



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



III. Biocorrosión (Corrosión inducida microbiológicamente)	Dr. Héctor Videla; Carlos Giúdice; Dra. Silvia Real;	Titular/I Titular DE / I Adjunta/II	UTN- FRLP UTN- FRLP UTN- FRLP e Investigadora Independiente CONICET
	Dra. Andrea Pereyra	Adjunto DE/III	UTN- FRLP
IV. Materiales Compuestos. Maderas	Dr. Juan Carlos Piter;	Titular DE/III	UTN-FR Concepción del Uruguay
V. Arcillas, zeolitas y materiales mesoporosos ordenados como adsorbentes selectivos. Preparación, caracterización y aplicaciones tecnológicas	Dra. Elena Basaldella;	Adjunta/III	UTN- FRLP – Investigador Independiente CICPBA
	Dra. Rosa M. Torres Sánchez;	Adjunto	Investigador independiente CONICET
	Dra. Carmen Cabello;	Adjunto	Investigador independiente CONICET U.N. La Plata – Investigador Adjunto CONICET
	Dra. Rita Bonetto		
VI. Materiales Poliméricos	Dr. Javier Amalvy;	Asociado/III	UTN- FRLP Investigador Independiente CICPBA
	Dr. Carlos Giúdice;	Titular DE / I	UTN- FRLP
	Dr. Juan Benítez,	Adjunto/II	UTN- FRLP – Investigador Independiente CICPBA
	Dra. Andrea Pereyra	Adjunta DE/III	UTN- FRLP
VII. Nanotecnología y nanomateriales poliméricos	Dr. Javier Amalvy	Asociado/III	UTN- FRLP Investigador Independiente CICPBA
VIII. Corrosión metálica	Dr. Carlos Giúdice Dra. Andrea Pereyra	Titular DE / I Adjunta DE/III	UTN- FRLP UTN- FRLP
IX. Protección de Metales	Carlos Giúdice Dra. Andrea Pereyra Juan Benítez;	Titular DE / I Adjunta DE/III	UTN- FRLP UTN- FRLP
	Dra. Silvia Real	Adjunto/II Adjunta/II	UTN- FRLP – Investigador Independiente CICPBA UTN- FRLP e Investigadora



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



			Independiente CONICET
X. Las organizaciones: sentido y significado	Dr. Eduardo Castro,	Titular/I	U.N. La Plata Director INIFTA- CONICET
	Dra. Alicia Jubert,	Titular/I	U.N. La Plata Investigador Principal CONICET
	Dr. Mario Félix	Titular DE/	Investigador Principal CICPBA
XI. Técnicas de comunicación científica.	Dr. Eduardo A. Castro	Titular/I	Investigador Superior CONICET
	Dra. Alba Navarro	Adjunta/III	Investigador Asistente CONICET
XII. Bases teóricas y metodológicas de la Investigación.	Dr. Horacio Bozzano	Titular	Investigador Adjunto CONICET

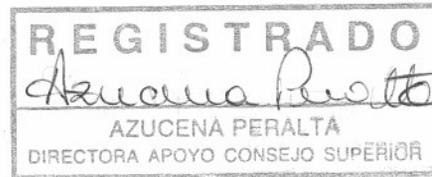
I. TECNOLOGÍA DE PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS

OBJETIVOS

Establecer las características fisicoquímicas más importantes de los diferentes componentes de las pinturas y recubrimientos: materiales poliméricos, pigmentos funcionales y extendedores, disolventes y diluyentes y aditivos (tensioactivos iónicos y no iónicos, reológicos, secantes, mateantes, absorbedores de UV, etc.). Definir la geometría de los productos (relación en volumen pigmento / material formador de película) para cada sistema disperso (PVC, Concentración de pigmento en volumen). Seleccionar la concentración crítica de pigmento en volumen (CPVC) a través de propiedades mecánicas (densidad, elasticidad, adhesión, etc.), de permeabilidad (porosidad, corrosión, ampollamiento, resistencia a la abrasión, etc.) y ópticas (dispersión de la luz, relación de contraste, capacidad de teñido, poder cubriente, brillo, etc.). Comprender los fenómenos de superficie involucrados en la dispersión y los mecanismos de estabilización electroestática y estérica o espacial (repulsión entrópica y efecto osmótico) según la magnitud relativa de los movimientos cinéticos, fuerzas electromagnéticas y electroestáticas del sistema. Optimizar las variables operativas de los equipos de dispersión según el comportamiento reológico



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



en función del esfuerzo de corte (velocidad específica de deformación). Desarrollar los conceptos fundamentales de los métodos de pulverización (alta y baja presión), atomización electrostática (pura, con aire y a alta presión) y electrodeposición (anódica y catódica) para la aplicación. Definir las condiciones para el secado (curado de acuerdo al mecanismo involucrado en la formación de la película (productos termoplásticos y convertibles): acción térmica, radiación UV, radiación infrarroja y métodos eléctricos. Correlacionar la eficiencia de los sistemas en servicio con los resultados de laboratorio y ensayos acelerados (Weather Ometers; Cabinas de Humedad y Temperatura controladas; Cámaras de Niebla Salina y de UV; ensayos electroquímicos, etc. Interpretar fallas de la película, diagnosticar las causas y especificar las medidas preventivas.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Unidad I:

Definiciones y características esenciales. Formación de película. Propiedades generales de una película de pintura. Clasificación de las pinturas.

Unidad II: Materiales formadores de película

Ligantes naturales. Ligantes naturales modificados. Resinas tipo poliéster. Acrilatos curados por radiación. Resinas alquídicas. Resinas acrílicas. Condensados de formaldehído. Resinas vinílicas. Caucho sintético. Resinas epoxídicas. Resinas poliuretánicas. Silicatos orgánicos e inorgánicos

Unidad III: Pigmentos funcionales y extendedores

Clasificación de los pigmentos. Propiedades de los pigmentos. Interacción con el medio

Unidad IV: Aditivos

Modificadores de la tensión superficial. Agentes secantes. Aditivos reológicos. Absorbentes de UV. Otros aditivos (antipiél, mateantes, etc.)



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Unidad V: Disolventes y diluyentes

Teoría de la solubilidad. Determinación de los parámetros de solubilidad. Aplicación práctica del concepto de solubilidad. Volatilidad: velocidad relativa de evaporación. Secado en sistemas acuosos y en basados en mezclas solventes. Consideraciones prácticas

Unidad VI: Principios de formulación de pinturas base solvente orgánico

Concentración de pigmento en volumen (PVC) y su valor crítico (CPVC). Variables que influyen sobre la CPVC. Índice de absorción de aceite. PVC y propiedades de la película seca

La PVC reducida como variable de formulación

Unidad VII: Formulación de látices. Formación de grietas y su eliminación

CPVC de látices: influencia de diferentes variables. Determinación de la posición de la CPVC

Formación de grietas en la película. Formulación de pinturas para interiores y exteriores

Unidad VIII: Dispersión de pigmentos. Fenómenos de superficie

Tensión superficial e interfasial. Medición de la tensión superficial de líquidos. Determinación de la tensión superficial de sólidos. Evaluación de la rugosidad de superficies sólidas. Humectación de las partículas de pigmento. Trabajo de humectación. Trabajo de floculación. Reología de la dispersión

Unidad IX: Estabilidad de la dispersión

Estabilidad de las dispersiones. Fuerzas de atracción y repulsión en los sistemas dispersos

Estabilización de la dispersión. Consideraciones sobre el agente dispersante

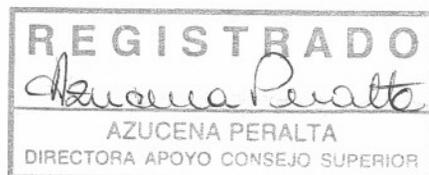
Unidad X: Molinos para dispersión de los pigmentos

Tipo tres rodillos. Coloidal De alta velocidad de rotación De bolas Vibratorio de laboratorio

De arena horizontal y vertical De alta velocidad de impacto



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Unidad XI: Preparación de superficies

Agentes de limpieza. Métodos de limpieza. Influencia del tipo de sustrato sobre la eficiencia de recubrimientos protectores. Tratamientos con biocidas, hidrofugantes y consolidantes para materiales de la construcción.

Unidad XII: Aplicación de pinturas y recubrimientos

Métodos de aplicación. Instalaciones de secado / curado. Especificaciones e inspección

Unidad XIII: Reología de los sistemas dispersos

Perfil de viscosidad para diferentes velocidades de deformación específica. Influencia de los componentes. Sedimentación del pigmento en el envase. Mecanismo de nivelación de la película. Reología del escurrimiento.

Unidad XIV: Fallas de la película. Causas y prevención

Fallas de formulación de pinturas orgánicas. Fallas de formulación de pinturas inorgánicas.
Fallas de adhesión. Fallas relacionadas con el sustrato. Fallas relacionadas con la aplicación.

Unidad XV: Control de calidad

Espesor de la película. Densidad de la película seca. Continuidad de la película. Propiedades ópticas.
Ensayos de durabilidad (envejecimiento acelerado). Técnicas electroquímicas

CARGA HORARIA: NOVENTA (90) horas

II. PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS PARA SUSTRATOS DIVERSOS

OBJETIVOS

Estudiar las características fisicoquímicas y estructurales de materiales diversos. Aplicar conceptos de transferencia de masa y energía térmica, separación de materiales y termodinámicos a la tecnología de pinturas y recubrimientos. Determinar las condiciones medioambientales de exposición. Interpretar fallas de los materiales, diagnosticar las causas y especificar las medidas



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



preventivas. Establecer criterios de selección de sistemas de protección por pinturas y recubrimientos. Estudiar aspectos involucrados en el biodeterioro por la acción de micro y macroorganismos y seleccionar biocidas específicos. Comprender la fisicoquímica del fuego y los mecanismos de acción de los ignífugos en fase vapor y en fase sólida. Evaluar la toxicidad de los diferentes materiales, comprender los riesgos y diseñar medidas preventivas de seguridad.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Unidad I: Protección de metales

Hierro y acero. Corrosión química y electroquímica. Fallas por corrosión del hierro y sus aleaciones. Sistema de pinturas y esquema de pintado. Primers y pinturas anticorrosivos. Pinturas basadas en zinc metálico. Aspectos técnico-económicos. Protección de otros metales. Acero galvanizado y aluminio

Unidad II: Maderas. Productos para su protección y conservación.

Estructura. Industrialización. Causas de la degradación. Tratamientos superficiales, por inmersión e impregnación. Preservadores e ignífugos. Protección: pretratamientos, tintas, barnices y pinturas

Unidad III: Mampostería. Formulaciones eficientes

Caracterización de sustrato. Concentración de pigmento en volumen para látices (PVC) y su valor crítico (CPVC). Selección de PVC: eliminación de grietas. Formulación de látices para interiores y exteriores. Composiciones acuosas a base de silicatos modificadas con dispersiones poliméricas

Unidad IV: Sistemas de pinturas para industrias diversas

Industria automotriz. Artefactos para el hogar. Máquinas agrícolas e industriales. Construcciones. Envases. Otros (bodegas, calderas, tanques, etc.)

Unidad V: Materiales diversos. Productos ignífugos

Aspectos fisicoquímicos del fuego. Comportamiento de diferentes sustratos frente al fuego. Pinturas retardantes de llama para madera, acero y hormigón. Formulaciones intumescentes para



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



madera, acero y hormigón. Sales ignífugas para textiles, papel y cartón. Ensayos de comportamiento

Unidad VI: Estructuras sumergidas. Pinturas antiincrustantes

Acción de los organismos sobre objetos sumergidos. Generalidades de las pinturas antiincrustantes: Mecanismos de acción. Ensayos estáticos y dinámicos. Investigaciones sobre formulaciones no tóxicas

Unidad VII: Superficies diversas en plataformas marinas.

Sistemas de pinturas. Clasificación de las estructuras offshore y condiciones operativas. Requerimientos para la selección de los recubrimientos. Sistemas de pinturas para las diferentes zonas de exposición. Especificaciones de productos y operaciones. Inspección

Unidad VIII: Protección catódica. Uso combinado con pinturas.

Consideraciones electroquímicas básicas de la protección catódica. Protección por ánodos de sacrificio y corriente impresa. Generalidades de la instalación en obra. Compatibilidad con el sistema de pinturas: propiedades de las cubiertas orgánicas. Consecuencias de una mala selección de la pintura. Ensayos de evaluación

Unidad IX: Toxicidad en la elaboración y en el empleo de pinturas. Riesgos involucrados

Toxicología. Probabilidad y evaluación de riesgos. Toxicidad de los constituyentes. Contaminación y control. Medidas preventivas. Riesgos involucrados. Medidas preventivas de seguridad

CARGA HORARIA: OCHENTA (80) horas

III. BIOCORROSIÓN (CORROSIÓN INDUCIDA MICROBIOLÓGICAMENTE, MIC)

La naturaleza multidisciplinaria de la biocorrosión hace necesario el abordaje de la materia desde diversas ópticas ofreciendo al futuro ingeniero los elementos básicos necesarios en microbiología, electroquímica y ciencias de los materiales entre las áreas más relevantes.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



OBJETIVOS

Conocer los fundamentos de la microbiología industrial y ambiental para interpretar la participación de los microorganismos en el proceso de biocorrosión. Definir y analizar los procesos de biodeterioro de materiales, biocorrosión, biofouling, biofilms e intemperismo resaltando sus similitudes y diferencias.

Conocer el proceso de la electroquímica básica para interpretar la corrosión abiótica y biológica.

Comprender el fenómeno de adherencia microbiana a superficies, formación de biofilms, biofouling y su importancia en el proceso de biocorrosión que se desarrolla en la interfase metal/solución biológicamente condicionada.

Analizar los procesos de biocorrosión y su contraparte, la inhibición microbiana de la corrosión.

Identificar las distintas metodologías de detección y muestreo de la biocorrosión tanto "in situ" como su posterior estudio en laboratorio.

Conocer los casos de biocorrosión que frecuentemente afectan a las industrias más importantes (petróleo, papel, aguas industriales, aeronáutica, naval, etc.) y analizar los casos de biocorrosión más relevantes aplicando los conceptos impartidos.

Acceder a los conceptos actualizados sobre el monitoreo de la biocorrosión en campo y laboratorio con los últimos avances en dispositivos de seguimiento en tiempo real desarrollados en el nuevo milenio.

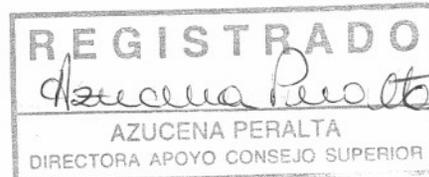
CONTENIDOS MÍNIMOS

Generalidades y conceptos microbiológicos

Unidad I: Biocorrosión: definición y naturaleza. Biodeterioro de materiales. Biofouling. Corrosión electroquímica. Diferencias y similitudes de la biocorrosión con la corrosión inorgánica. Participación de los microorganismos en el proceso de corrosión. Mecanismos de biocorrosión.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Unidad II: Microbiología de la corrosión. Microorganismos: clasificación, características principales. Metabolismo y nutrición. Crecimiento microbiano. Principales microorganismos relacionados con la corrosión.

Unidad III: Técnicas microbiológicas principales. Aislamiento, cultivo e identificación. Medios de cultivos generales y especiales. Técnicas moleculares basadas en el ADN microbiano. Técnicas usadas en el laboratorio y en campo. Diferencias.

Unidad IV: Técnicas microbiológicas de cultivo y cuantificación. Cultivo de microorganismos en medios sólidos y líquidos. Dip slides. Cuantificación de la contaminación microbiana mediante medios líquidos. Técnica de la dilución por extinción. Número más probable.

Aspectos electroquímicos de la biocorrosión

Unidad V: Electroquímica de la biocorrosión. Fundamentos de corrosión electroquímica. Distintos tipos de corrosión. Técnicas de laboratorio y de campo. Velocidades de corrosión. Su evaluación.

Unidad VI: Técnicas electroquímicas de laboratorio. Medida de potenciales redox. Medida de potenciales de circuito abierto. Técnicas de polarización. Determinación de potenciales de picado. Pasividad y transpasividad.

Unidad VII: Adherencia microbiana a superficies. Fenómenos de adherencia a superficies. Microorganismos sésiles y planctónicos. Biofilms. Biofouling: micro, semi-micro y macro fouling. Fouling marino. Biofilms y biocorrosión. Mecanismos. Interacción entre biofilms y productos de corrosión.

Unidad VIII: Técnicas microbiológicas para microorganismos sésiles. Determinación de microorganismos sésiles en el laboratorio. Técnicas de muestreo, aislamiento, identificación y cuantificación. Sistemas de monitoreo del biofouling en laboratorio y en campo.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Inhibición de la corrosión por microorganismos

Unidad IX: Inhibición de la corrosión por microorganismos. Pasividad e inmunidad metálicas. Mecanismos de inhibición microbiana de la corrosión. Ejemplos y casos prácticos.

Métodos de detección y seguimiento

Unidad X: Técnicas de identificación de la biocorrosión. Examen in situ macroscópico. Examen microscópico del ataque. Diferentes morfologías de ataque. Muestreo. Técnicas. Dispositivos de muestreo.

Unidad XI: Dispositivos de muestreo y monitoreo de la biocorrosión. Monitoreo de la biocorrosión. Sistemas de muestreo. Monitores en línea directa y en derivación. Monitores directos en tiempo real. Monitoreo microbiológico.

Unidad XII: Seguimiento de la biocorrosión en campo. Monitoreo en campo. Casos prácticos en diferentes industrias.

Unidad XIII: Seguimiento de la biocorrosión en la industria. Monitoreo de la biocorrosión en la industria del petróleo. Monitoreo de la biocorrosión en sistemas de aguas industriales.

Unidad XIV: Interpretación de los resultados del monitoreo. Interpretación de resultados obtenidos en el monitoreo de campo y en planta. Presentación audiovisual.

Casos prácticos de biocorrosión

Unidad XV: Casos prácticos de biocorrosión. Corrosión del aluminio y aleaciones de interés aeronáutico. Sistemas agua combustible. Mecanismos de biocorrosión. Inhibición microbiana de la corrosión.

Unidad XVI: Corrosión del acero al carbono por bacterias sulfato-reductoras. Casos prácticos más relevantes de biocorrosión. Corrosión del acero al carbono por bacterias sulfato-reductoras. Mecanismos. Evolución histórica. Estado actual del conocimiento.