

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: QUÍMICA PARA LA MANUFACTURA AERONÁUTICA**
**CLAVE: E-QMA-1**

Propósito de aprendizaje de la Asignatura	El alumno interpretará procesos químicos con base en las leyes, teorías y técnicas de la química para contribuir al desarrollo de los procesos industriales.				
Competencia a la que contribuye la asignatura	Desarrollar sistemas de manufactura aeronáutica mediante herramientas matemáticas, administrativas, software especializado, maquinaria y equipo de alta tecnología considerando especificaciones técnicas del producto, recursos humanos, materiales, económicos, sistemas de manufactura y normatividad aplicable, mejora continua para incrementar la competitividad y contribuir con la innovación tecnológica y desarrollo sustentable de las empresas del sector.				
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	2	3.75	Escolarizada	4	60

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I.- Estructura atómica, tabla periódica y enlaces químicos.	8	12	20
II.- Nomenclatura, Propiedades y Mezclas	5	10	15
III.- Estequiometría, Cinética y Electroquímica	10	15	25
<b>Totales</b>	23	37	60

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-35.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Implementar procesos productivos de manufactura en el ramo aeronáutico con base en el diseño del proceso de producción, de acuerdo al plan maestro de producción y las condiciones de operación de los procesos para cumplir los requerimientos del cliente.	Planificar las etapas de la implementación a través de las herramientas de gestión de proyectos definiendo los criterios de éxito de la implementación para el logro de los objetivos del proceso de manufactura	Elaborar un reporte que contenga: Plan agregado - Pronósticos de producción - Estimación de inventarios - Estimación de mano de obra - Estimación de indicadores Selección de proveedores de materiales. - Criterios de éxito de la implementación - un cronograma detallado que incluya todas las etapas del proceso de implementación.
	Organizar el sistema de trabajo a través de la designación de recursos a las estaciones de trabajo para dar cumplimiento al plan maestro de producción.	Elaborar un informe que contenga: - Enfoque de producción - Layout - Formatos para control de la producción - Formatos de instrucciones de trabajo - Ayudas visuales - Plan de capacitación
	Supervisar procedimientos operativos estándar, asegurando que todos los procedimientos estén claramente definidos, documentados y comunicados a todo el personal involucrado, para ejecutar los procesos de manera estándar y cumpliendo con los requisitos de calidad.	A partir de un caso práctico de estudio, completar una lista de verificación basado en los procedimientos operativos y en las características de calidad del producto.
	Implementar sistemas de monitoreo y control a través de la incorporación en el proceso de manufactura de inspecciones visuales, de NDT, pruebas de laboratorio, pruebas funcionales y	A partir de un caso práctico de estudio, presenta un reporte que contenga: - Hojas de control - Normas o criterios de aceptación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	análisis estadístico para la comprobación de los criterios de aceptación y normatividad, asegurando la calidad del producto en cada etapa del proceso.	Selección de puntos de inspección - Selección de controles - Métodos de inspección y/o prueba
	Documentar las revisiones, manteniendo los registros detallados de todo el proceso de implementación, incluyendo las lecciones aprendidas del proyecto de manufactura a través de las "mejores prácticas de administración de proyectos" para el aprovechamiento de las oportunidades y para la solución de los problemas	A partir de un proyecto de manufactura, generar la bitácora de eventos relevantes presentados en la ejecución de las etapas del proyecto y las acciones correctivas.

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-35.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I.- Estructura atómica, tabla periódica y enlaces químicos.					
Propósito esperado	El estudiante comprenderá la composición básica de la materia y cómo interactúan los átomos para formar compuestos y moléculas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Estructura atómica	<p>Identificar las partes que componen al átomo: protones, neutrones y electrones.</p> <p>Definir los conceptos de número atómico, número másico y masa atómica.</p> <p>Identificar las especies químicas: elemento neutro, catión y anión.</p>	<p>Calcular el número de protones, neutrones y electrones de un elemento.</p> <p>Realizar la representación isotópica para las diferentes especies químicas.</p>	<p>Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas.</p> <p>Asumir la responsabilidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.</p>
Tabla periódica y propiedades de los elementos	<p>Identificar la estructura de la tabla periódica: grupo, familia, período y bloques.</p> <p>Describir las propiedades periódicas de los elementos: Electronegatividad, energía de ionización, afinidad electrónica, radio atómico y carácter metálico.</p>	<p>Identificar las propiedades físicas y químicas de los elementos de acuerdo con su posición en la tabla periódica.</p> <p>Desarrollar la configuración electrónica de los elementos de forma desarrollada y Kernell.</p>	<p>Desarrollar con honestidad las actividades pertinentes.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Explicar la configuración electrónica de los elementos.		
Enlaces químicos	Representar estructuras de Lewis. Identificar los tipos de enlaces químicos existentes en los diferentes materiales. Identificar el tipo de propiedades que exhiben los materiales de acuerdo con el enlace químico que presentan.	Identificar el tipo de enlace presente en los diferentes materiales. Relacionar el tipo de enlace químico con las propiedades que los materiales presentan.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas de laboratorio. Investigación. Equipo colaborativo	Laboratorio de química, reactivos, materiales, equipo de laboratorio, pintarrón, equipo de cómputo, internet, manuales de seguridad, equipo de seguridad	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican metales, no metales y metaloides para predecir los tipos de enlaces químicos presentes en los diferentes materiales usados en la industria aeronáutica.  Los estudiantes relacionan las propiedades de los materiales de acuerdo con su enlace químico, para	A partir de la tabla periódica de los elementos, el estudiante clasifica los elementos en metales, no metales, metaloides; e identifica las tendencias de las propiedades periódicas de los elementos a partir de su posición en la tabla.	Caso práctico  Rúbrica

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

<p>determinar en cuales procesos de manufactura pueden ser aplicados.</p>	<p>A partir de un elemento dado el estudiante realiza representaciones isotópicas para cationes y aniones.</p> <p>A partir de una práctica de laboratorio, el estudiante elabora un reporte con la siguiente información: evaluar las propiedades fisicoquímicas de diferentes sustancias y determina qué tipo de enlace presenta en su estructura química.</p>	
---	---	--

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-35.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II.- Nomenclatura, Propiedades y Mezclas					
Propósito esperado	El estudiante identificará diferentes tipos de compuestos y como su composición influye en la reactividad química de las sustancias. Así mismo esto les permite predecir cómo interactuarán los compuestos en diferentes condiciones y bajo diferentes reacciones.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Nomenclatura de compuestos inorgánicos e identificación de grupos funcionales de compuestos orgánicos.	<p>Describir las reglas de nomenclatura tradicional para compuestos inorgánicos.</p> <p>Identificar grupos funcionales para compuestos orgánicos.</p>	<p>Nombrar y representar la estructura de compuestos inorgánicos utilizando las reglas de la nomenclatura tradicional.</p> <p>Relacionar las estructuras químicas de acuerdo con sus grupos funcionales orgánicos.</p> <p>Agrupar los compuestos inorgánicos de acuerdo con su grupo funcional e identificar principales características.</p>	<p>Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas.</p> <p>Asumir la responsabilidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.</p> <p>Desarrollar con honestidad las actividades pertinentes.</p>
Propiedades físicas y químicas de la materia.	<p>Definir las propiedades físicas: volumen, temperatura, presión, densidad, punto de ebullición, punto de fusión, masa, densidad y moles.</p>	<p>Realizar cálculos y conversiones de masa, volumen, densidad, moles y temperatura.</p>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Definir las propiedades químicas de la materia: pH, inflamabilidad, combustibilidad, resistencia a la oxidación, resistencia a la corrosión, toxicidad y reactividad. Identificar las partes de una hoja de seguridad de sustancias químicas.	Utilizar las hojas de seguridad de sustancias químicas e identificar propiedades físicas y químicas.	
Mezclas y preparación de soluciones	Describir los tipos y características de las mezclas homogéneas, heterogéneas y coloides. Describir los conceptos de: soluto, solvente, concentración y conversión de unidades químicas. Describir los tipos de concentración: molar, %masa/masa, %volumen/volumen, % masa/volumen.	Identificar las diferencias entre mezclas homogéneas, heterogéneas y coloides. Preparar soluciones a diferentes concentraciones. Preparar soluciones cambiando las unidades de concentración. Calcular la concentración de una solución y sus equivalencias en diferentes unidades de concentración.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas de laboratorio. Investigación. Equipo colaborativo	Laboratorio de química, reactivos, materiales, equipo de laboratorio, pintarrón, equipo de cómputo, internet, manuales de seguridad, equipo de seguridad	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes diferencian entre compuestos inorgánicos y orgánicos.</p> <p>Los estudiantes identifican las propiedades física y químicas de un compuesto a partir de la hoja de seguridad de y el equipo de seguridad personal necesario para su correcta manipulación.</p> <p>El estudiante comprende los cálculos para la preparación de soluciones en diferentes unidades de concentración.</p>	<p>A partir del grupo funcional agrupar los compuestos inorgánicos e identificar las principales características.</p> <p>A partir de una práctica de laboratorio, el estudiante elabora un reporte con la siguiente información: busca las hojas de seguridad necesarias, identifica los peligros de la sustancia, y define el equipo de seguridad necesario para el correcto manejo de las sustancias químicas; sigue la metodología para preparar la mezcla deseada identificando si es una mezcla homogénea o heterogénea, y calcula la concentración en las diferentes unidades, definir el proceso de separación de la mezcla de acuerdo a sus propiedades fisicoquímicas.</p>	<p>Caso práctico</p> <p>Rúbrica</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III.- Estequiometría, Cinética y Electroquímica					
Propósito esperado	El estudiante podrá predecir y explicar la formación de productos, la cantidad de reactivos necesarios para una reacción y la velocidad a la que ocurren las reacciones químicas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Reacciones químicas	Explicar los tipos de reacciones químicas: adición, sustitución, eliminación, síntesis.	Identificar los tipos de reacciones químicas.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas.
Balanceo de ecuaciones químicas	Explicar los métodos de balance de ecuaciones químicas: tanteo y REDOX.	Realizar el balanceo de ecuaciones químicas a partir de los métodos establecidos.	Asumir la responsabilidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
Estequiometría y cinética de reacciones químicas	Explicar la estequiometría de una reacción química.  Explicar la ley de la conservación de la materia en reacciones químicas.  Definir los conceptos de cinética química, catalizador, velocidad de reacción, energía de activación y rendimiento.	Calcular masas moleculares de reactivos y productos en una ecuación química.  Realizar conversiones entre masa, moles y número de partículas para reactivos y productos presentes en una ecuación química.	Desarrollar con honestidad las actividades pertinentes.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		<p>Calcular las masas de reactivos y productos a partir de la estequiometría de una ecuación química.</p> <p>Demostrar la conservación de la materia en las reacciones químicas.</p> <p>Identificar que variables pueden modificar la velocidad de reacción, la energía de activación y el rendimiento de una reacción.</p>	
Electroquímica	Explicar los conceptos de: reacciones redox, celdas electroquímicas, potenciales estándar y baterías.	Identificar las partes de una celda electroquímica y su funcionamiento.	

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-35.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas de laboratorio. Investigación. Equipo colaborativo	Laboratorio de química, reactivos, materiales, equipo de laboratorio, pintarrón, equipo de cómputo, internet, manuales de seguridad, equipo de seguridad	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes identifican las partes de una ecuación química y las variables involucradas en una reacción química.</p> <p>Los estudiantes comprenden los diferentes métodos para balancear ecuaciones químicas.</p> <p>Los estudiantes calculan las cantidades de reactivos y productos, utilizando la estequiometría de ecuaciones químicas.</p> <p>Los estudiantes comprenden los conceptos de oxidación y reducción, en una reacción REDOX.</p> <p>Los estudiantes identifican las partes principales de una celda electroquímica.</p>	<p>A partir de una práctica de laboratorio, el estudiante elabora un reporte con la siguiente información: balancea ecuaciones químicas, realiza cálculos estequiométricos para determinar la cantidad de reactivos que necesita para poder llevar a cabo las reacciones químicas correspondientes, realiza correcciones de pureza para los reactivos, comprueba el principio de conservación de la materia, midiendo la masa del sistema antes y después de la reacción.</p> <p>A partir de una práctica de laboratorio, el estudiante construye un modelo de una celda electroquímica, identificando cada uno de sus componentes.</p>	<p>Caso práctico</p> <p>Rúbrica</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ing. Bioquímico, Ing. Químico, Ing. Industrial, Químico, Ing. Agroindustrial, Maestría en Ciencias Químicas y carreras afines.	Manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje, de evaluación, técnicas de manejo de grupos.	Experiencia en laboratorio de procesos químicos, experiencia en auditor de materiales, prácticas relacionadas con las auditorías de calidad.

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Raymond Chang	2013	Química	México	Mc Graw Hill	9786071509284
Raymond Chang	2011	Fundamentos de Química	México	Mc Graw Hill	9786071505415
Brown	2013	Química la Ciencia Central	México	Prentice Hall	9786073222372
Petrucci	2013	Química General	Madrid España	Prentice Hall	9788490354179
Woodfield	2009	Laboratorio Virtual de Química General	Madrid España	Prentice Hall	9786074422108

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	