

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales
Bloque temático 1: Fundamentos metalúrgicos asociados al análisis de falla en elementos mecánicos	
<p style="text-align: center;"><u>Fabricación y denominación de los aceros</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fabricación del acero ➤ Denominación de los aceros 	<p>El participante describirá el proceso de obtención el acero.</p>
<p style="text-align: center;"><u>Ensayo de materiales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Introducción ➤ Ensayos mecánico 	<p>El participante determinará e interpretará los resultados obtenidos a través de ensayos mecánicos.</p>
<p style="text-align: center;"><u>Estructura y propiedades de los metales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Estructuras cristalinas de los metales y su relación con las propiedades mecánicas y físicas de los metales ➤ Defectos en las estructuras cristalinas (vacancias, dislocaciones, límite de grano) ➤ Deformación plástica en los metales ➤ Difusión de los metales ➤ Constitución de las aleaciones (soluciones sólidas, soluciones intersticiales y compuestos) 	<p>El participante reconocerá los diferentes tipos y características de las estructuras cristalinas.</p> <p>El participante comprenderá los tipos de fase que se pueden presentar en las aleaciones.</p>
<p style="text-align: center;"><u>Aceros: aleaciones Fe-C</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El diagrama Fe-Fe₃C ➤ Las fases y constituyentes del acero: sus propiedades mecánicas y las transformaciones en estado de equilibrio 	<p>El participante determinará la cantidad relativa de fases y microconstituyentes que se presentan en los aceros al carbono.</p>
<p style="text-align: center;"><u>Tratamientos térmicos del acero</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tratamientos de recocido, normalizado, temple y revenido ➤ Transformaciones fuera del equilibrio: diagramas TTT y de enfriamiento continuo ➤ Tratamientos termoquímicos (cementación, nitruración) 	<p>El participante elaborará esquemas de cambios microestructurales que ocurren en el tratamiento térmico del acero.</p>

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Selección de los aceros según su aplicación 	<p>El participante seleccionará el acero según las características, el uso y las aplicaciones.</p>
<p>Bloque temático 2 Mecanismos de daño de los materiales asistidos por esfuerzo mecánico</p>	
<p style="text-align: center;"><u>Mecanismos de daño asistidos por esfuerzos mecánicos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Presentación ➤ Fractura dúctil ➤ Fractura frágil por clivaje ➤ Fractura frágil intergranular ➤ Fractura por fatiga ➤ Mecanismo de creep o fluencia lenta ➤ Mecanismo de desgaste (abrasivo y adhesivo) ➤ Presentación de casos de fallas 	<p>El participante identificará los posibles mecanismos de falla a partir de la observación y el análisis de la superficie de fractura.</p> <p>El participante identificará las características generales de los diferentes mecanismos de falla: fatiga, desgaste, fluencia o <i>creep</i>.</p>
<p style="text-align: center;"><u>Mecanismos de daño vinculados a la corrosión</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fundamentos de la corrosión electroquímica ➤ Tipos de corrosión: corrosión uniforme ➤ Corrosión galvánica ➤ Corrosión por picaduras ➤ Corrosión debida a resquicios ➤ Corrosión intergranular ➤ Corrosión bajo tensión ➤ Corrosión fatiga 	<p>El participante reconocerá los factores que promueven un determinado mecanismo de corrosión y elaborará medidas para reducir el riesgo de cualquier tipo de corrosión en un componente mecánico.</p>
<p style="text-align: center;"><u>Mecanismos de daño vinculados a las uniones soldadas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Concepto de soldabilidad ➤ Fisuración en uniones soldadas ➤ Comportamiento a la fatiga de uniones soldadas 	<p>El participante reconocerá los factores más importantes que promueven la fisuración en uniones soldadas.</p>

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales
<p align="center">Bloque temático 3 Procedimiento para el análisis de falla en elementos mecánicos</p>	
<p align="center"><u>La causa raíz de la falla de un componente</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Origen de la falla: físicas, humanas y del sistema ➤ Errores que producen fallas mecánicas ➤ Procedimientos para determinar la causa raíz de una falla ➤ El Análisis de Falla (FA), Investigación de la Causa Raíz (RCI), el Análisis Causa Raíz de la Falla (RCFA) y el Análisis Causa Raíz (RCA) ➤ Beneficios del uso del Análisis Causa Raíz ➤ Métodos y herramientas para el análisis de falla 	<p>El participante identificará las características de los métodos: Análisis de Falla (FA), Investigación de la Causa Raíz (RCI), el Análisis Causa Raíz de la Falla (RCFA) y el Análisis Causa Raíz (RCA).</p>
<p align="center"><u>Metodología para el desarrollo de un análisis de falla</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Investigación preliminar: investigación de campo, recopilación de datos, el procedimiento de las 5P ➤ Determinación de la falla primaria ➤ Diseño del análisis de la falla primaria: el árbol lógico de fallas, la identificación de hipótesis de fallas y su evaluación mediante ensayos y estudios ➤ Examen y análisis de la falla: fractografía, ensayos no destructivos, ensayos destructivos, análisis químicos, metalográficos, etc. ➤ Determinación del tipo de falla (mecanismo de falla asociado) y de la causa raíz de la falla ➤ Elaboración del informe técnico final ➤ Registro fotográfico de falla en componentes mecánicos 	<p>El participante elaborará procedimientos para determinar la causa raíz de una falla.</p> <p>El participante elaborará el árbol de fallas.</p> <p>El participante elaborará un procedimiento de análisis de falla tomando en cuenta el árbol de fallas.</p> <p>El participante elaborará un registro fotográfico de falla en un componente mecánico.</p>

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales
<p><u>Desarrollo de un procedimiento para el análisis de falla</u></p> <ul style="list-style-type: none">➤ Análisis de los resultados de los ensayos desde la perspectiva de las hipótesis de falla➤ Sustentación del mecanismo de falla que es elegido como causa raíz física➤ Desarrollo del informe técnico	<p>El participante desarrollará un informe técnico de un procedimiento de análisis de falla de un caso real.</p>