

ESCUELA DE TECNOLOGIA EN RECUBRIMIENTOS

1° AÑO

Módulo 1: PINTURAS: GENERALIDADES.

Pinturas. Perspectiva Histórica. Importancia económica. Conceptos básicos. Industria y mercado en la Argentina. Clasificación y composición de pinturas. Polímeros, pigmentos, cargas, solventes, aditivos. Tecnología y conservación del medio ambiente. SOLVENTES Sistemas materiales. Solventes, disolventes, diluyentes y thinners. Aplicaciones. Disoluciones. Definiciones. Parámetros de solubilidad. Clasificación de los solventes. Solubilidad de las resinas. Uso práctico en formulaciones. Resolución de mezclas de solventes. Criterios alternativos de clasificación. Análisis de casos. Obtención de los disolventes. Thinners, composición. Determinaciones físico-químicas. Afinidades de solventes con resinas y pigmentos. Solventes en pinturas acuosas. Removedores orgánicos. PRINCIPIOS DE FORMULACIÓN Uso de computadora para desarrollo de formulación de pinturas de 1 y dos componentes. Objetivo: Primer intento de formulación teórica, sin ensayos de mesada, para la obtención de datos teóricos importantes como peso específico, sólidos en peso, sólidos en volumen, PVC, CPVC, PVCr (Brillo). Costo por litro, por kilogramo y x metro cuadrado pintado. Influencia en el costo cuando se cambia las materias primas.

Módulo 2: COLOR

El color como conjunto ordenable. Sistemas y atlas de color. Munsell. Espacio de color Cielab. Ostwald y derivados. La luz. Fuentes. Iluminantes. Refracción. Reflexión. Absorción. Esparcido (scattering). Curvas de reflectancia y de transmitancia. Flujo radiante. Intensidad radiante. Respuesta espectral. Función $V(\lambda)$. Metamerismo. El ojo como instrumento. Sensibilidad a la intensidad de luz. Visión de superficie. Visión de imagen. Interacción de la luz con los objetos. Reflexión. Trasmisión. Absorción. Dispersión. Leyes y consecuencias. Poder cubritivo por dispersión y por absorción. El color de la reflexión especular. Curvas gonio fotométricas. Instrumentos para la medición de brillo. DOI. Lustre (luster). Ondulación larga y corta. Leyes de Grassman. Mezcla aditiva de luces. Triada RGB. Fotometría. El observador standard CIE 2º 1931. Diagrama de cromaticidad CIE. El problema de las diferencias de color. Cómo expresar las tolerancias en CIELab. Índices Unidimensionales. Leyes del mezclado de colores. Mezcla aditiva y sustractiva simple de colores. Interpretación del mezclado aditivo y sustractivo simple. Mezcla sustractiva compleja. Reflectancia a cubritivo completo. Teoría de las dos constantes. Corrección de Saunderson. Sistemas espectrofotométricos computarizados para control de calidad. Uso de los equipos, organización y mantenimiento de los sistemas

Módulo 3: PIGMENTOS Y FILLERS

Definiciones y clasificación. Principios físicos. Caracterización morfológica. Agregado, aglomerado, floculo. Determinación del tamaño de partícula. Pigmentos funcionales. Pigmentos anticorrosivos. Inhibidores de la corrosión orgánicos. Pigmentos conductivos. Color. Interacciones de la luz con la materia. Dispersión de la luz. Influencia del tamaño de partícula, y de la forma. Brillo. Interacciones con el vehículo. Superficie específica, método BET, método Carman, absorción de aceite. Calidad de la dispersión. Medición de la dificultad en su procesamiento (dureza del pigmento). Pigmentos Blancos: Propiedades físico-químicas. Propiedades ópticas. Coeficiente de dispersión. Poder cubriente. Índice de Blancura. Post tratamiento. Intemperismo. Tipos. Pigmentos negros: Propiedades físico-químicas. Modificaciones. Estructura. Efectos de color y ennegrecimiento. Índice de Negrura. Postratamiento.

Orientación del pigmento. Relación del tamaño de partícula con el subtono. Pigmentos metálicos: Pigmentos metálicos leafing y non-leafing. Propiedades. Efecto de color y lustre metálico. Efecto flop o two-tone. Pigmentos perlados e iridiscentes. Pigmentos de efectos especiales. Tendencia a la sedimentación. Incorporación a las pinturas en polvo. Pigmentos orgánicos coloreados: Propiedades generales y ópticas. Clasificación. Campo de aplicación. Colorantes. Clasificación. Solubilidad. Pigmentos inorgánicos coloreados: Propiedades generales. Pigmentos Óxidos y óxidos básicos. Definición de las principales propiedades de los pigmentos (solidez a la intemperie y a la luz, a la temperatura, color, poder colorante, opacidad, gravedad específica, absorción de aceite, etc.). Encapsulamiento: Técnicas de recubrimiento para mejorar las diferentes solideces de los pigmentos. Extendedores. Introducción. Definición. Clasificación de Fillers naturales y sintéticos. Caracterización y propiedades. Extenders o Cargas de mayor uso en la industria del recubrimiento. Características. Producción de fillers naturales y sintéticos. PVC y CPCB: Influencia del extendedor. Desempeño de los extendedores en el recubrimiento. Desarrollos. Recomendaciones a la hora de formular. Cuestiones de Medioambiente, Seguridad e Higiene. Formulación guía

Módulo 4: POLIMEROS

Introducción: Agentes formadores de película, Importancia de los polímeros. Definiciones. Nomenclatura. Morfología. Grado de polimerización. PM; distribución de PM, determinación, densidad de entrecruzamiento. Propiedades físicas de los polímeros. Temperatura de transición vítrea, volumen libre, solubilidad, viscosidad. Síntesis de polímeros: Mecanismos del crecimiento. Técnicas de polimerización: en masa, emulsión, dispersión, solución Parámetros de solubilidad. Reología: Viscoelasticidad. Concepto. Definiciones. Clasificación. Influencia del shear rate. Viscosidad aparente. Punto de ruptura (yield point). Tixotropía. Diagramas. Ensayo de creep. Ensayo de flujo. Modelo de Maxwell. Comparación entre diferentes reómetros. Rangos de uso, defectos y bondades. Respuesta viscoelástica de los polímeros: bases teóricas y ejemplos prácticos Resinas naturales. Aceites, secado oxidativo. Bitumen, asfalto, pitch. Sustancias naturales modificadas, resinas, aceites. Derivados de la celulosa, nitrocelulosa, manipulación, CA, CAB, EC. Caucho natural, Ciclizado, Clorado. Poliésteres saturados. Química y propiedades. Aplicaciones en recubrimientos. Poliésteres diluibles con agua. Poliésteres insaturados (UP). Curado, tecnología, diluyentes reactivos, curado con acrilatos por radiación UV. Resinas alquídicas. Química y propiedades. Aplicaciones en recubrimientos. Poliuretanos. Clasificación. Reacciones del grupo isocianato. Clasificación. Manipulación. Poliuretano de un componente. De 2 componentes. Química. NISO. Otros formadores de film. Resinas de Silicona. Alquil silicatos. Hidrocarbonadas. Cetónicas. Aldehídicas. Poliamidas. Otras. Epoxi y endurecedores. Alquids: Descripción y clasificación. Propiedades y características de los alquids asociadas a su formulación. Preparación, reacciones secundarias. Alquids modificados. Procesos de fabricación. Controles de proceso. Descripción del equipamiento utilizado. Alquids diluibles con agua y otras resinas: Química y propiedades. Aplicación en recubrimientos. Curado. Endurecedores. EEW. Otros endurecedores. Curado por radiación. Polímeros en emulsión: terminología; materias primas. Propiedades de la emulsión: efecto de los monómeros en las propiedades y el desempeño. Monómeros endurecedores, flexibilizantes, efectos especiales. Influencia de la estructura química del monómero sobre la Tg. Tg y TMFP. Plastificantes externos. Efectos del cambio de la composición monomérica sobre las propiedades físicas de la película. Efectos de la fase acuosa y tamaño de partícula. Tamaño de partícula, influencia sobre las propiedades. Productos disponibles en el mercado: Tipos más usuales de emulsiones Formación del film y consecuencias en polímeros termoplásticos, temo curados y emulsiones. Mecanismos de formación de película, consideraciones teóricas, factores que afectan a la formación de la película. Producción:

consideraciones de reacción y reactores. Procesos. Variables en las polimerizaciones en emulsión. Factores químicos y operacionales. Ensayos: propiedades y ensayos de los látex: control de calidad

Módulo 5: ADITIVOS DE MANUFACTURA

Introducción: Coloides. Introducción. Definición. Fuerzas intermoleculares. Teoría DVLO. Parámetros de solubilidad. Tensión superficial e interfacial. Ecuación de Gibbs: función y selección del emulsionante en la preparación de emulsiones. Estabilización eléctrica. Potencial Zeta. Doble capa eléctrica. Variables que la afectan. Aplicación a la estabilidad de suspensiones, dispersiones y emulsiones. Surfactantes: Surfactantes y sus propiedades en solución. Clasificación. Diagrama de fases. Reología de coloides. Hidrofílicos e hidrofóbicos. Ecuación de Mark- Houink. Radio de giro. Ecuación de Einstein. Estabilización por viscosidad. Principales aditivos y sus mecanismos de acción. Sinergismos entre ellos. Tensioactivos iónicos. Estabilización estérica. Repulsión osmótica y entrópica. Tensioactivos poliméricos. Estabilización electro estérica. Micelas mixtas. Espesantes asociativos. Instrumentación. Determinación de la distribución de tamaños de partícula. Difracción de luz. Reómetros. Microscopia: lumínica clásica. Confocal. Electrónica (SEM, ESEM, TEM) Aditivos reológicos: Introducción. Mediciones en la pintura (Influencia del shear rate). Celulósicos. Polímeros asociativos. Interferencia entre tensioactivos y espesantes asociativos. Influencia del tipo y concentración de surfactante, hidrofiliidad de los monómeros y tamaño de partícula. HEC. Modo de acción. Usos comunes. Agentes tixotrópicos. Acrílicos espesados por álcali. Espesantes poliéster. Bentonitas. Filosilicatos. Sílice pirogénica. Derivados del aceite de castor hidrogenado. Agentes humectantes y dispersantes: ¿Por qué se utilizan? ¿Como actúan? Estabilidad de la dispersión. Recubrimientos base acuosa. Clasificación. Recubrimientos base solvente. Aditivos defloculantes/ controladores de floculación. Aditivos poliméricos. Flooding y floating. Desespumantes/antiespumantes: Naturaleza y formación de la espuma. Efectos estabilizadores y desestabilizadores de la espuma. Acción. Química de los antiespumantes. Criterios de selección y métodos de ensayo. Desaireantes. Secantes: Composición. Manufactura. Mecanismos de secantes. Secantes metálicos. Secantes auxiliares. Combinación de secantes. Recubrimientos base acuosa. Recubrimientos altos sólidos Selección y cuantificación de aditivos

2º AÑO

Módulo 6: ADITIVOS DE PERFORMANCE

Aditivos de superficie: Agentes de control de flujo y mojado. Aditivos siliconados y no siliconados. Reducción de la tensión superficial. Control de slip. Sustrato humectación. Celdas de Benard. Craters. Adhesión entre capas. Defectos de superficie. Cáscara de Naranja. Ghosting. Aditivos deslizantes. Formación de poros. Criterios de selección. Biocidas y antifouling: Principios de la microbiología. Bacterias, hongos, levaduras y algas. Factores que afectan el crecimiento de los microorganismos. Microbicidas, clasificaciones. Estado húmedo y estado seco. Agentes antifouling. Mecanismos de la acción microbicida. Tipos de microbicidas. Microbicidas más usados en la industria y mezclas sinérgicas. Estabilizantes al calor y la luz: Degradación de la película, stress térmico, oxidación, hidrólisis. Degradación fotoquímica. Energía solar y efectos. Influencia de los pigmentos y otros gases. Absorbentes de UV, mecanismos. Corrosión y anticorrosivos. Antioxidantes, modos de acción de HALS. Criterio de selección. Aditivos anti skin y mateantes

Módulo 7: PRODUCCION

Layout de una planta industrial: distribución de una planta de pinturas y procesos involucrados Físico-química de la dispersión y mecánica de los fluidos: Físico-Química de la dispersión. Inmersión y mojado

del pigmento. Penetración de aglomerados. Mecánica de ruptura de los aglomerados. Estabilización coloidal. Fuerzas involucradas. Estabilización por carga. Potencial zeta. Teoría DLVO. Floculación por electrolitos. Estabilización por carga en medios de baja constante dieléctrica. Estabilización estérica. Depleción-Floculación. Adsorción. Isotermas de adsorción. Sedimentación y floculación. Tamaño óptimo de partícula y su influencia. Equipos de dispersión. Molino a cilindros. Introducción. Factores físicos que afectan su efectividad. Ecuaciones características. Tipos de molinos a cilindros más utilizados. Ventajas y desventajas. Equipos de producción: dispersoras y molinos. Molino a Bolas de porcelana o acero. Factores físicos que afectan la efectividad. Tipos y elección del molturante. Carga del molino. Sobre molienda. Ventajas y desventajas. Consideraciones prácticas. Molino de perlas (Pearl mill). Introducción. Factores físicos que afectan su efectividad. Tipos y elección del molturante. Variación de la relación volumétrica molturante. Base de molienda. Molinos horizontales y verticales. Ventajas y desventajas del Pearl mill. Dispersora de alta velocidad (HSD). Introducción. Factores físicos que afectan su efectividad. Reología de la base de molienda. Condiciones para producir flujo laminar. Potencia requerida. Ventajas y desventajas del HSD. Selección de molinos. Adelgazado y estabilización. Adelgazado o completado de fórmulas (Let down). Descripción del adelgazado. Shock coloidal. Minimización del shock coloidal. Causas y acciones correctivas. Ajuste de color y viscosidad. Breve descripción. Optimización en el ajuste del color. Filtración. Envasamiento. Optimización de bases de molienda para los distintos molinos. Flow Point de Daniel. Predicción teórica de viscosidad óptima de molienda para molinos a bolas. Formulación y optimización de bases de molienda para dispersora de alta velocidad. Ecuación de Guggenheim. Viscosidad óptima de dispersión. Optimización del equipo trabajando con reología de flujo dilatante. Formulación tradicional de bases no acuosas. Preparación de pinturas al látex. Métodos generales de optimización de bases de molienda. Formulación práctica en laboratorio. Control de proceso y rendimiento

Módulo 8: TINTAS

Formulación Tintas flexográficas, huecograbado, litográficas, serigráficas y tampográficas. Introducción a Tintas. Las técnicas de impresión. Esquemas de impresión. Sistemas de impresión. Impresión por contacto. Directos e indirectos. Flexografía. Huecograbado. Serigrafía. Offset húmedo y seco. Impresión digital. Calidad del impreso. Aspectos físicos y químicos. Tintas. Velocidad de impresión y secado. Viscosidad y reología de tintas. Formulación de Tintas Serigráficas y Tampográficas Serigrafía. Marcos. Perfiles. Telas. Pantalla de impresión. Tampografía. Tintero abierto y cerrado. Impresión por chorro a tinta. Materiales. Materias Primas. Pigmentos. Ligantes. Solventes. Aditivos. Plastificantes. Formulaciones. Formulación de Tintas Litográficas. Tintas líquidas. Tipos de impresión. Formas de impresión. Conceptos relacionados con la impresión. Flexográficas y de Huecograbado. Formulaciones. Procesos de fabricación. Equipos. Controles en Tintas líquidas. Controles de materia prima. Controles de aprobación. Controles de aplicación.

Módulo 9: PINTURA AUTOMOTRIZ

Repintado automotor: Relación con el desarrollo de la pintura para terminales automotrices (OEM). Composición de acuerdo con su ligante. Ventajas y desventajas. Clasificación de las pinturas por uso. Esmaltes de acabado. Productos auxiliares. Selección de materias primas. Criterios generales para las formulaciones. Defectos comunes: definición, causas y como evitarlo. Pintura para Terminales Automotrices y Relacionados: Composición. OEM pintado en línea. Diferencias con el pintado "in situ". Clasificación de las pinturas de acuerdo a su formación de film. Necesidades y características de una línea de pintado Automotriz. Etapas. Esquemas utilizados. Sustratos. Pintura de autos y camiones, protección anticorrosiva, terminación, etapas. Claves a tener en cuenta. Pintura de Electrodeposición catódica KTL. Composición del baño. Sellado e insonorización. Aplicación, composición, tipos y características del

primer, base coat y clear. Acabados metálicos en dos capas. Esquema de la línea de pintado. Circulating. Cabina de pintado. Proceso de pintado. Control de procesos. Gráficos de control. Beneficios. Armonía entre piezas y carrocería. Compensación de color plástico. Hacia las pinturas ecológicas. Aplicación y características de acabados. Tipos de aluminios y perlados utilizados. OEM en América Latina. Objetivos a mediano plazo. Análisis SWOT. Cronología de la tecnología. Ventana de aplicación. Matriz precio – producto. Cadenas de valor integrado. Pintado de tractores, implementos agrícolas embarcaciones, aviones y electrodomésticos. Características.

Módulo 10: PINTURA COMO INSUMO

Tratamiento de superficies: Tratamiento superficiales de metales. Preparación de la superficie. Fosfatizado (distintos procesos); mecanismos de formación de capa. Características de las capas de fosfatizado. Control de variables en líneas continuas. Cromatizado en aluminios; distintos procesos. Características de las capas de cromatizado. Control de variables en líneas continuas. Procesos exentos de cromo Pintura para plásticos Pinturas de curado acelerado Pintura en polvo: Clasificación. Distintas bases. Materias primas de mayor uso y formulas características. Curado UV. Etapas de fabricación. Diferentes equipos, granulado, molienda, equipos, clasificación y embalaje. Zarandas vibratorias, rotativas. Equipos auxiliares. Operaciones y determinaciones críticas. Desarrollo y control, aplicación. Introducción a: sustratos y sus pretratamientos. Usos. Pintado. Horneo. Inspección final. Resinas frecuentemente utilizadas de acuerdo al desempeño requerido. Pretratamiento. Factores que inciden en su elección. Tipos de sustrato. Características. Limpieza. Resistencia a la corrosión. Tipos de tratamiento y etapas involucradas. Importancia del enjuague final. Clasificación de las pinturas en polvo. Tipos, propiedades, solidez y desempeño en campo. Selección del esquema. Terminaciones especiales. Equipos de aplicación. Comparación entre sistemas. Ventajas y desventajas. Ingeniería de aplicación. Cálculo de rendimientos. Pinturas en polvo para uso exterior. Criterio. Variables. Incidencia de la contaminación ambiental. Resinas de alta performance en perfilera de aluminio. Clasificación. Normas comúnmente requeridas. Mercado Arquitectónico. Segmentación. Características principales de cada segmento. Criterios de selección del esquema. Esquemas garantidos. Ensayos acelerados. Correlación con tiempo real de exposición. Seguridad y salud. Riesgos en la salud. Aerosoles Can coating. Manufactura de un envase metálico. Impacto económico de un coating defectuoso. Glosario. Envases metálicos para distintos usos. Características. Función y tipos de recubrimiento para el coating externo y el interno. Secuencia típica de producción. Materias primas típicas. Propiedades y características a tener en cuenta. Usos más comunes. Tipo de coatings. Formulación de Barniz Epoxi fenólico sanitario. Características del Barniz de acuerdo al mix de resinas. Requisitos de un esmalte de estampación, de un barniz sobreimpresión, laca adhesiva organosol. Filmógenos aptos. Formula tipo. Manufactura. Aptitud bromatológica. Normas BADGE actuales. Sustratos: hojalata, Cromo electrolítico, ECCS o TFS, Aluminio. Resistencias a sulfuros, acidez. Hojalata: fabricación y tipos. Tipos de lubricantes utilizados. Tipos de pasivados. ECCS: estructura. Aluminio. Aleaciones más comunes. Propiedades del aluminio. Tecnología en la aplicación de coatings. Clasificación. Factores que afectan la aplicación. Proceso de curado de un coating. Curva de calentamiento. Calentamiento directo o indirecto. Reclamos. Importancia de conocer la cadena productiva. Envases de Aluminio. Tejo. Extrusión. Proceso de fabricación del envase de aerosol o lata de bebida. Formulación y características del Barniz epoxi interior oro, esmalte poliéster exterior blanco, barniz sobreimpresión poliéster. Mercado de pomos y aerosoles de aluminio. Envases de Hierro: Pails y Tambores. Formulación y características de la laca epoxi fenólica 70.30, esmalte acrílico blanco, barniz sobreimpresión acrílico. Esmaltes epoxi fenólicos para tambores, esmaltes horneables exterior. Mercado de pails y tambores de hierro. Coil coating: Características generales. Línea de pintado. Secuencia de producción. Magnitudes típicas. Sustratos utilizados. Productos que se aplican por CC.

Esquemas. Fondos. Formula de un fondo epoxi-urea y sus características. Materias primas típicas de un recubrimiento. Propiedades y características a tener en cuenta. Usos más comunes. Formulación y características de los distintos esmaltes poliéster. Aplicaciones especiales. Resistencia a la intemperie. Retoques. Ventajas y desventajas del CC. Mercado. Costos: Costos en la Industria de recubrimientos. Definiciones. Estudio y determinación de costos. Inversión. Costo activable. Gasto. Ejercicio contable. Contabilidad. Clasificación de los costos. Elementos del costo de fabricación. Determinación del costo de ventas. Costeo por absorción y costeo directo, diferencias entre ambos. Ejemplos y cálculos prácticos. Relación GGF vs nivel de actividad. Presupuesto flexible. Costeo estándar. Costo real vs Costo estándar. Costeo ABC. Costeo tradicional vs ABC. Fundamentos del costeo ABC. Implementación. Jerarquía de actividades. Costos para toma de decisiones: Análisis marginal. Aplicaciones del Análisis marginal.

Módulo 11: PINTURAS ARQUITECTONICAS I

Formulación de pinturas base solvente. Introducción. PVC. CPVC. PVC y propiedades de la película seca. Factor de empaquetamiento. Porosidad. CPVC y eficiencia de la dispersión. Grado de empaquetamiento del pigmento. Forma, tamaño y distribución del tamaño de las partículas. Factor de forma de la partícula individual, de la partícula discreta y del agregado. Factor de tamaño del agregado. CPVC, tamaño medio de agregado y espesor de película. CPVC y absorción de aceite. Variables que influyen en el Índice de absorción de aceite. PVC y propiedades de la película: densidad, resistencia a la tracción, tensión de adhesión, porosidad, permeabilidad, etc. El PVC reducido como variable de formulación. CPVC en Pinturas al látex. Formación de grietas y su eliminación. Consecuencias de la porosidad. Influencia del Tg, del tamaño medio de las partículas de emulsión, del coalescente, de pigmentos y cargas, etc. Determinación del CPVC en films de pinturas al látex. PVC y formación de grietas. Maderas como sustratos: Introducción. Protección y conservación de la madera. Estructura y características de la madera. Productos derivados de la madera. Causas de la degradación de la madera. Preservadores para la madera y derivados. Protección de la madera. Conceptos generales sobre recubrimientos para madera. Pinturas para maderas: Particularidades de la madera como sustrato. Preservación industrial de la madera. Formulación y características de un Impregnante funguicida, fondo sintético blanco, Impregnante cedro, barniz marino, barniz con poliuretano. Pinturas industriales para madera. Formulación y características de una laca NC brillante, Sellador NC. Sistema de curado por UV. Tipos de monómeros, oligómeros y foto iniciadores utilizados. Características. Lámparas utilizadas. Metales como sustratos. Pinturas para metales: Pinturas anticorrosivas para sustratos de hierro y acero. Caracterización del hierro y del acero. Corrosión de metales ferrosos. Rol de agua y del oxígeno. Migración iónica a través del film. Saponificación. Pigmentación anticorrosiva. Pigmentos barrera. Pigmentos inhibidores. Protección catódica. Primers para acero. Primers para metales no ferrosos. Acabados.

3° AÑO

Módulo 12: PINTURAS ARQUITECTONICAS II

Tinting en punto de ventas. Máquinas dispensadoras. Color y compatibilidad. Consistencia y reproducibilidad. Pigmentos de uso más frecuentes para pinturas arquitectónicas y de mantenimiento industrial. Formulación de hogar y obra: Esmaltes y Pinturas Sintéticas. Imprimaciones, Fondos, Barnices, Esmaltes, Satinados y Pinturas Mate para exterior e Interior. Pinturas acuosas: ventajas y desventajas; clasificación, definiciones; principios básicos; selección de materias primas; formulación de productos acondicionadores de superficies, pinturas al látex para cielorrasos, interior y exterior; pinturas para exteriores; principios de impermeabilidad; revestimientos; VOC; ensayos de control de especificaciones; fallas y defectos Otras pinturas de hogar y obra Texturados: origen. Requerimientos para un

recubrimiento plástico. Tipos de revestimientos. Elección de materias primas y controles. Formulación y ensayos de laboratorio. Herramientas de aplicación. Especificaciones de producto. Patologías: causas y soluciones

Módulo 13: PINTURAS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Corrosión Pinturas de grandes estructuras: Pintado de grandes superficies metálicas industriales. Introducción. Factores a considerar; Pintura: Sistema y Esquema. Pintura correcta + Aplicación adecuada Resultado esperado. Defectos. Perfil de la superficie. Espesor mínimo para protección adecuada; Manos. Secuencia, Espesor y Color; Sistema y Esquema de pintura. Secuencia de las operaciones. Normalización. Inspección. Preparación de la superficie a pintar. Esquemas típicos: Alquídicos; Epoxis; Caucho Clorado; Vinílicos; Poliuretánicos; Inorgánicos; Alta temperatura. Formulaciones “zinc rich” y tri-pigmentadas: introducción. Primers base zinc metálico. Naturaleza de los ligantes. Manufactura de los primers. Ensayos. Valores críticos de la PVC. Influencia de la morfología del pigmento. Selección de los primers más eficientes. Pinturas retardantes de fuego. Introducción. Estabilidad de los materiales de la construcción. Propagación del fuego. Carga térmica total y carga de fuego. Criterios y principios de la prevención del fuego: requerimientos; variables a considerar. Comportamiento de los revestimientos frente al fuego. Clasificación y métodos de ensayo. Tipos de pinturas retardantes. Características generales de los pigmentos. Ensayos de reacción al fuego para sustratos diversos. Formulación y preparación de pinturas intumescentes de base acuosa. Pinturas híbridas de terminación para exteriores de alta eficiencia. Introducción. Materiales y métodos. Material formador de película; pigmentación; concentración de pigmento en volumen; manufactura. Selección de resinas epoxi alifáticas. Selección de alcoxi silanos como material formador de película y de amino silanos como reactivos sustitutos del endurecedor de la resina epoxi. Formulación y elaboración de las pinturas híbridas de terminación. Preparación de los paneles metálicos. Ensayos de laboratorio. Resultados y discusión. Conclusión. Pinturas marinas. Introducción. Corrosión. Preparación de la superficie. Blast primer: fenólica PVB; EPOXY dos componentes con óxido de hierro o polvo de zinc; zinc silicato. Esquemas convencionales para barcos. Bottom paint. Formulaciones típicas. Pinturas antifouling: el problema del fouling. Pinturas antifouling convencionales: matriz soluble y de contacto. Pinturas antifouling modernas.

Módulo 14: PINTURAS ARTÍSTICAS Y OTRAS ESPECIALIDADES

Formulación de Pintura Artística. Características del usuario de los materiales artísticos. Clasificación. Pinturas para artistas: Sustratos, historia de los soportes, fondos, fabricación de la tela, características, MDF, Gesso, Formulación; problemas debidos a fallas en el soporte. Oleos. Accesorios: Aceites, limpia pinceles, Barnices Copal y Damar, Mediums, secantes. Colores acrílicos. Accesorios: Removedor, gel medium, Pasta para moldear, etc. Acuarelas. Pinturas al pastel. Características y formulación. Selección de materias primas. Proceso. Controles. Envasamiento. Identificación de riesgo de uso. Comercialización. Materiales didácticos: Temperas y acuarela. Características, formulación, materias primas características. Tempera profesional. Similitudes y diferencias entre acuarela y gouche. Pastas para modelar. Reología. Adhesivos. Características. Tinta para grabado. Tipos de impresión: Xilografía, linoleografía, huecografía, planografía y serigrafía. Materiales para artesanías: Pintura acrílica decorativa, Pintura para telas, Patinas. Formulación de Pintura para Cueros. Cueros vacunos. No tradicionales. Importancia económica. Química de la piel. Proceso de curtición. Colágeno. Propiedades del cuero. Ensayos y propiedades específicas. Terminación del cuero. Filmogenos utilizados. Distintos ligantes. Dispersiones de pigmentos. Factores que afectan las características del film. Aplicación. Tipos de Sopletes utilizados. Máquinas de grabado, esmerilado, abrillantado. Prensas. Formulación. Estampado textil: Elementos y pasos de un estampado. Procedimientos de estampación con colorantes o con pigmentos. Tipos de pasta de estampación: sistema

acuoso, de semiemulsión y emulsión. Componentes de una pasta de estampación y sus funciones. Pasta de estampación madre y sus cortes. Factores que afectan la reología. Formación de la película estampada y su fijación al tejido. Propiedades de los estampados y su relación con la pasta de estampación, el proceso y el sustrato.

Módulo 15: ADHESIVOS

Introducción. Definiciones. Mecanismo de adhesión: teoría mecánica, teoría de la adsorción, teoría de la quimisorción, teoría de la difusión, teoría electrostática. Propiedades mecánicas. Diseño y evaluación de las uniones adhesivas. Mecanismos de unión. Tratamientos superficiales: limpieza superficial, tratamientos abrasivos, tratamientos químicos, imprimaciones, tratamientos de llama, tratamiento mediante plasma de baja presión, tratamiento corona. Clasificación de los adhesivos. Mecanismos de curado. Aplicaciones, ventajas, desventajas. Adhesivos termofusibles: hot melt, composición, aplicaciones. Adhesivos PSA. Teoría de los autoadhesivos, clases de autoadhesivos y aplicaciones. Métodos de ensayos. Componentes de los adhesivos

Módulo 16: CALIDAD

Métodos instrumentales de análisis. Aplicaciones. Posibles mediciones. Técnicas de análisis térmico. DSC. DTA. TGA. TMA. DMA. EGA. Áreas de aplicación. Determinaciones. Tg. Cristalinidad. Fusión. Gel time. Espectroscopia Infrarroja. Identificación de polímeros a partir de sus espectros IR. Análisis cuantitativo. Dificultades. Investigación de procesos de envejecimiento. Fundamentos de la espectroscopia Ultravioleta. Aplicaciones. Factores que modifican la absorción. Determinaciones cualitativas. Determinaciones cuantitativas. Métodos instrumentales de análisis (Cromatografía y otros equipos): Absorción Atómica. Fundamentos. Descripción. Técnicas y áreas de aplicación. Otros métodos Instrumentales: Cromatografía, Potenciometría, Conductimetría SPC o Control estadístico de procesos. Introducción. Elementos de estadística. Población. Media poblacional. Mediana. Fractiles. Varianza. Desvío estándar poblacional y muestral. Distribución normal. Adquisición de datos. Cartas de Shewhart. Causas comunes y causas especiales. Diferenciación entre ambos utilizando las cartas de Shewhart. Indicios de causas especiales. Fijación de límites. Control de calidad Insumos: Solventes. Índice Kauri Butanol. Punto Anilina. Punto Anilina Mixto. Tolerancia a la dilución solventes hidrocarbonados. Límite de dilución. Caída de viscosidad. Presión de vapor. Velocidad de evaporación. Punto de ebullición, rango de destilación. Punto de inflamación. Peso específico, densidad. Escala de platino-cobalto de color, Color Saybolt. Olor. Resistividad. Índice de refracción. Acidez. No volátiles. Olefinas. Agua. Control de Calidad de Insumos. Vehículos: Sólidos. Viscosidad. Índice de Iodo. Índice de saponificación. Índice de acidez. Escala de platino-cobalto, Color Gardner. Gel time. Control de Calidad de Insumos. Pigmentos: Dispersabilidad. Color. Tono. Limpieza. Cubritivo. Fuerza de tinte. Absorción de aceite. Peso específico. Sangrado Control de calidad producto terminado: Importancia de las especificaciones. Propiedades y ensayos de películas de pinturas: Espesor. Métodos relevantes de medición en húmedo y en seco. Destructivos y no destructivos. Densidad de la película seca. Medición de la continuidad de la película seca. Propiedades visuales: opacidad, poder cubriente. Color. Sistema CIE. Sistema CIELAB. Brillo. Ensayos de durabilidad. Exposición a la intemperie. Envejecimiento acelerado: Intemperómetro o deteriorómetro. Cámara UV. Cámara de niebla salina. Cámara de humedad. Resistencia térmica. Resistencia al agua y a otros agentes químicos. Resistencia a la abrasión. Dureza. Flexibilidad. Adhesión. Resistencia al impacto. Resistencia a la acción del fuego. Introducción al diseño de ensayos Patologías: Causas y prevención de fallas en películas de pintura. Factores a tener en cuenta para la selección del sistema de pinturas. Fallas de formulación de pinturas orgánicas: entizado, erosión, cuarteado, agrietado, piel de cocodrilo, macro agrietado, arrugado, microorganismos, decoloración. Aspecto, causa y solución. Fallas de formulación en

pinturas inorgánicas: cuarteado, macro agrietado, agentes químicos, oxidación, corrosión localizada en agua de mar. Aspecto, causa y solución. Fallas de adhesión: ampollamiento, pelamiento, desprendimiento o escamación, delaminación entre capas, corrosión bajo película. Aspecto, causa y solución. Fallas relacionadas con el sustrato: acero, galvanizado, aluminio, cobre, madera, concreto. Aspecto, causa y solución. Fallas relacionadas con la aplicación: heterogeneidad de la pintura, diluyente inadecuado, sobrepintado, salpicado, cráteres y pinholes, sangrado, velado o enturbiamiento, cáscara de naranja, chorreado, etc. Aspecto, causa y solución. Fallas relacionadas con el diseño: bordes, ángulos interiores, áreas discontinuas, soldaduras. Aspecto, causa y solución. Fallas relacionadas con el medio externo: agentes químicos, erosión y abrasión, superficies en contacto. Aspecto, causa y solución. Nanocompuestos: Definiciones. Tipos de sistemas poliméricos nanoestructurados. Orgánicos/inorgánicos. Orgánicos/orgánicos. Preparación y caracterización. Nanocompuestos de sílice con polímeros vinílicos y poliuretánicos. Sistemas híbridos acrílico/ poliuretánicos. Aplicaciones en recubrimientos. Seguridad y SGA: Riesgos químicos en planta y laboratorio Pigmentos y cargas, pigmentos con Pb, Cd y Cr. Resinas. Disolventes. Aditivos. Formas de contaminar el medio ambiente. Efectos sobre la salud de los trabajadores. Legislación

Tesina: Los alumnos deberán realizar un trabajo de investigación previamente acordado con la dirección de la escuela y presentado antes del examen final como requisito para obtener el título de Químico Formulador de Recubrimientos

IMPORTANTE: ESTE PROGRAMA ES PRELIMINAR Y PUEDE SER ACTUALIZADO DURANTE EL TRANCURSO DE LAS CLASES