



Subsistema de **Universidades
Politécnicas**

Manual de Asignatura

TDT-ES
REV00

FORMULARIO (Registro)	
Nombre:	
Colegio:	
Dirección:	
Ciudad:	
Fecha de ingreso:	
Observaciones:	
Referencia: el tiempo, el peso, el espacio, el costo, el beneficio, el riesgo, el impacto, el entorno, el contexto, el sistema.	
Tipo de formación que pretende:	
Tipo de formación generada:	
Firma:	

PROGRAMA DE FORMACIÓN												
INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL												
CARRERA DE INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL												
Ciclo	Curso	Módulo	Semestre I					Semestre II			Semestre III	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1											
1	2											
1	3											
1	4											
1	5											
1	6											
1	7											
1	8											
1	9											
1	10											
1	11											
1	12											

**INGENIERÍA EN DISEÑO
INDUSTRIAL**

**TALLER DE DISEÑO DE
PRODUCTOS DE ALTA
TECNOLOGÍA**

Directorio

Lic. Emilio Chuayffet Chemor
Secretario de Educación

Dr. Fernando Serrano Migallón
Subsecretario de Educación Superior

Mtro. Héctor Arreola Soria
Coordinador General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas

Dr. Gustavo Flores Fernández
Coordinador de Universidades Politécnicas.



SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



Subsistema de **Universidades
Politécnicas**

Página Legal.

Participantes

M. C. Miguel Angel Ortega Lizama

Primera Edición: 2013

DR © 2013 Coordinación de Universidades Politécnicas.

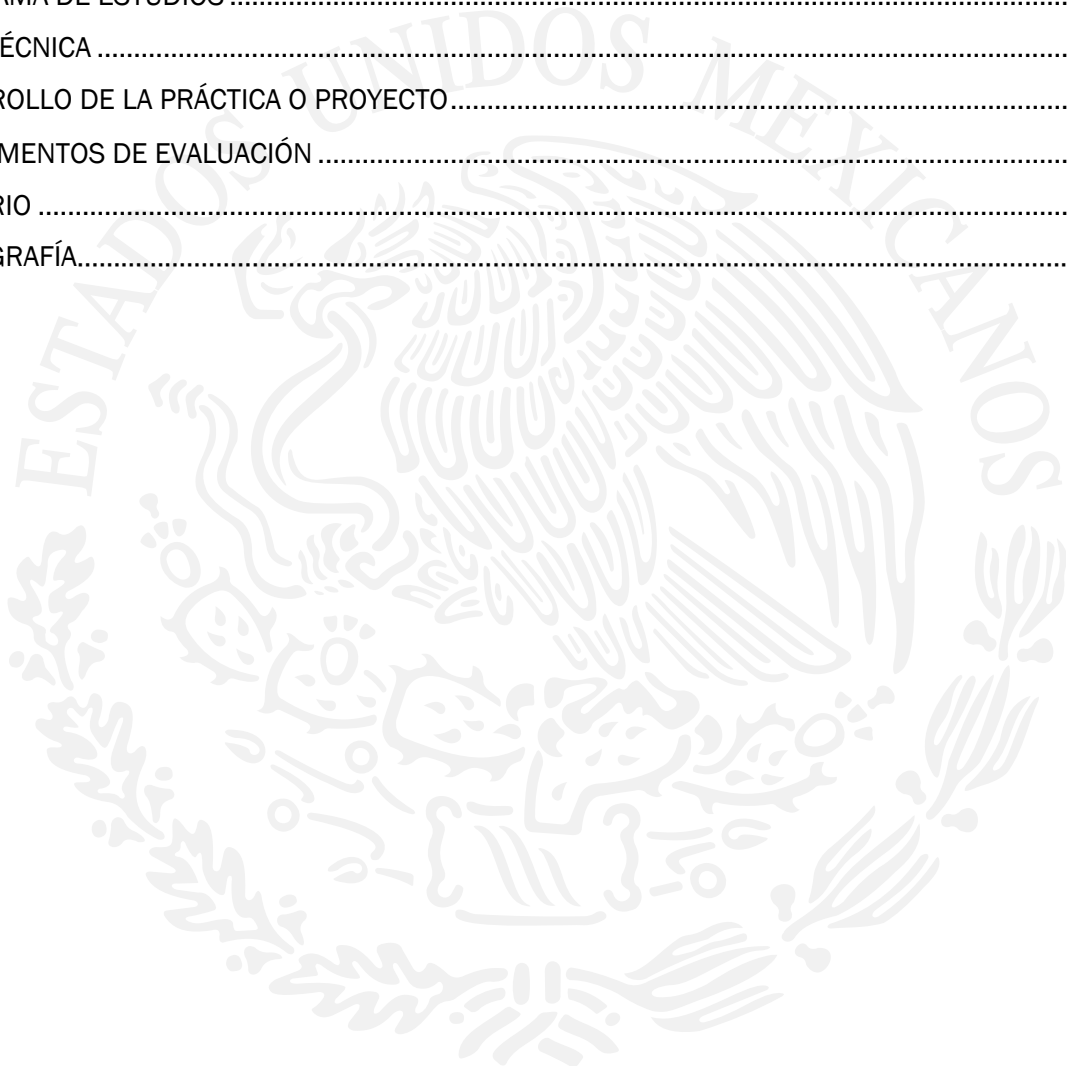
Número de registro:

México, D.F.

ISBN-----

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
PROGRAMA DE ESTUDIOS	6
FICHA TÉCNICA	7
DESARROLLO DE LA PRÁCTICA O PROYECTO.....	10
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	13
GLOSARIO	17
BIBLIOGRAFÍA.....	18



INTRODUCCIÓN.

Desde que el hombre comenzó a emplear herramientas para llevar a cabo sus actividades, comenzó una evolución constante en las técnicas y materiales empleados para dicho fin. En la actualidad, los avances tecnológicos y las necesidades diarias de la población demandan la búsqueda de nuevos materiales y técnicas de manufactura que satisfagan dichas necesidades con el empleo de las nuevas tecnologías.

El diseño de los productos que se requieren hoy en día, es una de las actividades más demandantes dentro del ámbito industrial. Los requerimientos de los productos se enfocan cada vez más hacia la optimización de éstos, es decir, la reducción del costo (sin disminuir sus capacidades) y como consecuencia el incremento de las ganancias para las empresas.

De acuerdo con las necesidades actuales y el avance de la tecnología para satisfacerlas, el diseño de un producto de alta tecnología debe abarcar el diseño, manufactura e ingeniería asistidos por computadora, es decir, *Computer Asisted Design (CAD)*, *Computer Asisted Manufacturing (CAM)* y *Computer Asisted Engeneering (CAE)* o CAD/CAM/CAE por sus siglas en inglés. El modelado de los productos que se pretenden crear permite agilizar la aplicación de modificaciones a dichos modelos y a los planos de fabricación de los mismos. La aplicación de herramientas para el análisis de los modelos creados bajo las condiciones de trabajo para las cuales se están diseñando, permite agilizar el diseño de las piezas y reducir los costos de fabricación de pruebas. La comunicación entre el software de modelado y las máquinas necesarias para la construcción del producto, reduce los tiempos de fabricación y facilita la creación de formas complicadas en los productos.

Los materiales de alta tecnología hacen referencia principalmente a polímeros y materiales compuestos. Los polímeros son uno de los materiales que se usan más ampliamente en todo el mundo para la elaboración de una infinidad de productos que hoy en día son de uso cotidiano. Actualmente los polímeros se emplean dentro de grandes industrias como la industria automotriz, en la cual, se fabrican diversos dispositivos y accesorios con una gran variedad de polímeros con distintas propiedades de acuerdo a la función que cumplirán.

PROGRAMA DE ESTUDIOS

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:		El alumno será capaz de elaborar prototipos y modelos utilizando los materiales conocidos como de alta tecnología, plásticos y demás, a través de la manipulación de los mismos aplicando las tecnologías de representación tridimensional																
TOTAL HRS. DEL CUATRIMESTRE:		106																
FECHA DE EMISIÓN:		Jul-23																
UNIVERSIDADES PARTICIPANTES:		Universidad Politécnica Biotecnario																
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN			ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE													OBSERVACIÓN		
UNIDADES DE APRENDIZAJE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS	TECNOLOGÍA SUGERIDA		ESPACIO EDUCATIVO			MOVILIDAD FORMATIVA		MATERIALES REQUERIDOS	EQUIPOS REQUERIDOS	TOTAL DE HORAS					TÉCNICA	INSTRUMENTO
			PARA LA ENSEÑANZA (PROFESOR)	PARA EL APRENDIZAJE (ALUMNO)	AULA	LABORATORIO	OTRO	PROYECTO	PRÁCTICA			Presencial	NO Presencial	Presencial	NO Presencial			
Propiedades y procesos de manufactura.	Al completar la unidad de aprendizaje, el alumno será capaz de: + Identificar las propiedades mecánicas y los procesos de manufactura de los materiales de alta tecnología.	EC1: Cuestionario acerca de las propiedades mecánicas y los procesos de manufactura de los materiales de alta tecnología.	1.- Estrategia de Apertura Actividad Focal Introductoria acerca de propiedades mecánicas de los materiales de alta tecnología. 2.- Estrategia de Desarrollo sobre las bases técnicas del proceso de manufactura para elaborar productos de alta tecnología. 3.- Estrategia de Cierre Resumen y conclusiones sobre propiedades más relevantes de los materiales y procesos de manufactura de productos de alta calidad.	1. Lectura comentada acerca de las propiedades y procesos de manufactura de los materiales de alta calidad. 2. Utilizar diagramas, flujogramas y esquemas para identificar etapas de procesos de manufactura.	X	N/A	N/A	N/A	N/A	Materiales Impreso Plumón, pizarra	Computadora y café	10	2	2	0	Documental	Cuestionario acerca de las propiedades de algunos materiales de alta tecnología así como los procesos de manufactura de los mismos	
Diseño de moldes y piezas	Al completar la unidad de aprendizaje, el alumno será capaz de: + Determinar los parámetros que intervienen en el diseño de moldes y piezas de productos de alta calidad.	EP1: Memoria de cálculo del diseño de un molde y su correspondiente pieza a moldear de un producto de alta calidad.	1.- Estrategia de Apertura Actividad Focal Introductoria acerca de tipos de moldes, configuraciones, partes de los mismos y piezas comunes conformadas por moldeo. 2.- Estrategia de Desarrollo sobre el establecimiento de una metodología para el cálculo de moldes y piezas empleadas en el proceso de inyección. 3.- Estrategia de Cierre Resumen sobre parámetros que intervienen en el diseño de moldes y piezas para el proceso de moldeo por conformado.	1. Estudio de caso del diseño de un molde y su correspondiente pieza para inyección. 2. Resolver situaciones problemáticas acerca del cálculo de parámetros que intervienen en el diseño de moldes y piezas	X	N/A	N/A	Elaborar memoria de cálculo de un molde y la correspondiente pieza a moldear	N/A	Materiales Impreso Plumón, pizarra	Computadora y café	20	4	4	0	Documental	Lista de cotejo para memoria de cálculo de moldes y piezas para conformado por moldeo.	
Simulación de procesos	Al completar la unidad de aprendizaje, el alumno será capaz de: + Simular un proceso de manufactura de algún producto de alta tecnología utilizando herramientas del software modelCAD	ED1: Prácticas sobre simulación de proceso de moldeo por inyección mediante software.	1.- Estrategia de Apertura Actividad Focal Introductoria acerca de parámetros que intervienen en el proceso de moldeo por inyección 2.- Estrategia de Desarrollo sobre simulación de proceso de moldeo por inyección, a posterior análisis del producto realizado. 3.- Estrategia de Cierre Resumen acerca del análisis del proceso de moldeo con ayuda de software.	1. Resolver situaciones problemáticas con ayuda de software. 2. Estudio de caso resultado del análisis del proceso de inyección. 3. Tallar y practicar mediante la acción mediante la simulación del proceso de inyección de una pieza de polímero.	X	X	N/A	N/A	Prácticas de simulación de proceso de inyección e interpretación de resultados	Materiales Impreso Plumón, pizarra, software de simulación modelCAD del proceso de inyección de moldeo de polímero	Computadora y café	20	4	4	0	De campo	Lista de cotejo para prácticas de simulación de proceso de inyección de material de alta tecnología.	
Conformado por moldeo	Al completar la unidad de aprendizaje, el alumno será capaz de: + Aplicar sus conocimientos para elaborar un producto de alta tecnología con procedimientos estándar.	EP2: Pieza elaborada con la técnica de conformado por moldeo.	1.- Estrategia de Apertura Actividad Focal Introductoria acerca de características de la maquinaria empleada para el conformado por moldeo, partes, funciones, etc. 2.- Estrategia de Desarrollo sobre procedimientos a seguir para la elaboración de productos con la técnica de conformado por moldeo. 3.- Estrategia de Cierre Resumen acerca de la técnica de moldeo por inyección.	1. Estudio de caso de elaboración de piezas por conformado por moldeo. 2. Resolver situaciones problemáticas que se presentan en el proceso de manufactura de conformado por moldeo. 3. Tallar y practicar mediante la elaboración de una pieza de polímero.	X	X	N/A	Proyecto sobre elaboración de pieza empleando la técnica de conformado por moldeo	Materiales Impreso Plumón, pizarra	Computadora, café, inyectora de plástico, termofusoras	26	5	5	0	Documental	Lista de cotejo para pieza elaborada con la técnica de conformado por moldeo.		



Subsistema de
**Universidades
Politécnicas**

FICHA TÉCNICA

TALLER DE DISEÑO DE PRODUCTOS DE ALTA TECNOLOGIA

Nombre:	Taller de Diseño de Productos de Alta Tecnología
Clave:	TDT-ES
Justificación:	Para que el alumno se relacione en forma más estrecha con la aplicación de los materiales de alta tecnología, refuerce sus conocimientos en su uso y la aplicación a través de la manipulación de equipos y herramientas del laboratorio de materiales para su transformación, con la finalidad de implementarlos en sus propuestas de diseño.
Objetivo:	El alumno será capaz de elaborar prototipos y modelos utilizando los materiales conocidos como de alta tecnología, plásticos y demás, a través de la manipulación de los mismos aplicando las tecnologías de representación tridimensional.
Habilidades:	<ul style="list-style-type: none">• Análisis de las necesidades del diseño de un producto de alta tecnología.• Habilidad en el empleo de software para el análisis de procesos industriales empleados en la manufactura de productos de alta tecnología.• Habilidad práctica en la manufactura de productos de alta tecnología.
Competencias genéricas a desarrollar:	Capacidad para analizar y emplear diferentes métodos, herramientas y maquinaria utilizada dentro de algunos procesos de manufactura de productos de alta tecnología.

Capacidades a desarrollar en la asignatura	Competencias a las que contribuye la asignatura
Proponer las características técnico - productivas de los objetos de diseño mediante metodologías de producción probadas para mejora de la productividad.	Determinar las características del producto con metodologías de diseño industrial para ubicar el producto o sistema dentro del mercado.
Establecer tecnologías y herramientas productivas a través del conocimiento de procesos para la elaboración del producto.	Determinar los procesos productivos usando la metodología de diseño para la metodología de diseño para la fabricación del producto.

Estimación de tiempo (horas) necesario para transmitir el aprendizaje al alumno, Unidad de Aprendizaje:	Unidades de aprendizaje	HORAS TEORÍA		HORAS PRÁCTICA	
		Presencial	No presencial	Presencial	No Presencial
	1. Propiedades y procesos de manufactura	10	2	2	0
	2. Diseño de moldes y piezas	20	4	4	0
	3. Simulación de procesos	20	4	4	0
	4. Conformado por moldeo	25	5	5	0
Total de horas por cuatrimestre:	105 hrs				
Total de horas por semana:	7 hrs				
Créditos:	6				



**DESARROLLO DE LA MEMORIA DE CÁLCULO:
Diseño de molde y pieza para proceso de conformado por moldeo**

Nombre de la asignatura:	Taller de diseño de productos de alta tecnología.		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	2. Diseño de moldes y piezas		
Nombre de la práctica o proyecto:	Diseño de molde y pieza para proceso de conformado por moldeo		
Número:	1	Duración (horas) :	6
Resultado de aprendizaje:	Determinar los parámetros que intervienen en el diseño de moldes y piezas de productos de alta calidad.		
Requerimientos (Material o equipo):	Material impreso, plumón, pizarrón, computadora y cañón.		
<p>Actividades a desarrollar en el proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El alumno identifica los requerimientos de la pieza a conformar y de la maquinaria a emplear para el conformado. - El alumno identifica los parámetros a considerar en el diseño del molde y de la pieza. - El alumno determina cada uno de los parámetros para el diseño del molde y de la pieza. - El alumno entrega memoria de cálculo con procedimientos y planos de fabricación del molde y la pieza a conformar. 			
<p>Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:</p> <p>EP1. Memoria de cálculo del diseño de un molde y su correspondiente pieza a moldear de un producto de alta calidad.</p>			



Subsistema de
Universidades
Politécnicas

FORMATO DE RESUMEN DE MEMORIA DE CÁLCULO DEL DISEÑO DE MOLDES Y PIEZAS

RESUMEN DE MEMORIA DE CÁLCULO						
Datos de elaboración						
Nombre de proyecto						
Elaboró	Nombre	Firma			Fecha	
Revisó						
Datos de equipo						
Equipo	Modelo	Presión de inyección (Pa)	Volumen de inyección teórico (m ³)	Relación L/D del tornillo	Capacidad de inyección (g)	Tonelaje (t)
Datos del material						
Material	Densidad (kg/m ³)	Punto de fusión (°C)	Módulo de elasticidad (MPa)	Temperatura de trabajo (°C)		
Base teórica						
Concepto		Ecuación (es)		Notas		
DISEÑO DEL MOLDE						
Cavidades	Cantidad					
	Configuración y dimensiones					
Líneas de partición	Cantidad					
Bebedero	Tipo					
	Dimensiones y configuración					
Canales (runners)	Configuración					
	Dimensiones					
Entrada (gate)	Dimensiones					
Sistema de enfriamiento	Configuración					
	Dimensiones					


Sistema eyector	Configuración		
	Dimensionamiento		
Sistema guía y de alineamiento	Configuración		
	Dimensionamiento		
Ventilación	Configuración		
	Capacidad		
Tolerancias	Valores		
Contracción	Valor		
DISEÑO DE LA PIEZA			
Configuración	Demisiones		
	Configuración general		
Espesor	Espesor nominal		
	Características estructurales		
	Características térmicas		
Ángulos de salida	Configuración		
	Dimensiones		
Nervaduras	Dimensiones		
	Configuración		
Realces	Dimensiones		
	Configuración		
Filetes y radios	Configuración		
	Dimensiones		

**DESARROLLO DE PRÁCTICA DE SIMULACIÓN DE PROCESO:
Simulación de proceso de inyección y análisis de producto final**


Nombre de la asignatura:	Taller de diseño de productos de alta tecnología		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	3. Simulación de procesos		
Nombre de la práctica o proyecto:	Simulación de proceso de inyección y análisis de producto final		
Número:	2	Duración (horas) :	6
Resultado de aprendizaje:	Simular un proceso de manufactura de algún producto de alta tecnología utilizando herramientas de software moldex3D		
Requerimientos (Material o equipo):	Material impreso, plumón, pizarrón, computadora y cañón, software moldex3D		
<p>Actividades a desarrollar en la práctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El alumno identifica la interfaz y el ambiente de trabajo del software de simulación. - El alumno identifica las variables a considerar para la simulación del proceso de inyección. - El alumno simula el proceso de inyección de una pieza. - El alumno analiza los resultados obtenidos con el fin de optimizar el proceso. - El alumno elabora reporte de la práctica con los resultados. 			
<p>Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:</p> <p>ED1. Práctica sobre simulación de proceso de moldeo por inyección mediante software.</p>			

**DESARROLLO DE PRÁCTICA DE CONFORMADO POR MOLDEO:
Conformado por moldeo de pieza**

Nombre de la asignatura:	Taller de diseño de productos de alta tecnología		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	4. Conformado por moldeo		
Nombre de la práctica o proyecto:	Conformado por moldeo de pieza		
Número:	3	Duración (horas):	6
Resultado de aprendizaje:	Aplicar sus conocimientos para elaborar un producto de alta tecnología con procedimientos estándar.		
Requerimientos (Material o equipo):	Material impreso, plumón, pizarrón, computadora, cañón, inyectora de plástico y polímero.		
<p>Actividades a desarrollar en la práctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El alumno identifica los tipos y componentes de maquinaria empleada para el conformado por moldeo. - El alumno conoce los procedimientos para la elaboración de productos por medio del proceso de inyección. - El alumno analiza los parámetros necesarios para el proceso de inyección hasta encontrar los parámetros óptimos (apoyo de software). - El alumno elabora una pieza de polímero con el proceso de inyección. - El alumno elabora un reporte de la práctica con los procedimientos y resultados. 			
<p>Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:</p> <p>EP2: Pieza elaborada con la técnica de conformado por moldeo.</p>			



INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN





Subsistema de
Universidades
Politécnicas

CUESTIONARIO SOBRE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y PROCESOS DE MANUFACTURA.

TALLER DE DISEÑO DE PRODUCTOS DE ALTA TECNOLOGÍA

Cuatrimestre:	Materia:	Calificación	
Nombre		Fecha	
		Grupo	

Instrucciones: SECCIÓN 1. Encierre la letra que indica la respuesta correcta. SECCIÓN 2. Coloque una "V" en caso de que la afirmación sea verdadera o una "F" en caso de que la afirmación sea falsa.

SECCIÓN 1 (Valor 40%)

1. Son moléculas orgánicas gigantes en cadena con pesos moleculares desde 10,000 hasta más de 1,000,000 g/mol.
 - a. Monómeros
 - b. Polímeros
 - c. Plásticos
 - d. Macromoléculas
2. Clasificación de los polímeros de acuerdo a su estructura
 - a. Plastificados, Termoestables, Termofijos
 - b. Termoestables, Termofijos, Elastómeros
 - c. Elastómeros, Termoestables, Termoplásticos
 - d. Termoplásticos, Elastómeros, Copolímeros
3. Tipo de polimerización en la cual es necesario un proceso de iniciación
 - a. Polimerización por pasos
 - b. Polimerización en cadena
 - c. Polimerización por adición
 - d. Polimerización por sustitución
4. Polímero perteneciente a los elastómeros
 - a. Policloropreno
 - b. Polietileno
 - c. ABS
 - d. Policarbonato
5. Son cadenas de adición lineal compuestas de dos o más tipos de moléculas
 - a. Polímeros
 - b. Termoplásticos
 - c. Copolímeros
 - d. Monómeros

SECCIÓN 2 (Valor 60%)

6. El proceso de extrusión es útil para producir formas sólidas, películas, tubos e incluso bolsas de plástico.
7. Pigmentos, estabilizadores y adhesivos conductores son ejemplos de aditivos para los polímeros

8. El proceso de moldeo por soplado consiste en calentar el polímero por encima del punto de fusión para después forzarlo a entrar a un molde.	
9. El moldeo por compresión consiste en colocar el material sólido en un dado caliente antes de la formación de enlaces cruzados, seguido de la aplicación de altas presiones y temperaturas.	
10. Los termoplásticos son ampliamente empleados dentro de los procesos como el moldeo por compresión y el moldeo por transferencia debido a su comportamiento no reversible.	





Subsistema de
Universidades
Politécnicas

LISTA DE COTEJO DE MEMORIA DE CÁLCULO DEL DISEÑO DE MOLDES Y PIEZAS

MEMORIA DE CÁLCULO

DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

Nombre(s) del alumno(s) y/o Equipo:		Firma del alumno(s):	
Producto:	Nombre del Trabajo de Investigación:	Fecha:	
Asignatura:	Grupo:	Periodo cuatrimestral:	
Nombre del Docente:		Firma del Docente:	

INSTRUCCIONES

Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.

INSTRUCCIONES

Revisar las características que se solicitan y califique en la columna "Valor Obtenido" el valor asignado con respecto al "Valor del Reactivo". En la columna "OBSERVACIONES" haga las indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas.

Valor del reactivo	Característica a cumplir (Reactivo)	Valor Obtenido	OBSERVACIONES
5%	Es entregado puntualmente. Hora y fecha solicitada.		
5%	Presentación de reporte (Portada/Índice/Introducción/Paginado/Títulos, Subtítulos y ortografía) y Limpieza del trabajo.		
25%	Entrega de resumen de memoria de cálculo con toda la información (solución correcta) requerida en el formato.		
30%	Entrega de dibujos de fabricación de cada componente diseñado y el conjunto.		
5%	Empleo correcto de las ecuaciones adecuadas.		
30%	Procedimiento lógico para encontrar las soluciones correctas.		
100%	CALIFICACIÓN:		



Subsistema de
**Universidades
Politécnicas**

LISTA DE COTEJO DE PRÁCTICA DE SIMULACIÓN DE PROCESO DE INYECCIÓN

PRÁCTICAS

DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

Nombre(s) del alumno(s) y/o Equipo:		Firma del alumno(s):	
Producto:	Nombre del Trabajo de Investigación:	Fecha:	
Asignatura:	Grupo:	Periodo cuatrimestral:	
Nombre del Docente:		Firma del Docente:	

Indique si es:	Práctica en el Aula	Práctica en Laboratorio	Práctica en Empresa	
INSTRUCCIONES				
Revisar las características que se solicitan y califique en la columna "Valor Obtenido" el valor asignado con respecto al "Valor del Reactivo". En la columna "OBSERVACIONES" haga las indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuales son las condiciones no cumplidas.				
Valor del reactivo	Característica a cumplir (Reactivo)		Valor Obtenido	OBSERVACIONES
5%	Investigación previa y preparación de insumos requeridos para la práctica			
15%	Organización del trabajo, definición de roles y participación y de todos los miembros del equipo			
10%	Desarrollo correcto y adecuado de la secuencia de la práctica			
20%	Modelo físico o Producto obtenido en la práctica, en tiempo y forma			
30%	Contenido del reporte de la Práctica y Conclusiones, así como su entrega, en tiempo y forma			
20%	Examen individual de asimilación del conocimiento de la práctica			
100%	CALIFICACIÓN:			



Subsistema de
**Universidades
Politécnicas**

**LISTA DE COTEJO PARA ELABORACIÓN DE
PIEZA CON LA TÉCNICA DE CONFORMADO POR
MOLDEO**

PIEZA MOLDEADA

DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

Nombre(s) del alumno(s) y/o Equipo:		Firma del alumno(s):	
Producto:	Nombre del Trabajo de Investigación:	Fecha:	
Asignatura:	Grupo:	Periodo cuatrimestral:	
Nombre del Docente:		Firma del Docente:	

INSTRUCCIONES

Revisar las características que se solicitan y califique en la columna "Valor Obtenido" el valor asignado con respecto al "Valor del Reactivo". En la columna "OBSERVACIONES" haga las indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas.

Valor del reactivo	Característica a cumplir (Reactivo)	Valor Obtenido	OBSERVACIONES
10%	Entrega de reporte de elaboración de pieza en tiempo y forma (Portada, índice, introducción, objetivo, títulos, subtítulos, conclusión, ortografía y limpieza del trabajo).		
10%	Pieza con remoción de material excesivo (rebabas)		
20%	Ausencia de rechupes		
5%	Ausencia de deformaciones por expulsión de la pieza		
5%	Ausencia de marcas del punto de inyección		
10%	Ausencia de estrías y grietas		
15%	Ausencia de huecos, llenado insuficiente o deficiente		
10%	Deformación (alabeo) adecuada.		
15%	Ausencia de gránulos sin fundir		
100%	CALIFICACIÓN:		

GLOSARIO:

Adhesivos: Polímeros que se emplean para unir otros polímeros, metales, materiales cerámicos, compuestos o combinaciones de todos los anteriores.

Aditivos: Son compuestos que se agregan a los polímeros para proporcionarles características especiales a éstos.

Canal de colada: Trayectoria que va desde el punto de introducción de la masa plastificada en el molde hasta la entrada.

Capacidad de inyección: Es el volumen de material que es capaz de suministrar la máquina en una inyección ($\text{cm}^3/\text{inyección}$).

Capacidad de plastificación: Es la cantidad máxima de material que es capaz de suministrar el tornillo, por hora, cuando plastifica el material; se da en kg/h .

Colada: Componente de la pieza inyectada, que no forma parte de la pieza propiamente dicha.

Copolímero: Polímero por adición, producido al unir más de un tipo de monómero.

Elastómero: Polímero que posee una estructura de cadena altamente retorcida y parcialmente con enlaces cruzados, lo que permite que el polímero tenga una deformación elástica excepcional.

Entrada: Sección del canal de colada en el punto donde se une con la cavidad del molde.

Extrusión: Proceso de conformado que consiste en un tornillo que empuja un termoplástico caliente a través de un dado abierto, que produce formas sólidas, películas, tubos e incluso bolsas de plástico.

Grado de polimerización: Número de monómeros en un polímero.

Inyectora: Equipo capaz de plastificar el material polimérico y bombearlo hacia un molde en donde llena una cavidad y adquiere la forma del producto deseado.

Presión de inyección: Es la presión máxima a la que puede bombear la unidad de inyección el material hacia el molde. Usualmente se trabaja a un 60% de esta presión o menos.

Termoestables: Polímeros que tienen muchos enlaces cruzados, para producir una estructura de red muy resistente.

Termoplásticos: Polímeros que se pueden recalentar y volver a fundir varias veces.

Unidad de cierre: Consiste de una prensa conformada por dos placas portamoldes, una móvil y otra fija.

Unidad de control: Este sistema básicamente contiene un controlador lógico programable (PLC) y controladores PID para las resistencias eléctricas del barril y de la boquilla.

Unidad de inyección: Está conformada por el tornillo y el barril de inyección, la boquilla y las resistencias alrededor del barril.

Unidad de potencia: Es el sistema que suministra la potencia necesaria para el funcionamiento de la unidad de inyección y de la unidad de cierre.

Velocidad de inyección: Es la velocidad máxima a la cual puede suministrar la unidad de inyección el material hacia el molde; se da en cm^3/s .

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS:

- TÍTULO: Computer Modeling for Injection Molding: Simulation, Optimization and Control
- AUTOR: Huamin Zhou
- AÑO: 2013
- EDITORIAL O REFERENCIA: Wiley
- LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: New Jersey 2013
- ISBN O REGISTRO: 978-0470602997
- TÍTULO: Flow Analysis of Injection Molds
- AUTOR: Peter Kennedy, Rong Zheng
- AÑO: 2013
- EDITORIAL O REFERENCIA: Hanser Gardner Pubns
- LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: Munich 2013
- ISBN O REGISTRO: 978 - 1 - 569905128
- TÍTULO: Plastic Injection Molds
- AUTOR: Yasser Masood
- AÑO: 2010
- EDITORIAL O REFERENCIA: Lambert Academic Publishing
- LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: 2010
- ISBN O REGISTRO: 9783843382427
- TÍTULO: The Science and Engineering of Materials
- AUTOR: Donald R. Askeland, Pradeep, P. Fulay, Wendelin J. Wright
- AÑO: 2011
- EDITORIAL O REFERENCIA: Cengage Learning, Inc
- LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: 6ed 2011
- ISBN O REGISTRO: 9780495296027

Complementaria

TÍTULO: Injection molding handbook
AUTOR: Osswald, Tim; Turng, Lih-Sheng; Gramann, Paul
AÑO: 2008
EDITORIAL O REFERENCIA: Hanser
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN 2ed 2008
ISBN O REGISTRO: 978 - 3 - 446 - 40781 -7

TÍTULO: Injection molding: technology and fundamentals
AUTOR: Musa Rasim Kamal, Avraam I. Isayev, Shih-Jung Liu
AÑO: 2009
EDITORIAL O REFERENCIA: Hanser
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN Universidad de Michigan 2ed 2009
ISBN O REGISTRO: 978-1-569-90434-3

TÍTULO: Injection Molding: An Introduction
AUTOR: Gerd Pötsch, Walter Michaeli
AÑO: 2008
EDITORIAL O REFERENCIA: Hanser Verlag
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN 2 ed. Munich 2008
ISBN O REGISTRO: 978-1-569-90419-0