales.

Orden y aseo

Nuevamente, lo crítico se presenta en pintado de superficies ubicadas en recintos cerrados. En este sentido se debe evitar mantener dentro del área equipos, andamios o materiales superfluos. Asimismo, es conveniente mantener las rutas de escape expeditas con el fin de prevenir accidentes en caso de corte de la ventilación o iluminación.

Por otro lado, se debe sacar del área todo envase vacío, cuidando de verter restos en el suelo o en descargas que vayan al sistema de alcantarillado. Los residuos deben ser eliminados tomando la precaución que se trata de elementos contaminantes para el medio ambiente.

Es conveniente instruir al personal que ejecuta la faena de pintado respecto de no verter residuos al suelo.

4.3.3 Acciones posteriores al pintado

Uno de los principales aspectos que debe realizar el personal encargado del pintado es la eliminación de desechos de la faena. En efecto, las latas vacías, restos de pinturas, agua o solventes usados en la limpieza de herramientas y equipos no pueden ser descargados a las redes de alcantarillado ni apilarse como escombros o material residual cualquiera.

Los aplicadores de pinturas deben responsabilizarse por que los desechos no contaminen y por lo tanto preocuparse del transporte a un vertedero seguro.

Finalmente, un pintado de calidad requiere que el sector quede limpio y en orden.

Dependiendo del tipo de pintura usada es conveniente que el aplicador indique el tiempo recomendable de dejar transcurrir antes de habitar el recinto pintado.

4.4 ENTREGA Y RECEPCIÓN DEL PINTADO

Se recomienda que el aplicador de pinturas entregue los siguientes antecedentes al término de su trabajo:

- Esquema de pintado usado, por tipo de superficie
- Recomendaciones de mantención
- Garantía del trabajo realizado, la que depende de la pintura elegida.

Por otro lado, quien se recibe del trabajo debería verificar los siguientes aspectos:

- Certificados solicitados en la cotización para los productos empleados
- Superficie con aplicaciones parejas y de color uniforme
- Limpieza de accesorios o elementos de frontera al pintado

CAPÍTULO V

COMPETENCIAS LABORALES

5.1 INTRODUCCIÓN

Esta quinta parte del documento orienta, desde la perspectiva de la contratación y asignación de faenas de pintado, respecto de las competencias laborales deseables en los trabajadores.

Se entiende por competencia laboral al conjunto de capacidades que posee una persona para realizar una actividad laboral específica.

Las capacidades que se reconocen en una competencia laboral, son aquellas que guardan relación con los conocimientos, habilidad práctica y de actitud hacia la actividad.

5.2 SOBRE EL PROPÓSITO Y FUNCIONES DEL PINTADO

Se ha determinado que el propósito principal de pintar una superficie, que forma parte de una obra de edificación, es darle una buena terminación de protección, durabilidad y decoración.

De acuerdo con lo anterior, se desglosan las funciones de un pintor en tres líneas de competencia, que se muestran en la tabla siguiente:

| Propósito de Pintar | Funciones de pintar | Actividades de pintado |
|---|---|---|
| Entregar a una superficie, que forma parte de una obra arquitectónica, una buena terminación de protección, durabilidad y decoración. | Preparar sustratos según especificaciones de la pintura que se aplicará | <ul style="list-style-type: none">• Preparar sustrato a pintar• Verificar condiciones del sustrato a pintar• Seleccionar y preparar herramientas a usar |
| | Verificar y preparar las pinturas según especificaciones técnicas. | <ul style="list-style-type: none">• Verificar pinturas según esquema de pintado definido• Preparar pinturas según indicaciones |
| | Aplicar esquema de pintado obteniendo un acabado superficial según especificaciones | <ul style="list-style-type: none">• Aplicar pinturas según indicaciones técnicas definidas para el esquema• Entregar superficies pintadas |

Nota: El orden o secuencia en que las actividades y funciones aparecen en esta tabla no representa una secuencia de trabajo.

5.3 PERFIL DE COMPETENCIA

Para cada una de las actividades indicadas se establece un perfil de competencia. Este perfil

es útil en el diseño de acciones de capacitación, selección de personal y asignación de tareas específicas.

5.3.1 Preparar sustrato

Descripción general

Realizar todas las operaciones necesarias con el fin de que el sustrato a pintar quede parejo y libre de incrustaciones o elementos que afecten el posterior pintado.

Con este fin, el pintor deberá lijar, cepillar, limpiar, empastar, impregnar e imprimir.

En la realización de estas tareas, normalmente, el pintor se desempeña en forma autónoma, es decir no está sujeto a supervisión permanente durante la ejecución del trabajo.

Criterio de aceptación

Superficie plana y pareja, sin imperfecciones a la vista.

Elementos de competencia

El cuadro siguiente muestra los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para cumplir satisfactoriamente esta actividad.

| Conocimientos | Habilidades | Actitudes |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Herramientas usadas• Normas de seguridad• Características de los materiales usados en la construcción de sustratos a pintar | <ul style="list-style-type: none">• Usar herramientas• Lijar, cepillar, empastar y limpiar superficies• Hacer empastados sobre yeso y estucos• Sellar muros y cielos | <ul style="list-style-type: none">• Trabajo en equipo• Cuidado de equipos y herramientas• Limpieza y preparación del área de trabajo |

5.3.2 Verificar condiciones del sustrato a pintar

Descripción general

Realizar todas las operaciones necesarias con el fin de verificar que el sustrato a pintar esté parejo y libre de incrustaciones o elementos que afecten el posterior pintado.

En la realización de esta tarea, normalmente, el pintor se desempeña en forma autónoma, y es responsable de su informe que acepta o rechaza el sustrato a pintar.

Criterio de aceptación

Informe que justifica técnicamente la aceptación o rechazo del sustrato a pintar.

Elementos de competencia

El cuadro siguiente muestra los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para cumplir satisfactoriamente esta actividad.

| Conocimientos | Habilidades | Actitudes |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Características de los materiales usados en la construcción de sustratos a pintar | <ul style="list-style-type: none">• Detectar condición y calidad de la preparación de superficies• Elaborar informe de aceptación o rechazo de la superficie a pintar | <ul style="list-style-type: none">• Responsabilidad• Acuciosidad |

5.3.3 Seleccionar y preparar herramientas a usar

Descripción general

Seleccionar las herramientas y equipos a usar durante la aplicación de pinturas, según el tipo de sustrato, facilidad de acceso y pintura.

Preparar herramientas y equipos a usar durante la aplicación de la pintura.

Especial cuidado se debe tener en la elección y preparación de equipos destinados a la mantención de un ambiente libre de gases tóxicos o inflamables

En la realización de esta tarea, normalmente, el pintor se desempeña en forma autónoma. En recintos cerrados es conveniente pedir asesoría al experto en prevención de riesgos.

Criterio de aceptación

Espacios donde se pinta libres de vapores tóxicos o inflamables. Herramientas en buenas condiciones de uso.

Elementos de competencia

El cuadro siguiente muestra los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para cumplir satisfactoriamente esta actividad.

| Conocimientos | Habilidades | Actitudes |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Características de las herramientas y equipos usados para pintar.• Conceptos básicos de ventilación de espacios cerrados.• Riesgos de vapores inflamables o tóxicos derivados de solventes usados en pinturas. | <ul style="list-style-type: none">• Limpiar herramientas.• Detectar condición de riesgo en espacios cerrados. | <ul style="list-style-type: none">• Trabajo en equipo• Responsabilidad• Acuciosidad |

5.3.4 Verificar pinturas según esquema de pintado definido

Descripción general

Comprobar que las pinturas sean las indicadas en las especificaciones.

Verificar envases en buenas condiciones y sin señas de haber sido abiertos.

En la realización de esta tarea, normalmente, el pintor se desempeña en equipo junto a quienes tienen la responsabilidad del acopio en la obra.

Criterio de aceptación

Informa y rechaza cualquier pintura que no cumpla las especificaciones que se le entreguen.

Elementos de competencia

El cuadro siguiente muestra los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para cumplir satisfactoriamente esta actividad.

| Conocimientos | Habilidades | Actitudes |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Compatibilidad entre tipo de pintura y sustrato. | <ul style="list-style-type: none">• Interpretar especificaciones de pinturas.• Interpretar hojas técnicas de pinturas. | <ul style="list-style-type: none">• Responsabilidad• Acuciosidad• Disposición a aprender |

5.3.5 Preparar pinturas según indicaciones

Descripción general

Mezclar y acondicionar pinturas según las indicaciones dadas o pauta del fabricante.

Criterio de aceptación

Colores homogéneos según mezcla.

Dilución según el tipo de herramienta a usar e indicaciones dadas por el fabricante.

Elementos de competencia

El cuadro siguiente muestra los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para cumplir satisfactoriamente esta actividad.

| Conocimientos | Habilidades | Actitudes |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Características de las pinturas y su compatibilidad para ser mezcladas.• Riesgos de vapores inflamables o tóxicos derivados de solventes usados en pinturas. | <ul style="list-style-type: none">• Preparar pinturas. | <ul style="list-style-type: none">• Trabajo en equipo• Responsabilidad |

5.3.6 Aplicar pinturas

Descripción general

Imprimir y pintar usando brocha, rodillo o pistola según sea el sustrato y su acceso, respetando los tiempos entre manos y buscando una buena terminación.

Calcular y comprobar los rendimientos de la pintura a aplicar.

Especial cuidado se debe tener en la elección y preparación de condiciones destinadas a la mantención de un ambiente libre de gases tóxicos o inflamables.

Dejar el área de trabajo y elementos accesorios limpios y libres de residuos de pintura.

Criterio de aceptación

Superficies pintadas de acuerdo a especificaciones.

Elementos de competencia

El cuadro siguiente muestra los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para cumplir satisfactoriamente esta actividad.

| Conocimientos | Habilidades | Actitudes |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Relación entre superficies, ubicación y herramientas a usar.• Conceptos básicos de la necesidad de imprimir superficies• Cálculo de rendimientos• Nociones básicas de pintu- | <ul style="list-style-type: none">• Imprimir con diferentes herramientas.• Pintar con diferentes herramientas.• Dosificar las manos.• Recibir la superficie a pintar.• Lavar y mantener sus herramientas. | <ul style="list-style-type: none">• Trabajo en equipo• Responsabilidad• Acuciosidad |

| | | |
|--|--|--|
| <p>ras</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos de ventilación de espacios cerrados. • Riesgos de vapores inflamables o tóxicos derivados de solventes usados en pinturas. | <ul style="list-style-type: none"> • Detectar condición de riesgo en espacios cerrados. | |
|--|--|--|

5.3.7 Entregar pintado

Descripción general

Dejar el área de trabajo y elementos accesorios limpios y libres de residuos de pintura.
 Preparar informe técnico que avale el procedimiento de trabajo seguro.
 Corregir defectos detectados por la inspección.

Criterio de aceptación

Recepción conforme por parte del mandante del trabajo de pintado.

Elementos de competencia

El cuadro siguiente muestra los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para cumplir satisfactoriamente esta actividad.

| Conocimientos | Habilidades | Actitudes |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidades legales de contratistas. • Esquemas de mantenimiento de las superficies pintadas. | <ul style="list-style-type: none"> • Recibir la superficie pintada. • Lavar y mantener sus herramientas. • Asear recinto donde se pintó. • Elaborar informe técnico. | <ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad • Acuciosidad |

CAPÍTULO VI

CERTIFICACIÓN Y NORMATIVA

6.1 INTRODUCCIÓN

Diversas causas inducen a plantear que no es factible, hoy en día en Chile, certificar las superficies pintadas en cuanto a su duración y calidad según lo que se deriva de las últimas modificaciones de la Ley General de Urbanismo y Construcción.

El cuerpo legal establece la responsabilidad del primer vendedor de una vivienda por un período de 5 años, dando la posibilidad de réplica hacia la empresa constructora, subcontratistas y proveedores de materiales. En este sentido, es importante indicar que los muros pintados no cuentan con medios de verificación de la calidad que permitan dilucidar en que punto de la cadena de responsabilidades se encuentra la falla.

6.2 CONDICIONES DE EXPOSICIÓN

Tal como se ha mencionado en capítulos anteriores, el propósito principal de pintar una superficie, que forma parte de una obra de edificación, es darle una buena y durable terminación de protección y decoración.

En el capítulo II de este texto se indican los requisitos exigidos a las pinturas, dependiendo de la ubicación de la superficie a ser pintada. Sin embargo, hay grandes diferencias entre la exposición de una fachada del norte respecto de una ubicada en el sur. Lo mismo ocurre entre un muro de orientación sur de uno de orientación norte.

Los efectos de la exposición al sol (radiación UV) y a condiciones de viento y lluvia hacen que cada aplicación tenga consideraciones diferentes a tomar en cuenta en el proceso de selección de pinturas.

Por otro lado, las variables que inciden en un pintado de calidad son diversas, considerándose fundamentales la preparación del sustrato, la pintura y la aplicación. La combinación de estos elementos transforman el proceso de certificación en algo complejo, mas aún si en Chile no existe la normativa completa y actualizada en cada uno de estos tópicos.

6.3 CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS

La certificación de las pinturas permite asegurar que ellas cumplen con ciertas condiciones establecidas en la normativa vigente. En este sentido, ante la falta de normativa nacional se usa, en forma referencial, normativa extranjera.

Las características a certificar deberían corresponder a cada uno de los requisitos establecidos para las pinturas en el capítulo II de este texto. Una síntesis de ensayos y

verificaciones recomendados se presenta en el cuadro siguiente:

Aplicaciones Exteriores

| Ubicación | Sustrato | Requisitos Pintura | Normas de referencia |
|--|---|--|----------------------|
| cubierta de techumbres | fibrocemento madera | solidez del color | ASTM D2244 |
| | | | ASTM D3134 |
| aleros y tapacanes | galvanizados tejas | buena adherencia | DIN 53 384 |
| | | | EN ISO 11341 |
| Canaletas y hojalatería | plásticos | bajo grado destizamiento | ISO 3668 |
| | | | ASTM D3359 |
| | | buena elasticidad | ASTM D714 |
| | | | ASTM D4214 |
| | | alta resistencia a la humedad y/o alcalinidad | DIN ISO 4628 |
| | | | ASTM D661 |
| Impermeabilidad al agua | DIN ISO 4628 | | |
| | ASTM D1735 | | |
| muros y fachadas | hormigón fibrocemento madera sup.metálicas galvanizados | solidez de color | ASTM D1736 |
| | | | ASTM D2247 |
| | | bajo grado destizamiento | ASTM D610 |
| | | | ASTM D714 |
| | | buena adherencia | EN ISO 2812 |
| | | | ISO 3681 |
| puertas y ventanas | madera | buena elasticidad | DIN 52 617 |
| | | | DIN EN 1062 |
| resistencia al crecimiento de hongos y algas | acero plástico aluminio | buena resistencia a la humedad y/o alcalinidad | DIN EN 1062 |
| | | | ASTM D3273 |
| Impermeabilidad al agua | | | ASTM D4610 |
| | | | Nohay |
| | | | DIN 52 617 |

| | | | |
|-------|------------------|--|--|
| | | | DIN EN 1062 |
| | | permeabilidad al vapor de agua (optativo) | EN ISO 7783 NCh en consulta |
| | | resistencia al crecimiento de hongos y algas | ASTM D3273 ASTM D4610 |
| | | Resistencia a la erosión y desgaste | ASTM 4213 ASTM2486 DIN 53 778 DIN ISO 11998 |
| rejas | metales ferrosos | solidez de color | ASTM D2244 ASTM D3134 DIN 53 384 EN ISO 11341 ISO 3668 |
| | | buena adherencia | ASTM D3356 ASTM D714 EN ISO 4628 |
| | | bajo grado destizamiento | ASTM D4214 |
| | | resistencia a la humedad y/o alcalinidad | ASTM D2247 ASTM D1736 ASTM D610 |
| | | Impermeabilidad al agua | DIN 52 617 |

Aplicación interiores

| Ubicación | Sustrato | Requisitos Pintura | Normas de referencia |
|--|--|--|---|
| cielos y muros de baños y cocinas | madera volcanita fibrocemento enlucidos hormigón | alta resistencia a humedad y/o alcalinidad | ASTM D1735 ASTM D2247 ASTM D714 EN ISO 2812 ISO 3681 |
| | | permeabilidad al vapor de agua | DIN EN 1062 EN ISO 7783 Nch en consulta |
| | | resistencia al crecimiento de hongos | ASTM D3273 ASTM D4610 |
| | | resistencia a la lavabilidad | ASTM D3450 ASTM D4828 DIN 53 778 DIN EN 13300 DIN ISO 11998 |
| | | buena elasticidad para resistir cambios dimensionales del Sustrato | ASTM D2247 ASTM D661 |
| | | resistente a la exudación de taninos a la superficie | DIN 53162 |
| muros de recintos interiores | madera yeso-carton fibrocemento | resistentes a la lavabilidad con detergentes de uso común | DIN EN 13300 DIN 53 778 DIN ISO 11998 |

| | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--|
| | hormigón | resistencia a manchas de taninos | No hay |
| cielos de recintos interiores | madera yeso-carton hormigón | resistentes a manchas de taninos | DIN EN 13300 |
| guardapolvos | madera PVC poliestireno | buena adherencia | ASTM D3359 |
| | | buena lavabilidad | ASTM D3450 ASTM D4828 DIN 53 778 |

Nota: Indicación normativa sólo referencial. No se asegura que todos los ensayos indicados puedan efectuarse en el país.

6.4 CERTIFICACIÓN DE SUSTRATOS

No existe normativa nacional o internacional que permita certificar las condiciones de un sustrato desde la perspectiva de preparación de su superficie para el pintado, por lo que sólo es acreditable el cumplimiento de procedimientos seguidos en dicha preparación.

En este sentido, es importante considerar las indicaciones dadas en el capítulo III de este texto, que consideran algunas recomendaciones prácticas al respecto.

Las empresas de aplicación deberían ser acuciosas en cuanto a la verificación de la calidad de las superficies, cuidando de exigir la satisfacción de los requerimientos indicados.

6.5 CERTIFICACIÓN DEL PINTADO

La correcta aplicación de una pintura de calidad sobre una superficie correctamente preparada permite asegurar un pintado de calidad. Sin embargo, hasta en ese caso es limitada la posibilidad de asegurar una duración dada en el tiempo futuro, puesto que las exigencias y condiciones del entorno pueden variar.

Al considerar las variables que inciden en el tema, se ha considerado pertinente indicar que es posible asegurar la mantención de las condiciones de adherencia y funciones de protección por períodos de tiempo a acordar entre el cliente y el industrial de pinturas. Asimismo, no es posible asegurar la mantención de color sin algún grado de deterioro en el tiempo, variable siempre presente en una pintura.

En consideración a lo planteado, sólo se puede solicitar algún grado de aseguramiento de calidad a la empresa aplicadora, sólo si ésta reúne requisitos de tales como tener mano de obra competente, exige pinturas de calidad y es acuciosa en la recepción de superficies.