EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

PROGRAMA EDUCATIVO:

LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

UTyP
DIRECCIÓN GENERAL DE UNIVERSIDADES TECNOLÓGICAS y POLITÉCNICAS

PROGRAMA DE ASIGNATURA: PROCESOS DE MANUFACTURA DE AUTOPARTES PLÁSTICAS

CLAVE: E-PMAP-2

Propósito de aprendizaje de la Asignatura	**El estudiante determinará los procesos de transformación de los polímeros de acuerdo con sus propiedades, características y aplicación, para el diseño y manufactura de piezas plásticas automotrices.**
Competencia a la que contribuye la asignatura	**Gestionar los procesos de producción de autopartes y de la industria automotriz a través del aseguramiento de la calidad e innovación, para contribuir a la competitividad de la organización.**

Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Especifica	**4**	**4.68**	**Escolarizada**	**5**	**75**

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
1. Propiedades generales de los polímeros	6	9	15
2. Procesos de soplado	6	10	16
3. Procesos de inyección de plástico	11	16	27
4. Procesos de extrusión	7	10	17
Totales	**30**	**45**	**75**

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Maximizar los procesos de manufactura de autopartes, a través de la elaboración de planos de ensambles automotrices, dispositivos y herramentales, en función de la manufactura plástica y metalmecánica, incorporando elementos de automatización en el proceso, así como la generación de propuestas de cambios de ingeniería y/o proceso para mejorar la relación costo-beneficio.	Manufacturar Herramentales auxiliares de acuerdo a las necesidades del proceso, utilizando máquinas herramientas de control numérico y convencionales, y elementos electromecánicos, para la puesta en marcha y/o optimización del proceso productivo.	Genera reporte de necesidades identificadas que incluya esquemas de los elementos y accesorios compatibles con el proceso de manufactura de autopartes, que sustente la puesta en marcha del mismo.
	Proponer alternativas de cambios en el diseño del producto y/o proceso de autopartes considerando la aplicación de sistemas CAD-CAM, administración de proyectos y la normatividad internacional, considerando que en el producto no se afecten características regulares y críticas, para reducir costos de manufactura.	Genera y documenta propuestas tecnológicas factibles al proceso, que se sustenten en beneficios tangibles para el cumplimiento o mejora de indicadores de la organización (tales como costos, volumen, calidad, medio ambiente). - Genera y documenta modificaciones a características no críticas del producto, sustentadas en beneficios tangibles para la organización (tales como ahorros, mayor volumen, calidad, medio ambiente).

Diseñar prototipos de autopartes metálicas y plásticas, a través de software especializado CAD, que contemplen especificaciones técnicas.	Elaborar piezas en 3D generando los planos y ensamblajes de piezas automotrices a través de software especializado CAD, para determinar las especificaciones técnicas del Ensamble.	Genere y documente modificaciones a características del diseño del producto, determine las normas y especificaciones técnicas de las piezas y ensambles automotrices a diseñar. -Realice estudios de Simulación de piezas ensambladas Genere modelos físicos por manufactura aditiva (impresión 3D)

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	1. Propiedades generales de los polímeros					
Propósito esperado	El estudiante determinará las propiedades de un polímero a través de sus características químicas, físicas, térmicas y eléctricas, para seleccionar el polímero a utilizar en piezas de autopartes y material más adecuado en un proceso de manufactura.					
Tiempo Asignado	**Horas del Saber**	6	**Horas del Saber Hacer**	9	**Horas Totales**	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Propiedades químicas	Identificar las características, la nomenclatura y propiedades químicas de los polímeros.	Aplicar las propiedades químicas de los polímeros en material virgen y reciclados.	Desarrollar la **Honestidad** mediante un modelo ético de actuación. Inculcar la **Lealtad**, con estructuras de compromiso y crecimiento tanto personal como en equipo, en aras de crecimiento vertical y horizontal. Asumir el c**ompromiso** con el medio ambiente mitigando el impacto y la huella de Carbón en sus actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
Propiedades físicas	Identificar mediante un software dedicado las propiedades físicas, como: tensión, compresión, dureza, impacto, flexión, acabado superficial, color, olor.	Realizar simulación de pruebas destructivas y no destructivas en polímeros por medio de software.	
Propiedades térmicas	Identificar mediante un software las propiedades térmicas en función del coeficiente de expansión, conductividad térmica y flamabilidad.	Simular por medio de software las propiedades de diferentes polímeros mediante pruebas térmicas.	

Propiedades eléctricas	Identificar mediante un software y las propiedades de conductividad, dieléctrica, al arco y constante dieléctrica.	Determinar simulación mediante software las propiedades eléctricas de diferentes polímeros.	Ejercer **Justicia,** de manera rápida y expedita de los individuos y equipos de trabajo, fortaleciendo el ambiente laboral. Practicar la **Solidaridad,** con todos los integrantes del equipo de trabajo, así como de las áreas de la organización. Fomentar la **Integridad** como un modelo de desarrollo personal e Institucional. Desarrollar un **Comportamiento Ético,** que no se contraponga con el deber ser.

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
		Laboratorio / Taller	X
Prácticas en laboratorio Simulación Tareas de investigación	Pintarrón Material impreso Medios audiovisuales Equipo de laboratorio Inyectora Moldes	**Empresa**	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
a) Los Estudiantes determinan las propiedades de los polímeros (características químicas, físicas, térmicas y eléctricas) a utilizar en piezas de autopartes y material más adecuado en un proceso de manufactura.	A partir de un portafolio de evidencias de prácticas definir la Identificación de polímeros que se utilizan en la industria automotriz e Interpretación de resultados de pruebas químicas, físicas, térmicas y eléctricas.	Lista de verificación Ejercicios prácticos

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	2. Procesos de soplado					
Propósito esperado	El estudiante establecerá las secuencias de puesta a punto del equipo de soplado y periféricos a través de la selección de parámetros de funcionamiento, para la fabricación de piezas plásticas.					
Tiempo Asignado	**Horas del Saber**	6	**Horas del Saber Hacer**	10	**Horas Totales**	16

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Características de los equipos de soplado	Identificar los elementos y la secuencia de puesta a punto de un equipo de soplado y conocer el funcionamiento del software dedicado para la simulación.	Simular mediante un software especializado la operación del equipo de soplado en vacío.	Desarrollar la **Honestidad** mediante un modelo ético de actuación. Inculcar la **Lealtad**, con estructuras de compromiso y crecimiento tanto personal como en equipo, en aras de crecimiento vertical y horizontal. Asumir el c**ompromiso** con el medio ambiente mitigando el impacto y la huella de Carbón en sus actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva. Ejercer **Justicia,** de manera rápida y expedita de los individuos y equipos de
Montaje de moldes de soplado	Identificar los equipos y herramientas para realizar el montaje de molde y conocer el funcionamiento del software dedicado para la simulación.	Simular mediante un software especializado la secuencia del proceso de montaje en el equipo de soplado.	
Parámetros funcionamiento del equipo de soplado	Identificar mediante software dedicado los parámetros de funcionamiento en el panel de control del equipo de soplado.	Simular mediante un software especializado los parámetros de funcionamiento en el panel de control del equipo de soplado.	

			trabajo, fortaleciendo el ambiente laboral. Practicar la **Solidaridad,** con todos los integrantes del equipo de trabajo, así como de las áreas de la organización. Fomentar la **Integridad** como un modelo de desarrollo personal e Institucional. Desarrollar un **Comportamiento Ético,** que no se contraponga con el deber ser.
Equipos periféricos del proceso de soplado	Identificar los equipos periféricos que se emplean en un equipo de soplado.	Reconocer los equipos periféricos y operación del equipo de soplado.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
		Laboratorio / Taller	X
Prácticas en laboratorio Simulación Mapas conceptuales	Pintarrón Material impreso Medios audiovisuales Equipo de laboratorio Sopladora Moldes	**Empresa**	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
a) Los estudiantes establecen las secuencias de puesta a punto del equipo de soplado y periféricos a través de la selección de parámetros de funcionamiento, para la fabricación de piezas plásticas.	A partir de un portafolio de evidencias de las pruebas de simulación elaborará un reporte que contenga: la secuencia de puesta a punto de un equipo de soplado, la descripción de un proceso de montaje de moldes, la selección de parámetros de funcionamiento, y equipos periféricos de un equipo de soplado.	Ejercicios prácticos Guía de observación

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	3. Procesos de inyección de plástico					
Propósito esperado	El estudiante establecerá las secuencias de puesta a punto del equipo de inyección y periféricos, a través de la selección de parámetros de funcionamiento, para la fabricación de piezas plásticas.					
Tiempo Asignado	**Horas del Saber**	11	**Horas del Saber Hacer**	16	**Horas Totales**	27

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Características de los equipos de inyección	Identificar los elementos y la secuencia de puesta a punto de un equipo de inyección de polímeros y conocer el funcionamiento del software para la simulación.	Simular mediante un software la operación del equipo de inyección en vacío.	Desarrollar la **Honestidad** mediante un modelo ético de actuación. Inculcar la **Lealtad**, con estructuras de compromiso y crecimiento tanto personal como en equipo, en aras de crecimiento vertical y horizontal. Asumir el c**ompromiso** con el medio ambiente mitigando el impacto y la huella de Carbón en sus actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva. Ejercer **Justicia,** de manera rápida y expedita de los individuos y equipos de
Montaje de moldes de inyección	Identificar los equipos y herramientas para realizar el montaje de molde. Conocer el funcionamiento del software para la simulación.	Simular mediante un software la secuencia del proceso de montaje en el equipo de inyección.	
Parámetros de funcionamiento del equipo de inyección	Identificar los parámetros de funcionamiento en el panel de control del equipo de inyección y conocer el funcionamiento del software para la simulación.	Simular mediante un software los parámetros de funcionamiento en el panel de control del equipo de inyección.	

Equipos periféricos del proceso de inyección	Identificar los equipos periféricos que se emplean en un equipo de inyección y conocer el funcionamiento del software para la simulación.	Simular mediante un software los equipos periféricos y operación del equipo de inyección.	trabajo, fortaleciendo el ambiente laboral. Practicar la **Solidaridad,** con todos los integrantes del equipo de trabajo, así como de las áreas de la organización. Fomentar la **Integridad** como un modelo de desarrollo personal e Institucional. Desarrollar un **Comportamiento Ético,** que no se contraponga con el deber ser.

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
		Laboratorio / Taller	X
Prácticas en laboratorio Simulación Mapas conceptuales	Pintarrón Material impreso Medios audiovisuales Equipo de laboratorio Inyectora Moldes	**Empresa**	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
a) Los estudiantes establecen las secuencias de puesta a punto del equipo de inyección y periféricos, a través de la selección de parámetros de funcionamiento, para la fabricación de piezas plásticas.	A partir de un portafolio de evidencias de las prácticas de simulación elaborará un reporte que contenga: la secuencia de puesta a punto de un equipo de inyección, la descripción de un proceso de montaje de moldes, selección de parámetros de funcionamiento y equipos periféricos de un equipo de inyección.	Portafolio de evidencias Lista de verificación Ejercicios prácticos

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	4. Procesos de extrusión					
Propósito esperado	El estudiante ejecutará las secuencias de puesta a punto del equipo de extrusión y periféricos, a través de la selección de parámetros de funcionamiento para la fabricación de piezas plásticas.					
Tiempo Asignado	**Horas del Saber**	7	**Horas del Saber Hacer**	10	**Horas Totales**	17

Temas	**Saber** **Dimensión Conceptual**	**Saber Hacer** **Dimensión Actuacional**	**Ser y Convivir** **Dimensión Socioafectiva**
Características de los equipos de extrusión	Identificar mediante un software los elementos y la secuencia de puesta a punto de un equipo de extrusión.	Simular mediante un software la operación del equipo de extrusión en vacío.	Desarrollar la **Honestidad** mediante un modelo ético de actuación. Inculcar la **Lealtad**, con estructuras de compromiso y crecimiento tanto personal como en equipo, en aras de crecimiento vertical y horizontal. Asumir el c**ompromiso** con el medio ambiente mitigando el impacto y la huella de Carbón en sus actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva. Ejercer **Justicia,** de manera rápida y expedita de los individuos y equipos de
Montaje de moldes de extrusión	Identificar mediante un software los equipos y herramientas para realizar el montaje de extrusión.	Simular mediante un software la secuencia del proceso de montaje en el equipo de extrusión.	
Parámetros funcionamiento del equipo de extrusión	Identificar los parámetros de funcionamiento en el panel de control del equipo de extrusión.	Simular mediante un software los parámetros de funcionamiento en el panel de control del equipo de extrusión.	

Equipos periféricos del proceso de extrusión	Identificar los equipos periféricos que se emplean en un equipo de extrusión.	Determinar los equipos periféricos y operación del equipo de extrusión.	trabajo, fortaleciendo el ambiente laboral. Practicar la **Solidaridad,** con todos los integrantes del equipo de trabajo, así como de las áreas de la organización. Fomentar la **Integridad** como un modelo de desarrollo personal e Institucional. Desarrollar un **Comportamiento Ético,** que no se contraponga con el deber ser.

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
		Laboratorio / Taller	X
Prácticas en laboratorio Simulación Mapas mentales	Pintarrón Material impreso Medios audiovisuales Equipo de laboratorio Extrusora Moldes	**Empresa**	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
a) Los estudiantes establecen las secuencias de puesta a punto del equipo de extrusión y periféricos, a través de la selección de parámetros de funcionamiento para la fabricación de piezas plásticas.	A partir de un portafolio de evidencias recolectar las simulaciones y elaborará un reporte que contenga: la secuencia de puesta a punto de un equipo de extrusión, la descripción de un proceso de montaje de moldes, la selección de parámetros de funcionamiento y equipos periféricos de un equipo de extrusión.	Portafolio de evidencias Rúbrica

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	**Formación Pedagógica**	**Experiencia Profesional**
Ingeniero en manufactura de plásticos **Ingeniero Industrial** **Ingeniero en Manufactura** **Ingeniero Mecánico o perfil afín.** **Preferentemente con maestría y/o especialidad con enfoque afín.**	**Experiencia en docencia en nivel superior, manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje, de evaluación y técnicas de manejo de grupos.** **Preferentemente con experiencia docente.**	**Haber laborado en la industria automotriz/Industria del plástico.** **Contar con el estándar EC0217.01; EC0049; EC0050; EC0185; ECO301; EC1307.**

Referencias bibliográficas

Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Spotts, M.F.	**2021**	**PROYECTO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS; Segunda edición**	**Barcelona, España**	**Editorial Reverte**	**9788429191561, 8429191569**
Yunus A. Cengel.	**2020**	**TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA**	**Madrid, España**	**Editorial Mc Graw Hill Interamericana de España S.L**	**9781456279981, 145627998X**
Kalpakjian, Schmid.	**2002**	**MANUFACTURA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA; Cuarta edición**	**New Jersey, EU.**	**Editorial Prentice Hall**	**9789702601371, 9702601371**
Askeland, Donald.	**2001**	**CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES; Cuarta edición**	**Madrid, España**	**Editorial Paraninfo**	**9788497320160, 8497320166**
Groover, Mikell.	**2020**	**FUNDAMENTOS DE MANUFACTURA MODERNA; Primera edición**	**México**	**Editorial Prentice Hall**	**9781119612384, 1119612381**
Schey, John.	**2002**	**PROCESOS DE MANUFACTURA; Tercera edición**	**México**	**Editorial Mc Graw Hill**	**9789701035733, 9701035739**

Craig, Roy	**2020**	**Mechanics of Materials. Segunda edición**	**México**	**Editorial Wiley**	**9781119612384, 1119612381**
Medrano Márquez, J.	**2017**	**MANTENIMIENTO "Técnicas y aplicaciones Industriales"**	**México**	**Grupo Editorial Patria**	**9786077447092, 6077447099**

Referencias Digitales			
Autor	Fecha Recuperación	Título Documento	Vinculo
Dianelys Ondarse Álvarez	**29 abril 2024**	**Polímeros**	**https://concepto.de/polimeros/**
M. González	**29 abril 2024**	**Propiedades químicas y físicas de polímeros**	**https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/9641/CC_32_art_3.pdf?sequence=1&isAllowed=y**
ÁNGELA ANDREA CASTRO	**29 abril 2024**	**Moldeo por soplado: guía completa y preguntas frecuentes**	**https://www.pt-mexico.com/articulos/como-funciona-el-moldeo-por-soplado-5-preguntas-frecuentes**
Moldie	**29 abril 2024**	**Aplicación de moldeo por inyección automotriz**	**https://moldie.net/es/application-of-automotive-injection-molding/**

Pastibar	29 abril 2024	¿Qué es y cómo funciona el proceso de moldeo por inyección de plástico?	https://plastibar.mx/2022/03/14/que-es-y-como-funciona-el-moldeo-por-inyeccion-de-plastico/
Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid	29 abril 2024	Manufactura, ingeniería y tecnología	https://www.google.com.mx/books/edition/Manufactura_ingeniería_y_tecnología/gilYI9_KKAoC?hl=es&gbpv=1&dq=proceso+de+inyección+de+plástico+automotriz&pg=PA500&printsec=frontcover
Drake Schrage	29 abril 2024	Diseño de Componentes Plásticos para el Proceso de Inyección	https://www.google.com.mx/books/edition/DiseÃ_o_de_Componentes_PlÃ_sticos_para/-3SEAgAAQBAJ?hl=es&gbpv=0
Lara Rivero, Arturo A.; Trujano, Gerardo; García Garnica, Alejandro	29 abril 2024	Producción modular y coordinación en el sector de autopartes en México. El caso de la red de plantas	https://www.redalyc.org/pdf/102/10203202.pdf
Juan Coreño-Alonso y María Teresa Méndez-Bautista	29 abril 2024	Relación estructura-propiedades de polímeros	https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2010000400006