

ASIGNATURA DE INGENIERÍA DE PLÁSTICOS

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	El alumno propondrá procesos para la fabricación de productos de plástico en función de las características del producto, mediante el análisis y selección de plásticos, polímeros, aditivos y adhesivos, para reducir costos y garantizar la calidad del proceso y del producto, contribuyendo a la rentabilidad de la empresa.				
CUATRIMESTRE	Cuarto				
TOTAL DE HORAS	PRESENCIALES	NO PRESENCIALES	HORAS POR SEMANA	PRESENCIALES	NO PRESENCIALES
	105	0		7	0

UNIDADES DE APRENDIZAJE	HORAS DEL SABER		HORAS DEL SABER HACER		HORAS TOTALES	
	P	NP	P	NP	P	NP
I. Introducción a los polímeros.	15	0	20	0	35	0
II. Aditivos y adhesivos poliméricos.	15	0	20	0	35	0
III. Procesos de manufactura de plásticos.	15	0	20	0	35	0
TOTALES	45		60		105	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

COMPETENCIA A LA QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

De acuerdo con la metodología de diseño curricular de la CGUTyP, las competencias se desagregan en dos niveles de desempeño: Unidades de Competencias y Capacidades.

La presente asignatura contribuye al logro de la competencia y los niveles de desagregación descritos a continuación:

COMPETENCIA: Gestionar la manufactura con base en estándares de calidad, herramientas de ingeniería y cumpliendo con la normatividad vigente, para incrementar la productividad y contribuir a la mejora de la competitividad de la organización.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Estructurar mejoras en los procesos productivos con base en un diagnóstico del proceso de producción; por medio de la planeación, monitoreo y control de los recursos humanos, materiales y financieros de la empresa para eficientar, las líneas de producción y cumplir los objetivos de la organización.	Planear la producción mediante metodologías de gestión de la producción, capacidad instalada, recursos disponibles y planeación agregada y detallado, así como la normatividad aplicable, para optimizar los recursos directos e indirectos satisfaciendo los requerimientos del cliente.	Elaborar un plan de producción de productos y servicios, que contenga: <ul style="list-style-type: none"> a) Plan Agregado: <ul style="list-style-type: none"> - Pronostico de la demanda en diferentes tiempos. - Inventarios. - Días y horas de trabajo por mes, Takt time. - Requerimiento real de la demanda. - Eficiencia General de los Equipos (OEE). - Requerimiento de recurso humano. - Costos de producción. b) Plan detallado: <ul style="list-style-type: none"> - Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP). - Interpretacion de los resultados - Conclusiones.
	Probar la ejecución de mejoras en el plan de producción con base en el plan de producción, programación, control y retroalimentación de actividades, simulación asistida con software, indicadores de desempeño y calidad, disponibilidad de recursos y la normatividad aplicable, para fundamentar la viabilidad y logro de los objetivos de producción.	Realizar el reporte de la simulacion de la ejecución de mejoras en el plan de producción, que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los parámetros de simulación. - Calculo de los parametros de la simulacion. - Desarrollo de la simulación, - Interpretacion de los resultados - Conclusiones.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE	I. Introducción a los polímeros.							
PROPOSITO ESPERADO	El alumno propondrá la utilización de plásticos, para reducir costos y cumplir con las condiciones de operación del producto.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	35	0		15	0		20	0

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSION ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA
Los polímeros y sus aplicaciones.	<p>Identificar los conceptos de polímero y plástico.</p> <p>Explicar el concepto de aditivo en plásticos.</p> <p>Explicar el impacto económico del uso de los plásticos en los productos.</p> <p>Diferenciar los códigos (reciclaje), las propiedades, clasificación, aplicaciones y costos de los plásticos y los polímeros.</p> <p>Identificar los plásticos biodegradables.</p>	<p>Establecer la utilización de plásticos y polímeros en función de sus propiedades y costo en productos.</p> <p>Determinar el símbolo y código del polímero a utilizar en un producto.</p> <p>Seleccionar plásticos biodegradables en función de sus propiedades.</p>	<p>Responsable.</p> <p>Organizado.</p> <p>Analítico.</p> <p>Sistemático.</p> <p>Observador.</p> <p>Ordenado.</p> <p>Metódico.</p>
Polímeros termofijos y termoplásticos	<p>Diferenciar los polímeros termofijos y termoplásticos.</p> <p>Explicar la conceptualización de temperaturas de transición vítrea (Tg) y de fusión (Tm) de polímeros.</p>	<p>Establecer la utilización de polímeros termofijos y termoplásticos en productos.</p> <p>Seleccionar materiales poliméricos de acuerdo a la transición vítrea (Tg).</p> <p>Seleccionar materiales poliméricos en función de su temperatura de fusión (Tm).</p>	<p>Responsable.</p> <p>Organizado.</p> <p>Analítico.</p> <p>Sistemático.</p> <p>Observador.</p> <p>Ordenado.</p> <p>Metódico.</p> <p>Proactivo.</p>
Elastómeros.	<p>Explicar el concepto de elastómero.</p> <p>Identificar los tipos de elastómeros</p>	<p>Seleccionar elastómeros de acuerdo a las condiciones de operación.</p>	<p>Responsable.</p> <p>Organizado.</p> <p>Analítico.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

	comerciales y sus aplicaciones en función de sus propiedades. Identificar las condiciones de montaje de un elastómero.	Indicar las condiciones y cuidados de montaje de empaques hechos con elastómeros.	Sistemático. Observador. Ordenado. Metódico. Proactivo.
Los polímeros y sus aplicaciones.	Identificar los conceptos de polímero y plástico. Explicar el concepto de aditivo en plásticos. Explicar el impacto económico del uso de los plásticos en los productos. Diferenciar los códigos (reciclaje), las propiedades, clasificación, aplicaciones y costos de los plásticos y los polímeros. Identificar los plásticos biodegradables.	Establecer la utilización de plásticos y polímeros en función de sus propiedades y costo en productos. Determinar el símbolo y código del polímero a utilizar en un producto. Seleccionar plásticos biodegradables en función de sus propiedades.	Responsable. Organizado. Analítico. Sistemático. Observador. Ordenado. Metódico.

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
A partir de un estudio de caso, realizar un reporte de propuesta de utilización de polímeros en un producto, que incluya: - Descripción del producto y sus partes principales. - Modelado con CAD del producto. - Análisis de las condiciones de operación del producto incluyendo las ambientales. - Características de las propiedades requeridas en el polímero. - Selección y justificación del polímero a utilizar para el producto en función del costo, resistencia mecánica,	Rubrica. Lista de cotejo.	Prácticas de laboratorio. Estudio de casos. Tareas de investigación.		X		Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Software CAD. Medidor de dureza para plásticos. Consumibles (polímeros).

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

<p>resistencia a los materiales en contacto (aceite, acetona, etc.), resistencia a radiación solar, resistencia a la temperatura de operación o alguna propiedad específica requerida, presentando tablas comparativas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la temperatura vítrea (Tg) del polímero con respecto a la aplicación. - Análisis de la viabilidad del uso de plásticos biodegradables. - Consideraciones de uso y cuidados de los elastómeros como empaque. - Conclusiones acerca de la propuesta con respecto a productos similares en el mercado. - Referencias. 						
--	--	--	--	--	--	--

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

UNIDAD DE APRENDIZAJE	II. Aditivos y adhesivos poliméricos.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno seleccionará aditivos y adhesivos poliméricos, para aumentar la resistencia a la temperatura, la resistencia mecánica y la resistencia a la radiación solar garantizando las condiciones de operación del producto.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	35	0		15	0		20	0

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA
Aditivos en polímeros.	<p>Explicar la clasificación de los aditivos en polímeros.</p> <p>Identificar los aditivos utilizados en la modificación de colores.</p> <p>Identificar los aditivos que modifican la resistencia mecánica del polímero.</p> <p>Identificar los aditivos que modifican la resistencia a rayos ultravioleta y resistencia a la temperatura.</p>	<p>Seleccionar los aditivos más comunes que modifican las propiedades mecánicas, colores, resistencia a rayos ultravioletas y variación de temperaturas en los polímeros.</p>	<p>Responsable. Organizado. Analítico. Sistemático. Observador. Ordenado. Metódico.</p>
Adhesivos.	<p>Explicar el concepto de adhesivo.</p> <p>Identificar los tipos de adhesivos poliméricos utilizados en el sector manufacturero.</p> <p>Explicar las etapas del proceso de adhesión en productos.</p> <p>Identificar los productos nocivos derivados del uso de adhesivos y el equipo de protección personal a utilizar.</p>	<p>Determinar el tipo de adhesivos poliméricos a utilizar en procesos de manufactura.</p> <p>Determinar las medidas de seguridad y el equipo de protección personal en los procesos que manejan adhesivos con sustancias nocivas.</p>	<p>Responsable. Organizado. Analítico. Sistemático. Observador. Ordenado. Metódico. Proactivo.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un estudio de caso, realizar un reporte de productos plásticos, que contenga:</p> <p>a) Propuesta de un plástico que utilice aditivos para aumentar la resistencia a radiación solar, temperatura y resistencia mecánica.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre del producto. - Condiciones de estado del producto. - Modelado con CAD del producto. - Análisis de posibles aditivos para resistencia solar. - Análisis de posibles aditivos para resistencia a la temperatura propuesta. - Análisis de posibles aditivos para resistencia mecánica. - Tablas de resistencia a rayos ultravioleta, resistencia a temperatura y resistencia mecánica de los polímeros propuestos. - Procedimiento de integración de los aditivos seleccionados. - Conclusiones. - Referencias. <p>b) Una propuesta de adhesivo polimérico para la unión de materiales diferentes.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planteamiento del estudio de caso para el adhesivo. - Tabla comparativa entre posibles adhesivos. 	<p>Rubrica. Lista de cotejo.</p>	<p>Prácticas de laboratorio. Estudio de casos. Tareas de investigación.</p>	X			<p>Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Software CAD. Medidor de dureza para plásticos. Consumibles (polímeros).</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

- Justificación del adhesivo seleccionado, incluyendo costo. - Conclusiones. - Referencias.						
---	--	--	--	--	--	--

UNIDAD DE APRENDIZAJE	III. Procesos de manufactura de plásticos.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno seleccionará aditivos y adhesivos poliméricos, para aumentar la resistencia a la temperatura, la resistencia mecánica y la resistencia a la radiación solar garantizando las condiciones de operación del producto.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	35	0		15	0		20	0

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA
Moldeo por soplado.	<p>Explicar el proceso de moldeo por soplado en plásticos.</p> <p>Diferenciar las partes y las funciones de un molde, un troquel y una máquina de moldeo por soplado.</p> <p>Determinar los parámetros de espesor de pared, diámetros, temperatura, velocidad de alimentación y presión de trabajo, de acuerdo a la materia prima a procesar.</p> <p>Identificar los productos obtenidos por el proceso de moldeo por soplado.</p>	<p>Determinar productos posibles a obtener en el proceso de moldeo por soplado.</p> <p>Proponer parámetros de inicio en el proceso de moldeo por soplado.</p> <p>Diagnosticar fallas comunes en el proceso de moldeo por soplado y soluciones alternativas.</p>	<p>Responsable.</p> <p>Organizado.</p> <p>Analítico.</p> <p>Sistemático.</p> <p>Observador.</p> <p>Ordenado.</p> <p>Metódico.</p> <p>Comunicación efectiva.</p>
Termoformado.	<p>Explicar el proceso y las etapas de termoformado de plásticos.</p> <p>Diferenciar las partes del equipo de</p>	<p>Determinar productos posibles a obtener en el proceso de termoformado.</p> <p>Proponer parámetros de inicio en el proceso</p>	<p>Responsable.</p> <p>Organizado.</p> <p>Analítico.</p> <p>Sistemático.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

	<p>termoformado y los moldes (positivos y negativos).</p> <p>Describir los cuidados que se deben tener en la geometría y montaje de moldes para termoformado.</p> <p>Definir los parámetros de temperatura y presión de trabajo de acuerdo a la materia prima a procesar.</p> <p>Identificar los productos obtenidos por termoformado.</p>	<p>de termoformado.</p> <p>Diagnosticar fallas comunes en el proceso de termoformado y soluciones alternativas.</p>	<p>Observador. Ordenado. Metódico. Comunicación efectiva.</p>
Inyección de plásticos.	<p>Explicar el proceso de inyección de plásticos.</p> <p>Diferenciar las partes y las funciones de un molde y una máquina inyectora.</p> <p>Identificar los productos obtenidos por inyección de plásticos.</p> <p>Identificar los cuidados que se deben tener en la geometría y montaje de moldes.</p> <p>Explicar los accesorios requeridos y los parámetros a cuidar en la operación de una inyectora de plástico.</p>	<p>Determinar productos posibles a obtener en el proceso de inyección de plástico.</p> <p>Proponer parámetros de inicio en el proceso de inyección.</p> <p>Diagnosticar fallas comunes en el proceso de inyección de plástico y soluciones alternativas.</p>	<p>Responsable. Organizado. Analítico. Sistemático. Observador. Ordenado. Metódico. Comunicación efectiva. Asertivo.</p>

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
			AULA	TALLER	OTRO	
A partir de un estudio de caso, realizar un reporte de productos plásticos, que contenga:	Rubrica. Lista de cotejo.	Prácticas de laboratorio. Estudio de casos.		X		Equipo de cómputo. Equipo audiovisual.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

<p>a) Propuesta de un plástico que utilice aditivos para aumentar la resistencia a radiación solar, temperatura y resistencia mecánica.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre del producto. - Condiciones de estado del producto. - Modelado con CAD del producto. - Análisis de posibles aditivos para resistencia solar. - Análisis de posibles aditivos para resistencia a la temperatura propuesta. - Análisis de posibles aditivos para resistencia mecánica. - Tablas de resistencia a rayos ultravioleta, resistencia a temperatura y resistencia mecánica de los polímeros propuestos. - Procedimiento de integración de los aditivos seleccionados. - Conclusiones. - Referencias. <p>b) Una propuesta de adhesivo polimérico para la unión de materiales diferentes.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planteamiento del estudio de caso para el adhesivo. - Tabla comparativa entre posibles adhesivos. - Justificación del adhesivo seleccionado, incluyendo costo. - Conclusiones. - Referencias. 		Tareas de investigación.				<p>Internet. Software CAD. Medidor de dureza para plásticos. Consumibles (polímeros).</p>
--	--	--------------------------	--	--	--	---

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTOR	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	LUGAR DE PUBLICACIÓN	EDITORIAL	ISBN
<i>Groover, Mikell</i>	2014	Introducción a los procesos de manufactura	España	MC GRAW HILL INTERAMERICANA	978-607-151-208-6
<i>S. Kalpakjian y S. R. Schmid</i>	2015	Manufactura, Ingeniería y Tecnología	México	Pearson Educación	978-970-26-1026-7
<i>Schmid, Steven R. Kalpakjian, Serope</i>	2014	Manufactura Ingeniería y Tecnología, Vol. 1	México	Pearson	978-607-3227353
<i>Schmid, Steven R. Kalpakjian, Serope</i>	2014	Manufactura Ingeniería y Tecnología, Vol. 2	México	Pearson	9786073227421
<i>Jones Norton</i>	2012	Procesamiento de plásticos	México	Limusa	9789681844349
<i>Jesús Francisco Carmuña Rodríguez</i>	2014	Acondicionado de materiales termoplásticos para su transformación.	España	IC EDITORIAL	9788415942047
<i>Groover, Mikell</i>	2014	Introducción a los procesos de manufactura	España	MC GRAW HILL INTERAMERICANA	978-607-151-208-6
<i>S. Kalpakjian y S. R. Schmid</i>	2015	Manufactura, Ingeniería y Tecnología	México	Pearson Educación	978-970-26-1026-7

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

AUTOR	TÍTULO DEL DOCUMENTO	FECHA DE RECUPERACIÓN	VÍNCULO
Curbell Plastics	Plastic Properties Table	23 de noviembre de 2017	https://www.curbellplastics.com/Research-Solutions/Plastic-Properties
Wiley	Material Properties of Plastics	23 de noviembre de 2017	https://application.wiley-vch.de/books/sample/3527409726_c01.pdf
ProSciTech Pty Ltd	Plastic Properties Table	23 de noviembre de 2017	https://laboratoryresource.com.au/?navaction=getitem&id=39
Secretaría de Sustentabilidad, UANL	Aspectos de seguridad sobre el uso de los envases de plástico que están en contacto con los alimentos	23 de noviembre de 2017	http://sds.uanl.mx/seguridad-sobre-el-uso-de-los-envases-plasticos-que-estan-en-contacto-con-alimentos/

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018