



1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Tecnología de tratamientos de superficies			17509
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso	Especializante	8
UA de pre-requisito	UA simultaneo		UA posteriores
Ingeniería de los materiales (17426) Procesos de manufactura (17453)	No aplica		No aplica
Horas totales de teoría	Horas totales de práctica		Horas totales del curso
68	0		68
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Ingeniería mecánica eléctrica		Plantas industriales e instalaciones de servicios	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Ingeniería mecánica eléctrica		Procesos de manufactura	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Salvador Enrique León Robles Mtra. Julia Patricia Ponce Navarro		3/5/2018	



2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA		
<b>Presentación</b>		
<p>Utilizar diferentes técnicas y recursos que permitan formular criterios y cálculos para prevenir, minimizar y controlar la corrosión, mediante la selección adecuada de los materiales, tratamiento de superficies metálicas los procedimientos para la aplicación de sistemas de protección contra la corrosión y la preparación de superficies metálicas y los recubrimientos de las mismas, resolver problemas reales y conocer:</p> <p>El fenómeno de la corrosión, las propiedades de los materiales en función de la corrosión, los potenciales de oxidación, los tipos de corrosión de los metales, los sistemas de protección catódica, los recubrimientos metálicos y no metálicos y los tratamientos térmicos</p>		
<b>Relación con el perfil</b>		
<b>Modular</b>	<b>De egreso</b>	
<p>La U. A. de Tecnología de tratamiento de superficies tiene como propósito desarrollar los saberes necesarios y suficientes que permitan prevenir, minimizar y controlar la corrosión, mediante la selección adecuada de los materiales, tratamiento de superficies metálicas los procedimientos para la aplicación de sistemas de protección contra la corrosión y la preparación de superficies metálicas y los recubrimientos de las mismas para resolver problemas reales</p>	<p>Identifica la el fenómeno de la corrosión a partir del deterioro de los metales. Resuelve problemas que dependen de la selección de los materiales y el tratamiento adecuado de sus superficies. Diseña y elabora proyectos de sistemas de protección catódica y programas de mantenimiento preventivo y correctivo</p>	
<b>Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura</b>		
<b>Transversales</b>	<b>Genéricas</b>	<b>Profesionales</b>
<p>Toma decisiones sobre el cuidado del medio ambiente. Comunica sus ideas oralmente en presentaciones públicas Elabora textos redactados correctamente para transmitir sus ideas</p>	<p>Comprende los principios básicos de cada tecnología, así como las aplicaciones de cada una. Distingue entre los tipos de corrosión. Aplica las tecnologías adecuadas para la prevención de la corrosión y el desgaste. Resuelve problemas relacionados con las principales técnicas de tratamiento de superficies</p>	<p>Identifica el fenómeno de la corrosión metálica en ambientes industriales. Selecciona los materiales en base a su resistencia a la corrosión Reconoce los distintos tipos de corrosión en .los metales Aplica sistemas de protección contra la corrosión.. Conoce los tratamientos y recubrimientos metálicos y no metálicos que se aplican sobre superficies metálicas para prevenir la corrosión y el desgaste.</p>
<b>Saberes involucrados en la UA o Asignatura</b>		
<b>Saber (conocimientos)</b>	<b>Saber hacer (habilidades)</b>	<b>Saber ser (actitudes y valores)</b>
<p>Comprende los principios básicos de cada tecnología de tratamiento de superficies. Entiende los conceptos de corrosión, tratamientos térmicos superficiales y recubrimientos metálicos y no metálicos sobre las superficies. Asimila cada una de las técnicas aplicadas. Distingue los diferentes aspectos y alcances de las técnicas.</p>	<p>Reconoce los distintos tipos de corrosión y desgaste en los materiales metálicos. Aplica los principios básicos de cada una de las técnicas de prevención, control y corrección de la corrosión y el desgaste de las superficies. Utiliza las técnicas del tratamiento de las superficies. Evalúa las tecnologías a aplicar de acuerdo a su sensibilidad, complejidad, utilidad, selectividad, costo, rapidez, entre otros.</p>	<p>Toma de decisiones sobre el cuidado del medio ambiente. Actúa con Respeto y Responsabilidad. Desarrolla la capacidad de trabajo en equipo. Desarrolla y fomenta el aprendizaje colaborativo. Tiene habilidad para trabajar en contextos internacionales. Tiene responsabilidad social. Tiene capacidad crítica y autocrítica. Adquiere habilidad para trabajar en forma autónoma.</p>
<b>Producto Integrador Final de la UA o Asignatura</b>		

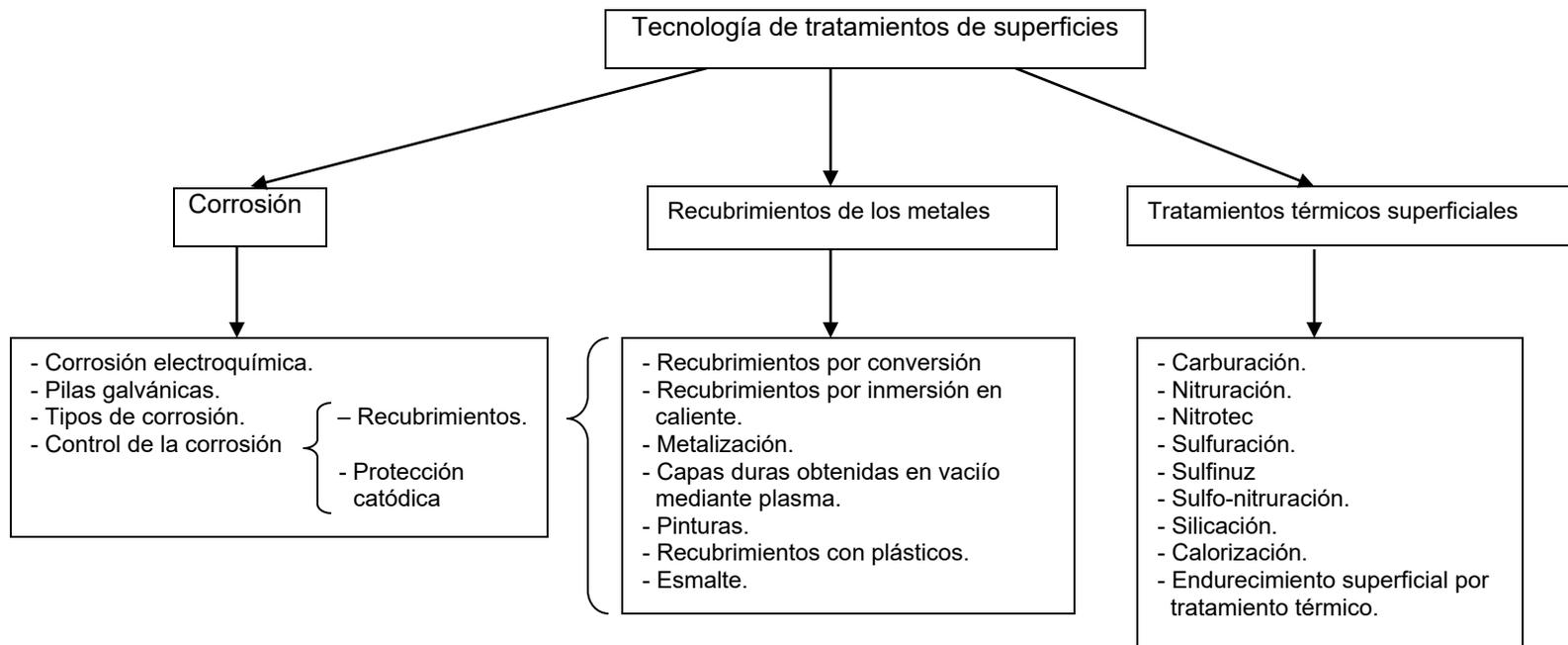


**Título del Producto:** Análisis, evaluación, diseño y cálculo de un sistema de protección catódica.

**Objetivo:** Evaluar la problemática de la corrosión y el desgaste en equipos para minimizar, controlar o corregir el efecto causante sobre los componentes analizados.

**Descripción:** Demostrar los conocimientos adquiridos y su aprendizaje, en la entrega de las actividades y ejercicios de la unidad de aprendizaje, del tema de clase, tareas, trabajos de investigación y reporte escrito de los aspectos prácticos.

**ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA**





**4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS**

**Unidad temática 1: Corrosión**

**Objetivo de la unidad temática:** Evaluar la problemática de la corrosión en equipos y en estructuras industriales para minimizar, controlar o corregir el efecto causante sobre los componentes analizados, utilizando diferentes técnicas y recursos que le permitan evaluar la problemática y plantear soluciones y procedimientos para minimizar, controlar y corregir las consecuencias del fenómeno de la corrosión.  
Muestre disposición para el estudio, el trabajo autónomo y colaborativo.

**Introducción:** En esta unidad de **Corrosión** se describen los diferentes; criterios, características, y distinción de:  
El origen electroquímico de la corrosión, las pilas galvánicas, los tipos de corrosión y sus mecanismos, el control de la corrosión y los sistemas de protección en contra de la corrosión.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p><b>1.- Corrosión:</b></p> <p>1.1.- Introducción.</p> <p>1.2.- Corrosión electroquímica de los metales. 1.2.1.- Reacciones de oxidación-reducción.</p> <p>1.3.- Potenciales de electrodo estándar.</p> <p>1.4.- Pilas galvánicas. - Pilas galvánicas con electrolitos en concentraciones distintas a uno molar. -Pilas galvánicas con electrolitos en concentraciones uno molar. - Pilas galvánicas de concentración. .- Pilas galvánicas creadas por diferencias de composición, estructura y tensiones.</p> <p>1.5.- Cinética de la corrosión. - Velocidad de corrosión uniforme o electro deposición de un metal en solución acuosa.</p> <p>1.6.- Reacciones de corrosión y de polarización.</p> <p>1.7.- Pasivación.</p> <p>1.8.- Las series galvánicas.</p> <p>1.9.- Tipos de corrosión. - Corrosión por picadura. - Corrosión por fisuración. - Corrosión intergranular. - Corrosión bajo tensión. - Corrosión por erosión. - Deterioro por cavitación. - Corrosión por rozamiento. - Lixiviación selectiva. - Corrosión uniforme. - Corrosión galvánica de dos metales.</p> <p>1.10.- Oxidación de los metales. 1.10.1.- Mecanismos de la oxidación.</p> <p>1.12.- Control de la corrosión. 1.12.1.- Selección de materiales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evalua la problemática de la corrosión en equipos y en estructuras industriales.</li> <li>- Minimiza, controla o corrige el efecto de la corrosión.</li> <li>- Utiliza las técnicas adecuadas para resolver el problema de la Corrosión.</li>   <li>- Analiza los conceptos.</li> <li>.- Organiza y planifica el tiempo.</li> <li>- Conoce el área de estudio y la profesión.</li> <li>- Se comunica en forma oral y escrita.</li> <li>- Se comunica en un segundo idioma.</li> <li>- Usa de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> <li>- Investiga.</li>   <li>- Aplica los conocimientos en la práctica.</li> <li>- Se actualizarse permanente.</li> <li>- Busca, procesa y analiza información procedente de fuentes diversas.</li> <li>- Tiene capacidad creativa.</li> <li>- Tiene capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>.- Es capaz de tomar decisiones.</li> <li>- Formula y gestiona proyectos.</li> <li>- Actua en nuevas situaciones.</li>   <li>- Tiene responsabilidad social y compromiso ciudadano.</li> <li>- Tiene capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>- Tiene capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>- Tiene la capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.</li> <li>- Adquiere compromiso con la preservación del medio ambiente.</li> <li>- Adquiere compromiso con su medio socio cultural.</li> </ul>	<p>Portafolio de evidencias individual que contiene lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora una tabla con los potenciales de oxidación.</li> <li>- Investiga los diferentes tipos de corrosión con ejemplos prácticos y los presenta en un trabajo escrito.</li> <li>- Investiga los sistemas de protección catódico que se han llevado a la práctica y los expone en una presentación audio visual.</li> </ul>



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1.12.2.- Alteración del ambiente. 1.12.3.- Recubrimientos. 1.12.4.- Protección catódica. 1.12.5.- Protección anódica.		- Tiene habilidad para trabajar en contextos internacionales. - Adquiere habilidad para trabajar en forma autónoma. - Adquiere compromiso ético. - Toma compromiso con la calidad.		
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Presenta de manera general la Unidad de Aprendizaje, donde se establecen los lineamientos de evaluación.	Participa en los lineamientos de evaluación.	Criterios de evaluación.	Pizarrón/pintarron, presentación electrónica.	1
Indaga mediante una lluvia de ideas sobre los conocimientos previos con respecto a los conceptos de reacciones químicas de oxidación-reducción, potencial hidrógeno y corrosión de los metales.	Participa en la lluvia de ideas.	Guía de observación para autoevaluar el dominio de los conceptos y la participación en la lluvia de ideas.	Pizarrón/pintarron,	1
Entrega por escrito escribe en el pizarrón o proyecta con cañón, una serie de ejercicios que involucren conceptos como pilas galvánicas y potenciales de oxidación.	Resuelve los ejercicios propuestos por el docente.	Ejercicios propuestos resueltos.	Copias, pizarrón, presentación con cañón, calculadora.	2
Resuelve los ejercicios propuestos en cada tema así como las dudas presentadas por el estudiante.	Realiza las preguntas necesarias para resolver sus dudas con respecto a los ejercicios que el profesor proponga.	Ejercicios propuestos y resueltos así como corregidos por el estudiante después de aclarar sus dudas.	Copias, pizarrón/pintarron, presentación con cañón.	2
Realiza una presentación referente a los tipos de corrosión.	Investiga el fenómeno de la corrosión y los tipos de corrosión.	Presentaciones electrónicas en documentos como power point, word, open office, etc. Investigación elaborada por el alumno.	Copias, pizarrón/pintarron, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje, uso de las TIC.	2
Expone los conceptos del control de la corrosión involucrando a los sistemas de protección catódica y anódica	El estudiante realiza lectura previa e investigación previa sobre los temas del control de la corrosión y los sistemas de protección catódica y anódica. Resuelve ejercicios propuestos en clase.	Investigación realizada por el alumno..	Pizarrón/pintarron, cañón, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje, computadora, calculadora uso de las TIC.	4
Propone una actividad interactiva mediante la visita a dos sistemas distintos de protección catódica aplicados en el laboratorio de hidráulica del CUCEI	Toma notas, fotos, videos de la visita al laboratorio Y de las explicaciones que ahí se proporcionen.	Reporte de la visita.	Pizarrón/pintarron, cañón, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje..	2
Desarrolla ejemplos prácticos sobre los sistemas de protección catódica	El estudiante realiza una lectura previa al tema, y resuelve ejercicios propuestos por el profesor.	Investigación realizada por el alumno	Pizarrón/pintarron, cañón, bibliografía propuesta,	4



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Dirige la elaboración de un cuestionario global de la unidad temática uno	El estudiante elabora el cuestionario de manera individual como investigación previa al tema. En equipo se comparan y contrastan la información de cada uno de ellos.	Cuestionario global unidad temática 1	Copias, pizarrón/pintarrón, cañón, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje.	2
Diseña, aplica, califica un examen parcial. Retroalimenta al alumno.	El estudiante resuelve el examen parcial.	Examen parcial	Pizarrón/pintarrón. Copias, calculadora	2

## Unidad temática 2: Recubrimientos de los metales

**Objetivo de la unidad temática:** Utilizar diferentes técnicas y recursos que permitan formular criterios y cálculos para prevenir, minimizar y controlar la corrosión, mediante los recubrimientos de las superficies metálicas.

**Introducción:** En esta unidad de **recubrimiento de los metales**, se describen los diferentes; criterios, características, selección y distinción de: la preparación de superficies metálicas, los procedimientos de aplicación de recubrimientos en las superficies metálicas, resolver problemas reales y conocer los recubrimientos: por conversión, por inmersión en caliente, la metalización, las capas duras superficiales mediante plasma, las pinturas, los plásticos y el esmalte.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
2.1.- Introducción. 2.2.- Preparación de las superficies metálicas. - Desengrasado. .- Disolventes orgánicos. - Medios alcalinos. 2.2.2.- Decapado. - Disolución acuosa. - Sales fundidas. - Atmósfera reductora. 2.2.2.3.- Decapado mecánico. - Arenado. - Granallado. 2.3.- Recubrimientos obtenidos por conversión. 2.3.1.- Introducción. 2.3.2.- Anodizado. - Fundamentos y factores involucrados. - Coloración y colmatación o sellado. - Técnica. 2.3.3.- Anodización del titanio. 2.3.4.- Pavonado. 2.3.5.- Fosfatación. 2.3.6.- Cromatado. 2.3.7.- Recubrimientos por inmersión en caliente. - Introducción. 2.3.7.1.- Galvanización en caliente. - Fundamentos y técnica. - Galvanización por vía seca. - Galvanización por vía húmeda 2.3.8.- Estañado. - Fundamentos y aplicaciones. 2.3.9.- Emplomado. 2.3.10.- Aluminización. - Efecto de los elementos de aleación y de	Utiliza diferentes técnicas y recursos que permitan formular criterios y cálculos para prevenir, minimizar y controlar la corrosión, mediante los recubrimientos de las superficies metálicas. - Analiza los conceptos. - Organiza y planifica el tiempo. - Conoce el área de estudio y la profesión. - Se comunica en forma oral y escrita. - Se comunica en un segundo idioma. - Usa de las tecnologías de la información y de la comunicación. - Investiga.  - Aplica los conocimientos en la práctica. - Se actualizarse permanente. - Busca, procesa y analiza información procedente de fuentes diversas. - Tiene capacidad creativa. - Tiene capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. - Es capaz de tomar decisiones. - Formula y gestiona proyectos. - Actua en nuevas situaciones.  - Tiene responsabilidad social y compromiso ciudadano. - Tiene capacidad crítica y autocrítica. - Tiene capacidad de trabajo en equipo. - Tiene la capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes. - Adquiere compromiso con la preservación del medio ambiente. - Adquiere compromiso con su medio socio cultural.	Portafolio de evidencias individual que contiene lo siguiente: - Elabora una tabla con los recubrimientos de las superficies metálicas - Investiga los diferentes tipos de recubrimientos con ejemplos prácticos y los presenta en un trabajo escrito. - Investiga los sistemas recubrimientos de las superficies metálicas y los expone en una presentación audio visual.



<p>la temperatura sobre el espesor del recubrimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Técnica.</li></ul> <p>2.3.11.- Recubrimiento de aluminio-zinc.</p> <p>2.4.- Metalización.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Introducción.</li></ul> <p>2.4.1.- Metalización por proyección.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fundamento y técnica.</li><li>- Preparación y formación de una superficie adherente.</li><li>- Premetalización.</li></ul> <p>2.4.2.- Procedimientos de metalización.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fusión y atomización.</li><li>- Pistola alimentada por polvo.</li><li>- Proyección por arco eléctrico.</li><li>- Proyección con plasma.</li></ul> <p>2.4.3.- Eficacia de la deposición.</p> <p>2.4.5.- Metalización por deposición en vacío.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fundamento y técnicas.</li><li>- Aplicaciones.</li></ul> <p>2.5.- Capas duras superficiales obtenidas en vacío mediante plasma.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Introducción.</li></ul> <p>2.5.1.- Pulverización catódica.</p> <p>2.5.2.- Recubrimiento iónico.</p> <p>2.5.3.- Implantación iónica.</p> <p>2.5.4.- Nitruración iónica.</p> <p>2.5.5.- Deposición por vía química.</p> <p>2.6.- Pinturas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Introducción.</li></ul> <p>2.6.1.- Formulación.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Disolventes.</li><li>- Pigmentos.</li><li>- Plastificantes.</li></ul> <p>2.6.2.- Clasificación y tipos de pinturas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Imprimación.</li><li>- Al aceite.</li><li>- Oleo-resinosas.</li><li>- Alquídicas.</li><li>- Amínicas.</li><li>- Fenólicas.</li><li>- Vinílicas.</li><li>- Epoxídicas.</li><li>- Brea-epoxi.</li><li>- Poliuretanos.</li><li>- Cloro-caucho.</li><li>- Bituminosas.</li><li>- Zinc-silicatos.</li><li>- Siliconas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tiene habilidad para trabajar en contextos internacionales.</li><li>- Adquiere habilidad para trabajar en forma autónoma.</li><li>- Adquiere compromiso ético.</li><li>- Toma compromiso con la calidad.</li></ul>	
--	--	--



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anti-incrustantes.</li> <li>2.6.3.- Procedimientos de pintado.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Con brocha.</li> <li>- Con pistola.</li> <li>- Pulverización líquida.</li> <li>- Electrostática.</li> </ul> </li> <li>2.7.- Recubrimientos con plásticos.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción.</li> <li>2.7.1.- Recubrimientos con polvos.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de polvos.</li> </ul> </li> <li>2.7.2.- Procedimientos de aplicación de los polvos como recubrimiento.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inmersión.</li> <li>- Aspersión.</li> <li>- Proyección.</li> <li>- Electroforesis.</li> <li>- Lecho fluidizado para chapa.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>2.8.- Esmalte.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción.</li> <li>2.8.1.- Preparación del esmaltado.</li> <li>2.8.2.- Aplicación del esmalte.</li> </ul> </li> </ul>		
--	--	--

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Explica los conceptos básicos de los recubrimientos de los metales así como la preparación de las superficies metálicas siendo el proceso previo para cualquier recubrimiento posterior.	El estudiante realiza una investigación sobre la preparación de superficies metálicas así como de las tecnologías requeridas.	Investigación. Lista de cotejo de evaluación de la investigación.	Pizarrón/ pintarrón, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje.	2
Expone los recubrimientos de superficies metálicas con todos los aspectos que los conforman.	Realiza una investigación sobre lo expuesto para posteriormente presentar una exposición audio visual.	Exposición audio visual	Pizarrón/ pintarrón, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje.	10
Diseña una actividad de estudio de casos de aplicación donde exponga los tipos de recubrimientos de las superficies metálicas, así	Elabora una investigación sobre los tipos de recubrimientos de las superficies metálicas, así como de los equipos y las tecnologías que se requieren en	Exposición audio visual	Pizarrón/ pintarrón, presentación con cañón, computadora,	10



como la importancia de los mismos.	cada uno de los casos.		bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje.
------------------------------------	------------------------	--	---

**Unidad temática 3: Tratamientos térmicos superficiales.**

**Objetivo de la unidad temática:** Utilizar diferentes técnicas y recursos que permitan formular criterios y cálculos para prevenir, minimizar y controlar el desgaste de las superficies metálicas para así prolongar su vida útil mediante los tratamientos térmicos superficiales.

**Introducción:** En esta unidad de los **Tratamientos térmicos superficiales**, se describen los diferentes; criterios, características, selección y distinción de: La carburación, la nitruración, la sulfuración, la sulfo-nitruración, el endurecimiento superficial, y las capas duras superficiales, para aumentar la dureza de las superficies metálicas para de esta forma aumentar la resistencia al desgaste e incrementar su vida útil.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p><b>3.- Tratamientos térmicos superficiales.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción.</li> <li>3.1.- Carburación.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aceros para carburación.</li> <li>3.1.2.- Tipos de carburación:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carburación gaseosa.</li> <li>- Carburación líquida.</li> <li>- Carburación sólida.</li> </ul> </li> <li>3.1.3.- Tratamientos térmicos de acabado.</li> </ul> </li> <li>3.2.- Nitruración.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aceros para nitruración.</li> <li>- Tipos de nitruración:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nitruración en baño de sales.</li> <li>- Nitruración gaseosa.</li> <li>- Nitruración iónica.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>3.3.- Nitrotec.</li> <li>3.4.- Sulfuración.</li> <li>3.5.- Sulfinuz.</li> <li>3.6.- Sulf B.T.</li> <li>3.7.- Sulfo-nitruración.</li> <li>3.8.- Sursulf.</li> <li>3.9.- Silicación.</li> <li>3.10.- Calorización.</li> <li>3.11.- Endurecimiento superficial por tratamiento térmico.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Temple a la llama.</li> <li>- Temple por inducción.</li> <li>- Temple por láser.</li> <li>- Temple por haz de electrones.</li> </ul> </li> <li>3.12.- Capas duras superficiales obtenidas en vacío mediante plasma.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pulverización catódica.</li> <li>- Recubrimiento iónico.</li> <li>- Implantación iónica.</li> <li>- Deposición por vía química.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza diferentes técnicas y recursos que le permitan formular criterios y cálculos para prevenir, minimizar y controlar el desgaste de las superficies metálicas para así prolongar su vida útil mediante los tratamientos térmicos superficiales.</li> <li>- Analiza los conceptos.</li> <li>- Organiza y planifica el tiempo.</li> <li>- Conoce el área de estudio y la profesión.</li> <li>- Se comunica en forma oral y escrita.</li> <li>- Se comunica en un segundo idioma.</li> <li>- Usa de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> <li>- Investiga.</li> <li>- Aplica los conocimientos en la práctica.</li> <li>- Se actualizarse permanente.</li> <li>- Busca, procesa y analiza información procedente de fuentes diversas.</li> <li>- Tiene capacidad creativa.</li> <li>- Tiene capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>- Es capaz de tomar decisiones.</li> <li>- Formula y gestiona proyectos.</li> <li>- Actua en nuevas situaciones.</li> <li>- Tiene responsabilidad social y compromiso ciudadano.</li> <li>- Tiene capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>- Tiene capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>- Tiene la capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.</li> <li>- Adquiere compromiso con la preservación del medio ambiente.</li> <li>- Adquiere compromiso con su medio socio cultural.</li> <li>- Tiene habilidad para trabajar en contextos internacionales.</li> </ul>	<p>Actividad donde completa las partes principales de un equipo de absorción de llama un flamómetro y un ICP, además explica las funciones de cada una de las partes de cada sistema.</p>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquiere habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>- Adquiere compromiso ético.</li> <li>- Toma compromiso con la calidad.</li> </ul>		
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Explica los conceptos básicos de los tratamientos térmicos superficiales de los metales, sus características, fundamentos y sus aplicaciones.	Investiga los temas expuestos	Investigación escrita.	Pizarrón/ pintarron, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje,	2
Expone los contenidos de la unidad temática.	Realiza lectura previa e investigación del tema.	Investigación escrita.	Pizarrón/ pintarron, presentación con cañón, computadora, bibliografía propuesta para la unidad de aprendizaje, fuentes de internet.	12
Realiza una visita industrial a un taller de temple.	Toma nota de las observaciones de la visita, pregunta dudas y elabora un reporte.	Reporte de la visita industrial	Transporte.	6
Realiza una práctica de un temple superficial en un acero 8620 por el método de cementación.	Resuelve ejercicios cuantitativos de aplicación de la ley de Beer-Lambert, y adición de estándar.	Reporte de la práctica.	Muestra de acero 8620, durómetro, cianuro de potasio, tenazas, horno eléctrico..	2
Diseña, aplica, califica entre pares un examen departamental Retroalimenta al alumno.	El estudiante resuelve el examen departamental	Examen departamental	Pizarrón/pintarron. Copias, calculadora	2

## 5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

### Requerimientos de acreditación:

**Artículo 20.** Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
- II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

**Artículo 25.** La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios:

- I. La calificación obtenida en periodo extraordinario, tendrá una ponderación del 80% para la calificación final;
- II. La calificación obtenida por el alumno durante el periodo ordinario, tendrá una ponderación del 40% para la calificación en periodo extraordinario, y
- III. La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores.

**Artículo 27.** Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
- III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.

## Criterios generales de evaluación:

- Trabajo integrador 30 %**
- Cuestionarios Parciales (2) 30%**
- Examen Departamental ( elaborado por pares) 30%**
- Actividades recuperadas de unidades de aprendizaje 10%**
- Tareas con ejercicios resueltos 10%**

La fecha para el examen departamental, será acordada por academia, será dado conocer en el transcurso del curso.  
 La entrega de trabajos y tareas deberán ser entregados a tiempo con respecto al calendario acordado entre docente- alumnos.  
 La presentación del trabajo integrador solo se podrá realizar el día y la hora asignada.

## Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Ejercicios resueltos de la unidad temática 1 Presentación electrónica de los tipos de corrosión. Reporte de la visita al laboratorio de hidráulica del CUCEI	Comprende los principios básicos de las pilas galvánicas. Utiliza las tablas de los potenciales de oxidación Desarrolla y fomenta el aprendizaje colaborativo. Describe las aplicaciones de pilas galvánicas. Distingue los diversos tipos de corrosión.	1.3.- Potenciales de electrodo estándar. 1.4.- Pilas galvánicas. 1.9.- Tipos de corrosión.	10 %
Exposición audio visual en electrónico de los tipos de recubrimientos en las superficies metálicas.	Desarrolla y fomenta el aprendizaje colaborativo. Describe los tipos de recubrimientos en las superficies mecánicas y sus aplicaciones prácticas.	2.3.- Recubrimientos obtenidos por conversión. 2.4.- Metalización. 2.5.- Capas duras superficiales obtenidas en vacío mediante plasma. 2.6.- Pinturas. 2.7.- Recubrimientos con plásticos. 2.8.- Esmalte.	10 %
Reporte de la visita industrial a un taller de temple. Reporte de la práctica de temple superficial.	Utiliza diferentes técnicas y recursos que permitan formular criterios y cálculos para prevenir, minimizar y controlar el desgaste de las superficies metálicas para así prolongar su vida útil mediante los tratamientos térmicos superficiales. Desarrolla y fomenta el aprendizaje colaborativo.	3.1.- Carburación	10 %



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Producto final		
Descripción	Evaluación	
<p><b>Título:</b>Exposición en equipo de una investigación referente al diseño y cálculo de los sistemas de protección catódica en los equipos del laboratorio de hidráulica del CUCEI</p> <p><b>Objetivo:</b>Diseñar una exposición electrónica a partir de una investigación referente a los sistemas de protección catódica en los equipos del laboratorio de hidráulica del CUCEI</p> <p><b>Caracterización</b> Se lleva a cabo una investigación donde cumpla con los siguientes aspectos: contener una introducción, marco teórico, normatividad, descripción de las partes de los equipos utilizados, así como los cálculos, además de incluir estimación de los costos económicos y el manual de mantenimiento.</p> <p>De la investigación anterior se realiza una exposición electrónica de manera oral, la presentación tendrá una duración de 1.5 hora que incluya sesión de preguntas y respuestas. Se llevará a cabo una evaluación por parte del profesor.</p> <p>Los puntos a evaluar en la presentación oral serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Organización de la exposición</li> <li>✓ Adecuación al contexto comunicativo y calidad del contenido.</li> <li>✓ Lenguaje adecuado</li> <li>✓ Domino del tema.</li> </ul>		<b>Ponderación</b>
		<b>20%</b>
Otros criterios		
Criterio	Descripción	Ponderación
Exámenes parciales (1)	El examen parcial incluye solo la unidad temática 1.	20%
Examen departamental (1)	El examen departamental incluye solo la unidad temática 3. Y es elaborado entre pares.	30%



6. REFERENCIAS Y APOYOS				
Referencias bibliográficas				
Referencias básicas				
Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Empresa Acemaq	2017	El investigador de fallas en los aceros grado herramienta.		
Pere Molera Solá	2010	Tratamientos térmicos de los metales	Marcombo	
Pere Molera Solá	2010	Recubrimientos de los metales	Marcombo	
Pat. L Mangonon	2009	Clencia e ingeniería de los materiales	Mac. Graw Hill	
Referencias complementarias				
D. M. K. de Grinberg	2002	Tratamientos térmicos de aceros.	Noriega editores	
Asociación Mexicana del aluminio	2000	Manual del anodizado del aluminio.		
Empresa Competitive Global de México.		Manual del anodizado del aluminio.		
Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)				
<p><b>Unidad temática 2:</b> Video personal de una cromadora.</p> <p><b>Unidad temática 3:</b> Video personal de un taller de temple.</p>				