

**PROYECTO DE FORMACIÓN  
DE RECURSOS HUMANOS EN  
TECNOLOGÍA DE TRANSFORMACIÓN  
DE PLÁSTICO  
EN MÉXICO**

**INFORME DE TERMINACIÓN DEL PROYECTO**

**Apéndice III:  
Productos de la evaluación de las capacidades**

**NOVIEMBRE, 2014**

**AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN (JICA)  
JAPAN DEVELOPMENT SERVICE CO., LTD. (JDS)**

IL
JR
14-116

# PROYECTO DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN TECNOLOGÍA DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICO EN MÉXICO INFORME DE TERMINACIÓN DEL PROYECTO

## APÉNDICE III: PRODUCTOS DE LA EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES

### ÍNDICE

#### Anexo I: Exámenes de evaluación final de los instructores del CNAD

1. Exámenes escritos ..... A-1
  - (1) Clase B : Preguntas / Respuestas ..... A-1
  - (2) Clase A : Preguntas / Respuestas ..... A-9
2. Exámenes de evaluación de habilidades técnicas ..... A-18
  - (1) Moldeo (Clase B) :  
Instrucciones del examen / Preguntas / Hoja de respuestas / Criterios de evaluación ..... A-18
  - (2) Moldeo (Clase A) :  
Instrucciones del examen / Preguntas / Hoja de respuestas / Criterios de evaluación ..... A-31
  - (3) Prueba de tensión (Clase B) :  
Instrucciones del examen / Preguntas / Hoja de respuestas / Criterios de evaluación ..... A-45
  - (4) Medición de la velocidad de flujo de fusión (Clase B) :  
Instrucciones del examen / Preguntas / Hoja de respuestas / Criterios de evaluación ..... A-53
  - (5) Dibujo de moldes (Clase B):  
Instrucciones del examen / Preguntas / Criterios de evaluación..... A-59
  - (6) Mantenimiento de moldes (Clase B):  
Instrucciones del examen / Preguntas / Hoja de respuestas / criterios de evaluación ..... A-67

#### Anexo II: Exámenes de evaluación final de los docentes de planteles modelo

1. Exámenes escritos de los docentes ..... A-79
  - (1) Módulo I (Clase B): Preguntas / Respuestas..... A-79
  - (2) Módulo III (Clase B): Preguntas / Respuestas ..... A-87
  - (3) Módulo V (Clase B): Preguntas / Respuestas ..... A-93
2. Exámenes de evaluación de habilidades técnicas de los docentes ..... A-98
  - (1) Moldeo (Básico) para los docentes de los Módulos I y V:  
Preguntas / Hoja de respuestas / Criterios de evaluación ..... A-98
  - (2) Materiales para los docentes de los Módulo I (Clase B)  
Preguntas / Hoja de respuestas / Criterios de evaluación ..... A-104
  - (3) Moldeo para los docentes de los Módulo III (Clase B)  
Preguntas / Hoja de respuestas / Criterios de evaluación ..... A-110
  - (4) Moldes para los docentes de los Módulo V (Clase B)  
Preguntas / Criterios de evaluación ..... A-116

**ANEXO I:**  
**EXÁMENES DE EVALUACIÓN FINAL**  
**DE LOS INSTRUCTORES DEL CNAD**

1. Exámenes escritos

(1) Clase B: Preguntas / Respuestas

Nombre del examinando: \_\_\_\_\_

[1] Lea las siguientes oraciones y si le parece correcto el contenido del texto, marque con un “O” en el espacio derecho. Si no es correcto, marque con una “x”. Explique su razonamiento. (50puntos)

Respuesta	Explicación
-----------	-------------

1) Uno de los métodos para evaluar la posibilidad de utilizar un plástico en un ambiente de temperatura alta es por medio de la temperatura de resistencia al calor a largo plazo. Esta temperatura es determinada al bajar al 50% los valores iniciales de la resistencia mecánica y de la propiedad aislante eléctrica después de estar expuesto en un ambiente de una temperatura alta por 100,000 horas.

O

Uno de los medios por los que se muestran las características de la resistencia al calor del plástico es la temperatura de deflexión térmica. (Hay dos tipos según la carga aplicada de 0.45 MPa y 1.8 MPa.) Esta se conoce también como temperatura de resistencia al calor a corto plazo. La temperatura referida en la pregunta es la que se maneja en el método de evaluación de envejecimiento térmico a largo plazo de UL764B. Muestra la resistencia al calor a largo plazo y se llama temperatura de resistencia al calor a largo plazo.

[Explique su razonamiento]

2) Aun cuando los dispositivos de seguridad de la máquina inyectora estén funcionando correctamente durante la operación de moldeo, pueden ocurrir accidentes o desastres causados por los actos peligrosos del operador.

O

Los dispositivos de seguridad de la máquina inyectora no siempre garantizan la seguridad de la operación. Puede ocurrir un accidente o desastre debido a un acto inseguro del operador. Es importante enseñar bien al operador que no realice ningún acto inseguro.

[Explique su razonamiento]

A-1

3)

El "sistema de husillo en línea" es el sistema en el que se plastifica el material por el husillo al mismo tiempo que avanza para ser inyectado. La mayoría de las máquinas inyectoras tienen este sistema y el material que entra primero sale después.

[Explique su razonamiento]

✘

En el sistema de husillo en línea, el material que entra al cilindro primero se inyecta primero, o sea "primera entrada, primera salida". En el sistema del husillo de "pre-plastificación", el material de primera entrada sale después.

4)

En el Kaizen en el cambio de molde por la técnica de SMED, la preparación de cambio es clasificada en dos: preparación interna y la externa. La preparación externa es la que se hace sin parar la máquina que está trabajando en producción.

[Explique su razonamiento]

○

Es correcto. En el sistema de SMED se clasifican claramente la preparación interna y la externa. La primera consiste en las actividades para cambiar productos que se hacen con la producción parada y los ajustes para fabricar las piezas, mientras que la última son las actividades preparativas que se hacen durante la producción o sea con la máquina prendida.

5)

Para el sistema de cierre del molde de la máquina inyectora existen el sistema de presión directa y otro de rodillas. En el caso del sistema de rodillas, cuando la temperatura del molde cambia, la fuerza del cierre del molde también cambia.

[Explique su razonamiento]

○

En el sistema de rodillas, se aprieta el molde por la fuerza elástica generada por la elongación de la barra de acoplamiento. Cuando aumenta la temperatura del molde, el espesor del molde también aumenta, incrementando el volumen de elongación de la barra de acoplamiento durante el estado de cierre del molde, aumentando así la fuerza elástica (fuerza de cierre).

- 6) El índice de fluidez (MFR) del plástico para la extrusión de la película por soplado es menor que el del plástico para la inyección.

○

MFR es el valor que representa la fluidez del material plástico. Cuando este valor sea mayor, la fluidez es mejor. En el moldeo por extrusión la resistencia de fluidez por parte de la pieza moldeada es menor que la de inyección, y se requiere una viscosidad mayor para el proceso, por lo que se usa material de menor índice. En caso de HDPE, el MFR para inyección es de 5 a 18, mientras que el MFR para extruir película es de 0.03 a 1.1.

[Explique su razonamiento]

- 7) La presión de inyección es la cifra obtenida por el cálculo de la división de la fuerza de inyección entre la superficie de sección del husillo. Cuanto más chico sea el diámetro del husillo, la presión de inyección es más grande y de la misma manera la tasa de inyección aumenta.

×

La tasa de inyección es representada por el volumen de resina extruída por el movimiento de avance del husillo durante una unidad del tiempo. Cuando el diámetro del husillo sea más chico, la tasa de inyección es más chica.

[Explique su razonamiento]

- 8) Con respecto al movimiento de apertura del molde de 3 placas, primero se abre la cara principal PL por donde sale la pieza moldeada y posteriormente se abre la PL de colada por donde sale la colada. Esta es la secuencia correcta para abrir el molde.

×

En el proceso de abrir el molde de 3 placas, primero se abre la PL de la colada y posteriormente la cara PL principal por donde sale el producto moldeado. Si esta secuencia se invierte, puede que se generen problemas de desmoldeo, deformación o ruptura en la pieza.

[Explique su razonamiento]

9)

Ya sea impresión por serigrafía o por tampografía, ambas permiten imprimir en cara curva. Pero, la tampografía tiene mayor facilidad para imprimir zonas curvas más reducidas.

○

Se puede imprimir una superficie grande curvosa con serigrafía, pero es más fácil imprimir un área reducida curvosa con tampografía. Además, se puede imprimir con una instalación relativamente económica y la impresión es de alta precisión.

[Explique su razonamiento]

10)

Se debe utilizar el aceite hidráulico de la bomba hidráulica de la máquina inyectora hidráulica que tenga una viscosidad apropiada de grado de 43 a 65cst/40°C y del grado que tenga menor variación en la viscosidad (mayor a V190).

○

Si la viscosidad del aceite hidráulico es alta, se presentará un mal funcionamiento del sistema hidráulico. Si la viscosidad es baja, habrá problemas de fuga de aceite y dificultades para mantener la presión.

[Explique su razonamiento]

[2] Seleccione la mejor de las siguientes 4 opciones de ①-④. También describa abajo la razón por la que escogió la respuesta. (50 puntos)

1) ¿Cuál de los siguientes plásticos tiene la característica de ser fácil de quemarse al acercarse a la llama y apagarse al alejarse de la llama (autoextinguible)?

- ① PP
- ② PMMA
- ③ PE
- ④ PC

④

El proceso de combustión consiste en;

- ① las moléculas del polímero se descomponen por el calor que viene de la fuente de fuego, generando sustancias volátiles,
- ② estas sustancias volátiles se descomponen y al llegar al punto de inflamación, se queman,
- ③ la energía del calor procedente de estas flamas llega a la superficie del producto moldeado. Se repiten estos procesos. El polímero autoextinguible es PC. Los PP, PMMA y PE tienen la propiedad de extender el fuego a otras áreas, por lo que aunque quiten la fuente de la llama, una vez que se hayan encendido, se siguen quemando.

[Explique su razonamiento]

③

La presión de resina en el interior de la cavidad es;  $2000 \times 0.3 = 600 \text{ kgf/cm}^2$  ( $0.6 \text{ tonf/cm}^2$ ). Por lo tanto, la fuerza para abrir el molde es;  $F_o = 100 \times 0.6 = 60 \text{ tonf}$ . Tomando en consideración la tasa de holgura de 1.25, va a necesitar una fuerza de cierre de;  $F_c \geq 60 \times 1.25 = 75 \text{ tonf}$ . Por lo que, las opciones ① y ② son demasiado chicas y la ④ es demasiado grande.

2) Se moldea un producto que tiene  $100 \text{ cm}^2$  de área proyectada con una presión de inyección de  $2,000 \text{ kgf/cm}^2$ . Considerando que hay un 70% de pérdida en la presión de inyección, ¿cuál de las siguientes fuerzas de cierre del molde de la máquina inyectora es más apropiada como la fuerza máxima del cierre del molde para moldear este producto?

- ① 40tonf
- ② 60tonf
- ③ 80tonf
- ④ 100tonf

[Explique su razonamiento]

3) Los *gates* (entradas de material) tienen un mecanismo de sellado que inhibe la fuga de la presión de sostenimiento aplicada a la resina existente en el interior del molde. ¿Cuál de los siguientes *gates* no tienen este mecanismo?

- ① Entrada lateral (*side gate*)
- ② Entrada submarina (*submarine gate*)
- ③ Entrada de aguja (*pin point gate*)
- ④ Entrada directa (*direct gate*)

[Explique su razonamiento]

④

En la mayoría de las entradas de materiales (*gates*), la parte de entrada funciona para controlar el flujo del material hacia la parte del producto y esta parte de entrada es la que primero se solidifica antes que la parte del producto, funcionando así como si fuera un sello para evitar una fuga de la presión interna de la cavidad. En el caso de la entrada directa (*direct gate*), el bebedero (*sprue*) funciona como entrada (*gate*) y no hace control del flujo, por lo tanto no tiene función de sello de entrada.

4) ¿Cuál de los siguientes métodos no es adecuado para reducir el tiempo de ciclo en moldeo automático?

- ① Aumentar la velocidad de cerrar el molde.
- ② Aumentar la velocidad de inyección.
- ③ Aumentar la revolución del husillo.
- ④ Aumentar la velocidad de abrir el molde.

[Explique su razonamiento]

②

La velocidad de inyección influye en la apariencia del producto, por lo tanto no es adecuado aumentar la velocidad sin un razonamiento específico.

5) Se calcula la fuerza necesaria para cerrar el molde ( $F_c$ ) mediante la siguiente fórmula de;  $F_c \geq P_m \times A \times 1.25$ . ¿Qué es  $P_m$ ?

- ① Presión de inyección
- ② Presión de sostenimiento
- ③ Presión interna del molde
- ④ Presión de eyección

[Explique su razonamiento]

③

La fuerza de cierre del molde necesaria se calcula multiplicando el área proyectada ( $A$ ) por la presión interna del molde ( $P_m$ ).

6) ¿Cuál de los siguientes métodos de coloración tiene mejor desempeño en costo?

- ① Método por colorante en seco (*dry color*)
- ② Método de *masterbatch*
- ③ Método de compuesto
- ④ Método de colorante líquido

[Explique su razonamiento]

①

El método de colorante en seco tiene mejor desempeño en costo, pero no es bueno en dispersión de color y tiene dificultad para cambio de colores. Ensucia el interior de la tolva y del cilindro, por lo que toma tiempo para hacer cambio de material.

7) ¿Cuál de las 7 herramientas de control de calidad sirve para mostrar ordenadamente la variación de los datos numéricos de manera estadística, mostrándolo en una gráfica de barras?

- ① Diagrama de Pareto
- ② Diagrama de efecto y causa
- ③ Diagrama de dispersión
- ④ Histograma

[Explique su razonamiento]

④

El histograma es una herramienta de control de calidad en una presentación gráfica de barras que facilita comprender la situación de distribución de datos numéricos que tienen variación.

8) ¿Cuál de las siguientes técnicas para resolver problemas de *Undercuts* es aplicada para el molde de la tapa de botellas de PET debido a su costo económico y el ciclo rápido de moldeo, pero no es apto para material plástico duro y frágil?

- ① Técnica de carro inclinado (perno angular de eyección)
- ② Técnica de corazón provisional
- ③ Técnica de eyección forzada
- ④ Técnica de carro deslizante

[Explique su razonamiento]

③

La técnica de eyección forzada para resolver el problema de *Undercuts* es aplicada mediante una forma moderada de *Undercuts* y para los materiales plásticos flexibles. Para esta técnica, se utiliza el mecanismo normal de eyección del molde, por lo tanto el ciclo de moldeo es rápido y se utiliza mucho para moldes de tapas de PP para botellas de PET.

9)

Las siguientes oraciones hablan de las características de los plásticos. ¿Cuál de ellas es correcta?

- ① El PE es fácil de ser pintado .
- ② El PES tiene excelentes propiedades en resistencia a la fluencia.
- ③ El PS tiene una gran resistencia al golpe.
- ④ El PP tiene una excelente resistencia al calor y es cristalino.

[Explique su razonamiento]

②

El nivel de fluencia es más notable cuando se aplica una carga más grande y temperatura mayor. Los materiales plásticos de mayor resistencia a alta temperatura y de alta rigidez tienen mejor resistencia a la fluencia. Los materiales termoplásticos de excelente resistencia a la fluencia son; ①PES (polietersulfono), ② PSF (polisulfono), ③PC (policarbonato) y ④POM (poliacetal).

10)

¿Cuál de los siguientes cambios de parámetros de moldeo es efectivo para resolver problemas de rebabas generadas en el proceso de sostenimiento de presión?

- ① Subir la temperatura del molde.
- ② Disminuir el tiempo de sostenimiento de presión.
- ③ Subir la presión de sostenimiento.
- ④ Aumentar la velocidad de inyección.

[Explique su razonamiento]

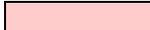
②

La rebaba fue generada en el proceso de sostenimiento de presión, por lo tanto se debe bajar la presión de sostenimiento o reducir el tiempo de sostenimiento de presión.

 Proceso de moldeo (5 preguntas: 25%)

 Máquina inyectora (5 preguntas: 25%)

 Material plástico (4 preguntas: 20%)

 Molde (3 preguntas: 15%)

 Seguridad, calidad, administración de producción (3 preguntas: 15%)

(2) Clase A: Preguntas / Respuestas

Nombre del examinando: \_\_\_\_\_

[1] Lea las siguientes oraciones y si el contenido del texto le parece correcto, marque con un "O" en el espacio derecho. Si no es correcto, marque con una "x". Explique su razonamiento en el espacio que sigue. (50 puntos)

Respuesta	Explicación
-----------	-------------

1) Al recalentar los productos moldeado de resinas fenólicas que son plásticos termofijos, se ablandan y se funden.

x

Las cadenas moleculares de los plásticos termofijos forman una estructura reticular tridimensional por la reacción de enlaces cruzados, así quedan curados. Por lo tanto, aunque se recalienten, no se funden. El texto de referencia: M2-1 Características y propiedades de los materiales plásticos [3. 12]

[Explique su razonamiento]

2) El templado, el revenido y el subcero son tratamientos térmicos para los materiales de acero utilizados para los moldes. Dentro de éstos, el tratamiento subcero es aquel que evita las deformaciones y cambios en las dimensiones con el envejecimiento.

O

El tratamiento subcero es aquel que evita las deformaciones y cambios en las dimensiones con el envejecimiento. El templado es aquel que sirve para aumentar la dureza, y el revenido es aquel que sirve para aumentar la tenacidad.

[Explique su razonamiento]

3) Al verificar las especificaciones de inyección de una máquina inyectora, la velocidad máxima de inyección es de 150mm/seg con un husillo de  $\phi 32$  de diámetro. En este caso el rendimiento de inyección será de 150cc/seg.

x

El rendimiento de inyección es la cantidad de resina inyectada por una unidad de tiempo. Se expresa por unidad de cc/seg. Por lo tanto, se calcula este rendimiento mediante la siguiente fórmula:; área de la sección del husillo de inyección x velocidad de inyección.  
 $\pi r^2 \times 15 = \pi \times 1.6^2 \times 15 = 120.57 \approx 120 \text{cc/seg}$

[Explique su razonamiento]

A-9

4)

El Índice de Eficiencia General de Equipos (OEE) se calcula de la siguiente manera; se restan del "tiempo de carga", las pérdidas por paros no programados, por desempeños y por defectos, obteniendo así el "tiempo disponible con valor", y éste se divide entre el "tiempo de carga", el cual se representa en % al multiplicar por 100.

[Explique su razonamiento]

○

El Índice de Eficiencia General de Equipos (OEE) es producto del tiempo disponible con valor dividido por el tiempo de carga, y el tiempo disponible con valor se calcula, restando del tiempo de carga el tiempo perdido por paros no programados, desempeño y defectos. El tiempo de carga es el producto del tiempo de operación menos el tiempo de paros programados.

5)

El husillo para termoplásticos está formado por el cuerpo principal del husillo más 3 componentes del anillo del asiento, la válvula check y el torpedo. El torpedo y el cuerpo principal del husillo están unidos por un mecanismo de atornillado con rosca a la derecha.

[Explique su razonamiento]

✕

Si se usa la rosca a la derecha, al girar el husillo, el torpedo se va a aflojar debido a la resistencia de la resina, por lo que se usa la rosca a la izquierda.

6)

En general cuando la tensión a la ruptura sea mayor, es más grande la resistencia al impacto.

[Explique su razonamiento]

○

La tensión a la ruptura muestra el nivel de deformación cuando la pieza se empieza a romper. Esta tensión significa la capacidad de absorber la energía que tiene la pieza al recibir la carga de impacto, deformándose (extendiéndose). Por lo tanto si se extiende más antes de romperse, es mayor la resistencia al impacto. Texto de referencia: M2-5 Materiales plásticos, sus características [1.(2)]

7)

Cuando se aumenta el número de revoluciones del husillo, el tiempo de plastificación/dosificación se reduce. Cuando se aumenta la contrapresión del husillo, se hace más largo el tiempo de plastificación/dosificación.

○

Cuando se aumenta el número de revoluciones del husillo, se aumenta el volumen de material enviado por una unidad de tiempo, reduciendo así el tiempo de dosificación. La contrapresión es la fuerza de resistencia al retroceso del husillo en el momento de plastificación/dosificación, por lo tanto si se aumenta la contrapresión, el tiempo de plastificación /dosificación se alarga.

[Explique su razonamiento]

8)

Con respecto a las entradas (IN) y salidas (OUT) del circuito de enfriamiento del molde, es recomendable conectarlas en la cara superior o la cara lateral del lado del operador, tomando en consideración la conexión con el equipo controlador de la temperatura del molde.

✕

Es recomendable conectar las entradas (IN) y salidas (OUT) del circuito de enfriamiento del molde en la cara inferior del molde o en el lado opuesto del operador, tomando en consideración la longitud de los cables hasta el equipo controlador de la temperatura del molde, el desagüe del circuito de enfriamiento y la prevención del accidente de quemado por el molde de temperatura alta. Deben evitar la conexión del circuito de enfriamiento en la cara superior del molde desde el punto de vista de alguna fuga de agua en el momento de hacer la conexión de las mangueras y de la seguridad del trabajo.

[Explique su razonamiento]

9)

Si se compara el tiempo de sellado del gate entre el pin point gate y el side gate para el mismo producto (misma longitud, ancho y espesor del producto), la sección del side gate es más grande que la del pin point gate, por lo tanto el tiempo de sellado del gate es más largo en el side gate.

○

El tiempo de sellado del gate tiene que ver con el área de sección del gate. Aunque el producto tiene la misma forma y dimensiones, el área de sección del side gate es más grande que la del pin point gate, por lo tanto el tiempo de sellado del side gate es más largo.

[Explique su razonamiento]

10)

Se presentó quemadura en la parte final de llenado del producto, por lo tanto se bajó la fuerza de cierre del molde así como se aumentó la velocidad de inyección como contramedidas de esta quemadura.



x

Cuando no es suficiente el escape de los gases del molde, los gases que quedaron en el molde son comprimidos por la presión de la resina y se genera una temperatura alta, provocando la quemadura de la resina. Para estos casos, se toman medidas de ajustar la fuerza de cierre del molde para facilitar el escape de estos gases o bajar la velocidad de inyección en el momento de llenado final.

[Explique su razonamiento]

[2]

Seleccione la terminología o explicación más apropiada de las siguientes 4 opciones de ①-④ y anote ese número en el espacio derecho. También describa abajo la razón por la que escogió la respuesta. (50 puntos)

1)

La temperatura de transición vítrea es un indicador que muestra la resistencia al calor de los termoplásticos. ¿Cuál de los siguientes plásticos amorfos tiene la temperatura de transición vítrea más alta?

- ① PC
- ② PES
- ③ PMMA
- ④ PS

②

Las temperaturas de transición vítrea de los 4 plásticos son las siguientes:

- ① PC es de 145°C
- ② PES es de 225~230°C
- ③ PMMA es de 105~120°C
- ④ PS es de 90~100°C. Texto de referencia;:

M2-5, Características y propiedades,

4.(4) Propiedades físicas de los plásticos de uso general,

4.(5) Propiedades físicas de los plásticos de ingeniería,

M2-5 Características

(II) Tabla 1, Propiedades físicas de los plásticos de super-ingeniería.

[Explique su razonamiento]

2)

¿En qué parte del producto aparece la resina que entró primero en la cavidad?

- ① En la parte central cerca de la entrada de material,
- ② En la parte superficial cerca de la entrada de material,
- ③ En la parte central de la parte final de flujo en la cavidad,
- ④ En la parte superficial cerca de la parte final de flujo en la cavidad.

②

La resina fundida que entra a la cavidad posteriormente, fluye en la parte central del flujo y la punta de flujo (frente de flujo) es la que se queda pegada en la pared del molde consecutivamente. Por lo tanto, la resina que entra primero en la cavidad aparece en la superficie cerca de la entrada de material.

[Explique su razonamiento]

3) Los moldes de colada fría son clasificados desde el punto de vista de la estructura de placas, en moldes de 2 placas y en moldes de 3 placas. ¿Cuál de las siguientes entradas de material es de 3 placas?

- ① side gate
- ② Pin point gate
- ③ Submarine gate
- ④ Direct gate

[Explique su razonamiento]

②

El tipo de gate para el molde de 3 placas es únicamente el pin point gate que está colocado en la cara superficial del producto y que se separa automáticamente. Otros gates de corte automático (submarine gate) y corte no-automático (side gate y direct gate) son de moldes de 2 placas.

4) ¿Cuáles son las mayores dimensiones de un producto cuadrado, si queremos moldear un producto en forma de cuadrado perfecto, utilizando la máquina inyectora de 80 tonf con fuerza máxima de cierre del molde? Se considerará que la presión interna promedio del molde sea de  $350\text{kg/cm}^2$  y la tasa de holgura es de 1.25mm.

- ① 135mmx135mm
- ② 151mmx151mm
- ③ 169mmx169mm
- ④ 185mmx185mm

[Explique su razonamiento]

①

A es el área proyectada del producto moldeado. Entonces, la fuerza de cierre del molde es;:  $80\text{tonf} \geq 1.25 \times A \times 0.35$ , por lo que A es igual a  $182.85\text{cm}^2$ . Por lo tanto, la longitud de un lado del cuadro perfecto es;  $\sqrt{A} = \sqrt{182.85\text{cm}} = 13.5\text{cm} = 135\text{mm}$

5)

En el momento de estar moldeando con el molde de caja, sucedió una "situación en la cual no se podía abrir el molde" debido al sobrepaquete (reapriete del material). Al revisar los valores de los parámetros configurados, encontramos los siguientes valores: 12 segundos de tiempo de inyección, 80mm de valor SM, 10mm de la posición del cambio V/P, 60mm/seg de la velocidad de inyección, 80MPa de la presión de inyección y 65MPa de la presión de sostenimiento. Al revisar los valores del monitor, encontramos los siguientes valores; 1.2 segundos de P1TM, 5.5mm de la posición más avanzada del husillo. ¿Cuál de las siguientes propuestas de cambio de parámetros es adecuada?

- ① Subir el valor configurado de la presión de inyección que es de 80MPa.
- ② Aumentar el valor SM que es de 80mm.
- ③ Bajar el valor configurado de la presión de sostenimiento que es de 65MPa.
- ④ Aumentar el tiempo de inyección que es de 12 segundos.

[Explique su razonamiento]

③

Los valores monitoreados son; 1.2 segundos de P1TM (tiempo de llenado) y 5.5 mm de la posición más avanzada del husillo. Estos valores permiten imaginar que el husillo ha llegado a la posición de cambio V/P y ha recibido la presión de sostenimiento de 65MPa durante 10.8 segundos (Tiempo de inyección menos tiempo de llenado;  $12 - 1.2 = 10.8$ ), lo cual provocó el sobrepaquete (reapriete del material). Por lo tanto, para resolver este problema, es efectivo cambiar las condiciones de moldeo bajando la presión de sostenimiento que se aplica a la cavidad y reduciendo el tiempo de sostenimiento.

6)

¿Qué cantidad del material deben tener listo para producir 100,000 piezas de un producto utilizando un molde de 4 cavidades con un side gate? Una pieza pesa 2.5g y la colada pesa 4g, y el porcentaje de rendimiento del material es de 95%. La cantidad mínima de material para suministrar es de 10kg.

- ① 1,480kg
- ② 690kg
- ③ 480kg
- ④ 370kg

[Explique su razonamiento]

④

Tomando en consideración que el molde tiene 4 cavidades, el peso de un disparo es:  $(2.5 \times 4) + 4 = 14g$ . Ya que es de 4 cavidades, para obtener 100,000 piezas se necesitan hacer:  $100,000/4 = 25,000$  disparos. La cantidad necesaria de material para moldear 100,000 piezas es:  $14 \times 25,000 / 0.95 \doteq 368421g = 368.421$  kg. Pero la unidad mínima para suministrar material es de 10kg, por lo tanto la respuesta es ④ 370kg.

7)

¿En cuál de las siguientes actividades de 5S son efectivos el control por 3 Tei (Teii, Teihin, y Teiryō), el control por "Primera Entrada y Primera Salida" así como el control por colores?

- ① SEIRI
- ② SEITON
- ③ SEIKETSU
- ④ SITSUKE

②

- ② SEITON: Seiton consiste en ordenar las cosas para que cualquier persona pueda tomar rápidamente lo necesario, por lo tanto el control por 3 Tei, el control FIFO y el control por colores son efectivos.
- ① SEIRI: Seiri en clasificar lo necesario de lo innecesario y deshacerse de lo innecesario.
- ③ SEIKETSU: Seiketsu en hacer exhaustivamente Seiri, Seiton y Seiketsu.
- ④ SITSUKE: Sitsuke consiste en hacer del hábito la conducta de implementar siempre correctamente lo establecido y acordado.

[Explique su razonamiento]

8)

¿Cuál de los siguientes métodos se usa de manera más común para resolver el problema de Undercuts?

- ① Eyección forzada
- ② Desenrosque por rotación
- ③ Núcleo provisional
- ④ Carro deslizante

④

- ④ El carro deslizante es aquél que se usa más comúnmente para resolver problemas de Undercuts.
- ① La eyección forzada se usa cuando se tienen limitaciones en la geometría y el material del producto.
- ② El desenrosque por rotación se puede usar solamente para el producto que tiene rosca.
- ③ El núcleo provisional se usa solamente para los productos de poca producción.

[Explique su razonamiento]

9)

¿Cuál de las siguientes frases es correcta como descripción de la fluidez del material a moldear?

- ① Cuando más grande es el peso molecular promedio del material, es menor la fluidez.
- ② Cuando el valor de MFR es menor, la fluidez es mejor.
- ③ Un material con viscosidad alta en estado fundido, tiene mejor fluidez.
- ④ Cuanto más grande es su valor de L/t de flujo de barra, es baja la fluidez.

①

- ① Un material de mayor peso molecular promedio tiene una viscosidad más alta en estado fundido, por lo tanto su fluidez es baja.
- ② El MFR se expresa por la cantidad de polímero extruido en un lapso de 10 minutos, bajo ciertas condiciones establecidas según los tipos de resina, temperatura y carga. Por lo tanto, cuando es mayor este valor, es mejor la fluidez.
- ④ L/t: L es la longitud de flujo de resina (mm), y t es el espesor del producto (mm). Cuando es mayor este valor, es mejor la fluidez.

Texto de referencia: M1-1, Información general del proceso de transformación de plásticos [página 15, peso molecular y fluidez]

[Explique su razonamiento]

10)

¿Cuál de los siguientes métodos es correcto para mejorar la fluidez de la resina fundida dentro del molde?

- ① Bajar la velocidad de inyección.
- ② Subir la temperatura del cilindro.
- ③ Bajar la presión de inyección.
- ④ Bajar la temperatura del molde.

②

Cuando sube la temperatura del cilindro, baja la viscosidad del material en estado fundido, por lo tanto aumenta su fluidez. En consecuencia, la opción ② de subir la temperatura del cilindro es adecuada para aumentar la fluidez.

[Explique su razonamiento]

Proceso de moldeo (6 preguntas: 30%)

Máquina inyectora (4 preguntas: 20%)

Materiales plásticos (4 preguntas: 20%)

Molde (4 preguntas: 20%)

Seguridad, calidad y gestión de producción (2 preguntas: 10%)

2. Exámenes de evaluación de habilidades técnicas

(1) Moldeo (Clase B) :

Instrucciones del examen / Preguntas / Hoja de respuestas / Criterios de evaluación

**Guía de examen para la evaluación de habilidad técnica**

**Técnicas de moldeo [Clase B]**

- 1. Tema** : Ajuste del montaje del molde, cierre del molde y eyección, moldeo de piezas de calidad, y mediciones de las dimensiones de las piezas  
**Máquina de moldeo por inyección y molde objeto del examen:**  
 Máquina inyectora de 80 t y molde para la caja.
- 2. Participantes** : Instructores del CNAD (un solo examinando)
- 3. Lugar del examen** : Laboratorio de prácticas de plástico del CNAD
- 4. Duración del examen** : Duración normal: 95 minutos  
 Duración máxima: 110 minutos
- 5. Descripción del examen** : Realicen los ajustes del montaje del molde, del cierre del molde y de la eyección. Moldeen 5+1 productos que tengan buena apariencia de cada material, utilizando el material proporcionado (GPPS y ABS). También realicen la medición de las dimensiones del producto moldeado, el cálculo de tasa de contracción y el cálculo del rendimiento del material utilizado, registrando los resultados en la hoja de respuestas del examen para entregarlo. Finalicen el examen realizando la operación ordinaria para terminar sin desmontar el molde.
- 6. Procedimientos** : Los participantes iniciarán el trabajo de moldeo cuando el supervisor se los indique, y al finalizar le avisarán diciendo “ya terminé”.

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
1. Preparación	(1) Revisar si todos los materiales necesarios abajo descritos están listos o no. · Material para moldear (GPPS: 2.5 kgf) · Material para moldear (ABS: 2.0 kgf) * Se seca el material usando la secadora tipo caja. Se usará el reloj programador. (2) El molde de caja es montado en la inyectora (80t) previo al examen. (3) El controlador de la temperatura del molde ya está conectado al molde. (4) La mesa de trabajo está preparada para el trabajo de medir las piezas moldeadas. (5) Confirmar que el nombre de la configuración inicial en la primera ventana de la inyectora sea “Molding Test Level B Nakazawa”. (Temperatura del molde: 40°C, Temperatura del cilindro: 170°C)	No se mide el tiempo.
2. Arranque Ajuste del molde	(1) El examinando anuncia al supervisor del examen el inicio del mismo. (2) Revisar la ventana de control. (3) Revisar la temperatura del molde y del cilindro. (4) Ajuste de los movimientos del montaje del molde. (5) Ejecutar el cierre del molde en el modo de ajuste del molde.	95 minutos (La suma de los puntos del (1) al (5))

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
	(6) Revisar los movimientos de las puertas de seguridad (Las puertas abiertas no deben permitir el movimiento del molde). (7) Ajuste del cierre y apertura del molde y configuración de la fuerza de cierre (688KN). (8) Ajuste de los movimientos de eyección (Si se cae el producto al piso, se considerará un punto menos para la calificación del examen).	
3. Moldeo	(1) Revisar el interior de la tolva y hacer la limpieza del interior. (2) Depositar el material para moldear (GPPS). (3) Purgar el material. (4) <u>Iniciar el moldeo.</u> (5) Utilizar los guantes de algodón durante la operación de moldeo. Realizar las inyecciones comenzando con piezas incompletas. (6) Colocar las muestras moldeadas en la mesa de trabajo. (7) Moldear 5+1 productos aceptables más un producto (para la medición). <ul style="list-style-type: none"> <li>· Condición básica: 1 velocidad y 2 presiones (Presión de inyección, presión de sostenimiento).</li> <li>· Configuración de la velocidad de inyección: menor de 100mm/seg.</li> <li>· Configuración de la presión de sostenimiento: menor de 50MPa.</li> </ul> (8) Cerrar la puerta de la tolva y seguir moldeando hasta que se acabe el material en la máquina. (9) Pesar el material restante y devolverlo al lugar designado. (10) Traer el material ABS de moldeo para alimentar la tolva. Seguir los mismos pasos que se usaron para moldear GPPS. (11) Realizar la operación determinada para terminar el moldeo y parar la máquina inyectora. (12) Poner en orden la mesa de trabajo. Separar las piezas de calidad de los dos materiales (5 piezas buenas + 1 muestra para medición) y tirar el restante en el bote de basura. (13) Al finalizar el examen, arreglar y ordenar las herramientas y los alrededores de la máquina inyectora. (14) Reportar la conclusión de su operación al finalizar.	
4. Mediciones de dimensiones y cálculos	(1) Escoger una pieza de las recién moldeadas para medir las dimensiones de las partes indicadas. Anotar esos valores medidos en la hoja de respuestas del examen hasta la unidad de centésimas (0.01mm) (2 resinas). (2) Con base en los valores medidos de las dimensiones, calcular la tasa de contracción por moldeo. Se utilizan las dimensiones del molde que sean indicadas. (2 resinas). (3) Calcular el rendimiento del material con base en el material restante y registrarlo en la hoja de respuestas. (2 resinas)	
5. Finalización	(1) Entregar la hoja de respuestas del examen terminada al supervisor del examen y anunciar la finalización del examen.	

**7. Materiales preparados por los organizadores del examen:**

- ✓ Máquina de moldeo por inyección, molde, herramientas y mesa de trabajo
- ✓ Temperaturas del molde y del cilindro: Encender la máquina inyectora más de una hora antes del examen.
- ✓ Material para moldear (GPPS: 2.5 kgf, ABS: 2.0 kgf)
  - \* Se seca el material usando la secadora tipo caja. Se usará el reloj programador.
- ✓ Vernier: 150 mm

- ✓ Báscula
- ✓ Marcador

**8. Materiales preparados por cada uno de los participantes:**

- ✓ El presente formato de examen de evaluación de conocimientos sobre el moldeo y la hoja de respuestas (No deben tener ninguna anotación en el formato.)
- ✓ Utensilios para escribir
- ✓ Calculadora
- ✓ Guantes de algodón (que sean limpios para sujetar los productos moldeados)

**9. Otros**

- Los examinandos deben llegar 10 minutos antes de la hora indicada.
- Se prohíbe utilizar teléfono celular durante el examen.

Fin

## Examen para la evaluación de habilidad técnica

### Técnicas de moldeo [Clase B]

- 1. Tema** : Ajuste del montaje del molde, cierre del molde y eyección, moldeo de piezas de calidad, y mediciones de las dimensiones de las piezas  
**Máquina de moldeo por inyección y molde objeto del examen:**  
 Máquina inyectora de 80 t y molde para la caja.
- 3. Duración del examen** : Duración normal: 95 minutos  
 Duración máxima: 110 minutos
- 4. Descripción del examen** : Realicen los ajustes del montaje del molde, del cierre del molde y de la eyección. Moldeen 5+1 productos que tengan buena apariencia de cada material, utilizando el material proporcionado (GPPS y ABS). También realicen la medición de las dimensiones del producto moldeado, el cálculo de tasa de contracción y el cálculo del rendimiento del material utilizado, registrando los resultados en la hoja de respuestas del examen para entregarlo. Finalicen el examen realizando la operación ordinaria para terminar sin desmontar el molde.
- 5. Procedimientos** : Los participantes iniciarán el trabajo de moldeo cuando el supervisor se los indique, y al finalizar le avisarán diciendo “ya terminé”.

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
1. Preparación	(1) Confirmar que el nombre de la configuración inicial de la primera ventana de la inyectora sea “Molding Test Level B Nakazawa”.(Temperatura del molde: 40 <sup>o</sup> C, Temperatura del cilindro: 170 <sup>o</sup> C)	No se mide el tiempo.
2. Arranque Ajuste del molde	(1) El examinando anuncia el inicio del examen al supervisor del examen. (2) Revisar la ventana de control. (3) Revisar la temperatura del molde y del cilindro. (4) Ajuste de los movimientos del montaje del molde. (5) Ejecutar el cierre del molde en el modo de ajuste del molde. (6) Revisar los movimientos de las puertas de seguridad (Las puertas abiertas no deben permitir el movimiento del molde). (7) Ajuste del cierre y apertura del molde y configuración de la fuerza de cierre (688KN). (8) Ajuste de los movimientos de eyección (Si se cae el producto al piso, se considerará un punto menos para la calificación del examen). (9) Configuración de la velocidad de inyección: menor de 100mm/seg. (10) Configuración de la presión de sostenimiento: menor de 50MPa. (Evitar el sobrepaketado.)	95 minutos (La suma de los puntos del (1) al (5))
3. Moldeo	(1) Revisar el interior de la tolva y hacer la limpieza del interior. (2) Depositar el material para moldear (GPPS). (3) Purgar el material. (4) Después de finalizar el purgado, ajustar la temperatura del cilindro (Condiciones para GPPS). <u>(5) Iniciar el moldeo.</u> (6) Utilizar los guantes de algodón durante la operación de moldeo. Realizar las inyecciones comenzando con piezas incompletas. (7) Colocar las muestras moldeadas en la mesa de trabajo.	

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
	(8) Moldear 5+1 productos aceptables más un producto (para la medición). · Condición básica: 1 velocidad y 2 presiones (Presión de inyección, presión de sostenimiento). (9) Cerrar la tolva y purgar el material. (10) Ajustar la temperatura del cilindro (Condiciones para ABS). (11) Pesar el material restante y devolverlo al lugar designado. (12) Revisar el interior de la tolva y limpiarlo. (13) Traer el material ABS de moldeo para alimentar la tolva. (14) <u>Iniciar el moldeo.</u> (15) Seguir los mismos pasos que se usaron para moldear GPPS. (16) Moldear 5+1 productos aceptables más un producto (para la medición). (17) Cerrar la tolva y purgar el material. (18) Pesar el material restante y devolverlo al lugar designado. (19) Realizar la operación determinada para terminar el moldeo y parar la máquina inyectora. (20) Poner en orden la mesa de trabajo. (21) Reportar la conclusión de su operación al finalizar.	
4. Mediciones de dimensiones y cálculos	(1) Escoger una pieza de las recién moldeadas para medir las dimensiones de las partes indicadas. Anotar esos valores medidos en la hoja de respuestas del examen hasta la unidad de centésimas (0.01mm) (2 resinas) (2) Con base en los valores medidos de las dimensiones, calcular la tasa de contracción por moldeo y anotarla en la hoja de respuestas (2 resinas). (3) Con base en el volumen de material que quedó sin ser usado, calcular el rendimiento de material y anotarlo en la hoja de respuestas (2 resinas).	
5. Finalización	(1) Entregar la hoja de respuestas del examen terminada al supervisor del examen y anunciar la finalización del examen. (2) Al finalizar el examen, arreglar y ordenar las herramientas y los alrededores de la máquina inyectora.	

#### 5. Materiales preparados por los organizadores del examen:

- ✓ Máquina de moldeo por inyección, molde y herramientas
- ✓ Material para moldear (GPPS: 2.5 kgf, ABS: 2.0 kgf)
- ✓ Vernier: 150 mm
- ✓ Báscula
- ✓ Marcador

#### 6. Materiales preparados por cada uno de los participantes:

- ✓ El presente formato de examen de evaluación de conocimientos sobre el moldeo y la hoja de respuestas (No deben tener ninguna anotación en el formato.)
- ✓ Utensilios para escribir
- ✓ Calculadora
- ✓ Guantes de algodón (que sean limpios para sujetar los productos moldeados)

#### 7. Otros

- Los examinandos deben llegar 10 minutos antes de la hora indicada.
- Se prohíbe utilizar teléfono celular durante el examen.

Fin

## Hoja de respuesta de examen de habilidad técnica

### Técnicas de moldeo [Clase B]

<Punto de evaluación D: Medición de dimensiones, tasa de contracción, Rendimiento del material>

**\* El examinando llenará solamente los espacios de color gris.**

1. Nombre del examinando: \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

2. Fecha del examen: \_\_\_\_\_

3. Cálculo de la tasa de contracción del producto moldeado de GPPS (Véase el dibujo abajo descrito)

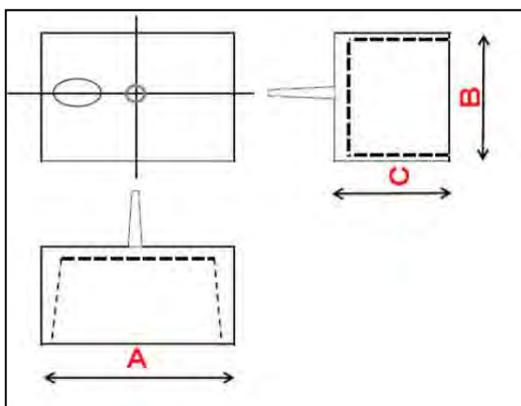
Partidas	Valor medido por el examinando	Dimensiones del molde	Asa de contracción	Calificación
A		104.50	(    ) /1000	
B		80.50	(    ) /1000	
C		45.00	(    ) /1000	

4. Cálculo de la tasa de contracción del producto moldeado de ABS (Véase el dibujo abajo descrito)

Partidas	Valor medido por el examinando	Dimensiones del molde	Asa de contracción	Calificación
A		104.50	(    ) /1000	
B		80.50	(    ) /1000	
C		45.00	(    ) /1000	

5. Cálculo del rendimiento del material (6 productos buenos)

		GPPS		ABS	
1	Material asignado	2.5kgf	Calificación	2kgf	Calificación
2	Material restante	kgf		kgf	
3	Peso del producto	gf		gf	
4	Rendimiento del material	⇒ %		⇒ %	



Total de puntos descontados	Revisor	Revisor

## Criterios para la evaluación de examen de habilidad técnica

### Técnicas de moldeo [Clase B]

#### 1. Criterios para la evaluación

- ✓ La calificación del examen de práctica se hará con el sistema de deducción de puntos.
- ✓ La calificación final del examen será calculada restando la suma total de los puntos descontados de puntaje completo de 100 puntos.

Punto de evaluación	Conceptos	Distribución de puntos
A	Evaluación del producto moldeado (Nivel de apariencia de la pieza moldeada)	Puntaje completo: 100 puntos
B	Tiempo de trabajo	
C	Actitud durante el examen	
D	Medición de dimensiones, tasa de contracción, Rendimiento del material	
E	Evaluación de movimientos durante el trabajo	

#### 2. Conceptos para evaluación

##### < Punto de evaluación A: Evaluación del producto moldeado >

No. de registro del examinando	Nombre del evaluador:	Nombre del evaluador:
--------------------------------	-----------------------	-----------------------

GPPS	1	2	3	4	5	Total	Total de puntos descontados
Puntos a descontar							
ABS	1	2	3	4	5	Total	
Puntos a descontar							

##### < Punto de evaluación B: Tiempo de trabajo >

Hora de inicio		Tiempo estándar:
Hora de finalización		95minutos
Duración del trabajo		Tiempo de finalización definitiva
Tiempo excedido		del examen: 110minutos

Tiempo excedido	Puntos a descontar	Revisión	Puntos descontados por el tiempo
Sin tiempo excedido	0		
Menos de 5 minutos de tiempo excedido	10		
5~10 minutos	15		
10~15 minutos	20		

**< Punto de evaluación C: Actitud durante el examen >**

Conceptos para evaluación	Puntos a descontar	Revisión	Puntos a descontar
1. En caso de hacer una configuración o tomar alguna acción o actitud que podría dañar la máquina inyectora y/o el molde.	10		
2. En caso de que el examinando se accidente debido a sus propios descuidos.	8		
3. En caso de presentar un riesgo de que el mismo examinando se accidente.	5		

**< Punto de evaluación D: Medición de dimensiones, tasa de contracción, Rendimiento del material >**

1. Nombre del examinando: \_\_\_\_\_ ( )

2. Fecha del examen: \_\_\_\_\_

3. Cálculo de la tasa de contracción del producto moldeado de GPPS (Véase el dibujo abajo descrito)

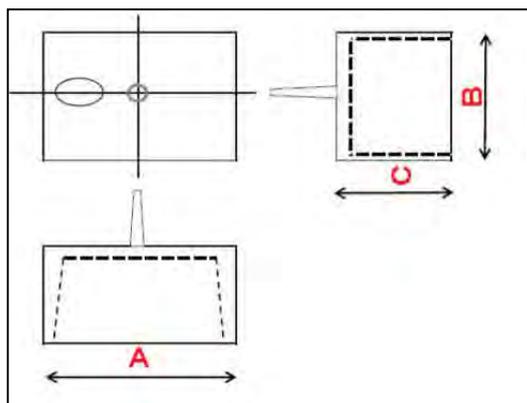
Partidas	Valor medido por el examinando	Dimensiones del molde	Asa de contracción	Calificación
A		104.50	( ) /1000	
B		80.50	( ) /1000	
C		45.00	( ) /1000	

4. Cálculo de la tasa de contracción del producto moldeado de ABS (Véase el dibujo abajo descrito)

Partidas	Valor medido por el examinando	Dimensiones del molde	Asa de contracción	Calificación
A		104.50	( ) /1000	
B		80.50	( ) /1000	
C		45.00	( ) /1000	

5. Cálculo del rendimiento del material (6 productos buenos)

		GPPS		ABS	
1	Material asignado	2.5kgf	Calificación	2kgf	Calificación
2	Material restante	kgf		kgf	
3	Peso del producto	gf		gf	
4	Rendimiento del material	⇒ %		⇒ %	



Total de puntos descontados	Revisor	Revisor

< Punto de evaluación E: Evaluación de movimientos durante el trabajo >

No. de registro del examinando	Nombre del evaluador:	Nombre del evaluador:
--------------------------------	-----------------------	-----------------------

Conceptos	Movimientos y actividades durante el examen	Puntos a descontar	Revisión	Puntos a descontar
Arranque Ajuste del molde	¿Revisó la ventana del monitor de control? ¿Revisó las temperaturas del molde y del cilindro?	3		
	¿Se ajustó correctamente el molde en el modo de Ajuste del Molde?	3		
	¿Hizo la revisión de la seguridad (puerta de seguridad)?	3		
	¿Abre y cierra el molde suavemente? ¿No lo golpea?	3		
	¿La configuración de valores de la fuerza de cierre del molde es la misma que la indicada?	3		
	¿La distancia de la apertura del molde es adecuada? (160~250)	3		
	¿Limpió la tolva?	3		
Moldeo	¿No se le cayó el material de plástico en el momento de moverlo, sacarlo o ponerlo?	3		
	¿Inició el ajuste de operación empezando con disparos cortos?	3		
	¿Puso los productos moldeados en la mesa de trabajo de manera consecutiva y ordenada?	3		
	¿La configuración de moldeo es de “una velocidad con dos presiones”?	3		
	¿No cerró dos veces? (¿No cerró el molde dejando la pieza anterior en el molde?)	5		
	¿Cerró el molde sin quitar el hilo de material residual?	3		
	¿Quitó adecuadamente la pieza moldeada que se quedó en la cavidad?	3		
	¿Inició la operación con bajo número de revoluciones? (menor a 100rpm)	3		
	¿Inició la operación con baja presión de inyección? (menor a 100Mpa)	3		
	¿La velocidad de inyección es menor a 100mm/seg?	3		
	¿La presión de inyección es menor a 100Mpa y la presión de sostenimiento es menor a 50MPa?	3		
	¿Puso las piezas moldeadas y herramientas en lugares que no corresponden para ponerlos?	3		

Criterios para la evaluación de examen de habilidad técnica

Técnicas de moldeo [Clase B]

Conceptos	Movimientos y actividades durante el examen	Puntos a descontar	Revisión	Puntos a descontar
Otros	¿Cómo están Seiri y Seiton en los alrededores de la máquina inyectora y de las herramientas?	3		
	¿Saludó en los momentos inicial y final del examen?	3		
	¿Se le cayeron herramientas al piso?	3		
<b>Puntos descontados totales (Máximo 20 puntos)</b>				

< Suma final de la evaluación de habilidades técnicas de moldeo > (            año            mes)

Punto de evaluación A	Punto de evaluación B	Punto de evaluación C	Punto de evaluación D	Punto de evaluación E	Total de puntos descontados	<b>Puntos obtenidos</b>

No. de registro del examinando	Nombre del examinando:	Aprobación o Reprobación
Nombre del evaluador	Nombre del evaluador	Nombre del evaluador

Comentarios:

.

Seguimientos:

### 3. Método de evaluación

#### < Punto de evaluación A >

Se totaliza la calificación del trabajo, descontando los puntos con base en el tipo, nivel y número de defectos de cada una de las piezas moldeadas y entregadas.

Nivel del defecto	Unidad de descuento de puntos	Puntos a descontar	Por una pieza	
			Descuento máximo según tipo del defecto	Descuento máximo
Defecto fatal	Por cada defecto	2	2	2
Defecto grave		1	2	2
Defecto leve		0.5	2	2

Tipos de defecto	Defecto fatal	Defecto grave	Defecto leve	Observaciones
Falta de llenado	○	-	-	
Rebaba	○ Más de 0.4	○ 0.2~0.4	-	Excepto el defecto derivado de problema del molde
Opacado	○	○	○	Excepto el defecto derivado de problema del molde
Rechupe (en la pared del lado (pequeño) corto)	○	○	○	Aceptable si el rechupe aparece debajo de la mitad de la altura de la caja.
Rechupe (en la parte del bebedero)	○ 1.2mm~	○ 0.6~1.2mm	○ 0.2~0.6mm	Medir con indicador de esfera
Otros rechupes	○	○	○	
Marca de flujo	○	○	○	Excepto la marca de reflexión irregular
Jetting	○ Aparecida en las caras laterales	○ Aparecida alrededor del bebedero	-	
Ráfaga plateada	○	○	○	
Hilo	○ Hasta la línea de PL	○ 50mm~	○ Más allá del buje	Aceptable si está dentro del buje.
Burbuja	○ Una burbuja de 7~	○ Una burbuja de 3~6	○ Una burbuja 1~2	Aprox. 1mm
Burbuja del bebedero	○ 1mm~	○ 0.5~1.0mm	○ ~0.5mm	Aceptable si está en un lugar fuera del producto.
Línea de unión	○ 10mm~	○ 3~10mm	○ ~3mm	Aceptable si los flujos están separados.
Mal brillo	○	○	○	Exceso de uso de desmoldante
Grieta/fisura	○	○	○ ~8mm	
Blanqueamiento	○ Diámetro del perno~	-	○ ~Diámetro del perno	
Quemado	○	-	-	
Pandeo (en la parte del lado largo)	○ 0.6mm~	○ 0.4~0.6mm	○ 0.2~0.4mm	
Pandeo (en la cara del bebedero)	○ 0.6mm~	○ 0.4~0.6mm	-	
Rayadura	○	○	○	

**Ejemplo del cálculo del límite de descuento de puntos:**

Si una pieza moldeada tiene 3 defectos leves y un defecto grave, el cálculo será:  $(0.5 \times 3) + 1 = 2.5$ .

Pero el límite de descuento de puntos es 2, por lo tanto la suma total de descuentos será 2.

\* El descuento máximo de puntos por pieza es de 2.

**< Puntos de evaluación D >**

**Medición de dimensiones de la pieza moldeada**

Se calculan los puntos a descontar con base en la información del nivel de diferencia entre los valores medidos por el examinando y por el supervisor del examen.

- ① En caso de que la diferencia sea:  $\pm 0.15 \sim \pm 0.20$ : Un punto a descontar por cada área medida.
- ② En caso de que la diferencia sea mayor a  $\pm 0.20$ : Dos puntos a descontar por cada área medida.
- ③ Sin anotación alguna: 5 puntos a descontar por cada área de medición.

**Cálculo de la tasa de contracción de moldeo**

Se hace el cálculo de la tasa de contracción de moldeo utilizando la muestra moldeada por el examinando (marcada para mediciones de dimensiones).

- ① En caso de que el resultado del cálculo sea erróneo: 3 puntos a descontar por cada área de medición.
- ② Sin anotación alguna: 5 puntos a descontar por cada área de medición.

**Cálculo del rendimiento del material**

Se evalúa el resultado del cálculo realizado y anotado por el examinando.

- ① En caso de que el peso medido sea erróneo: 3 puntos a descontar por cada área de medición.
- ② En caso de que el cálculo del rendimiento del material sea erróneo: 3 puntos a descontar.
- ③ Sin anotación alguna: 5 puntos a descontar por cada área de medición.

**Ventana de la configuración inicial**

Se configuran los valores iniciales de velocidad y presión con valores bajos para la seguridad, y se evalúa si el examinando sabe configurar los valores adecuados observando el movimiento lento de la máquina inyectora.

Nombre de la configuración inicial de moldeo	Molding Test Level B Nakazawa
Tiempo de inyección	0sec
Tiempo de enfriamiento	0sec
Posición de máxima apertura del molde	Espesor del molde +100mm
Velocidad de apertura y cierre del molde	5%
Fuerza de cierre del molde	500KN
Posición de eyección máxima	5mm
Velocidad de avance de eyección	5%
Velocidad de inyección	10mm/sec
Valor de dosificación	50mm
Posición de V/P	10mm
Presión de inyección	5MPa
Presión de sostenimiento	5MPa
Revoluciones del husillo	50rpm
Contrapresión del husillo	5MPa
Temperatura de la boquilla	170°C
Temperatura de la parte delantera	170°C
Temperatura de la parte media	170°C
Temperatura de la parte trasera	170°C
Temperatura del molde	40°C

Fin

(2) Moldeo (Clase A) :

Instrucciones del examen / Preguntas / Hoja de respuestas / Criterios de evaluación

## Guía de examen para la evaluación de habilidad técnica

### Técnicas de moldeo [Clase A]

- 1. Tema** : Ajuste del montaje del molde, cierre del molde y eyección, moldeo de piezas de calidad, y mediciones de las dimensiones de las piezas  
**Máquina de moldeo por inyección y molde objeto del examen:**  
 Máquina inyectora de 80 t y molde para la caja.
- 2. Participantes** : Instructores del CNAD (un solo examinando)
- 3. Lugar del examen** : Laboratorio de prácticas de plástico del CNAD
- 4. Duración del examen** : Duración normal: 120 minutos  
 Duración máxima: 135 minutos
- 5. Descripción del examen** : Realicen los ajustes del montaje del molde, del cierre del molde y de la eyección. Moldeen 5+1 productos que tengan buena apariencia de cada material, utilizando el material proporcionado (GPPS y PC). Después de terminar el moldeo de PC, bajen la temperatura del cilindro para realizar el purgado de PE. También realicen la medición de las dimensiones del producto moldeado, el cálculo de tasa de contracción y el cálculo del rendimiento del material utilizado, registrando los resultados en la hoja de respuestas del examen para entregarlo. Finalicen el examen realizando la operación ordinaria para terminar sin desmontar el molde.
- 6. Procedimientos** : Los participantes iniciarán el trabajo de moldeo cuando el supervisor se los indique, y al finalizar le avisarán diciendo “ya terminé”.

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
1. Preparación	(1) Revisar si todos los materiales necesarios abajo descritos están listos o no. • Material para moldear (GPPS: 2.5 kgf) • Material para moldear (ABS: 2.0 kgf) • Material para moldear (PE: 1.0 kgf) * Se seca el material usando la secadora tipo caja. Se usará el reloj programador. (2) El molde de caja es montado en la inyectora (80t) previo al examen. (3) El controlador de la temperatura del molde ya está conectado al molde. (4) La mesa de trabajo está preparada para el trabajo de medir las piezas moldeadas. (5) Confirmar que el nombre de la configuración inicial de la primera ventana de la inyectora sea “Molding Test Level A Nakazawa”. (Temperatura del molde: 40°C, Temperatura del cilindro: 170°C)	No se mide el tiempo.
2. Arranque Ajuste del molde	(1) El examinando anuncia al supervisor del examen el inicio del mismo. (2) Revisar la ventana de control. (3) Revisar la temperatura del molde y del cilindro. (4) Ajuste de los movimientos del montaje del molde. (5) Ejecutar el cierre del molde en el modo de ajuste del molde.	120 minutos (La suma de los puntos del (1) al (5))

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
	(6) Revisar los movimientos de las puertas de seguridad (Las puertas abiertas no deben permitir el movimiento del molde). (7) Ajuste del cierre y apertura del molde y configuración de la fuerza de cierre (688KN). (8) Ajuste de los movimientos de eyección (Si se cae el producto al piso, se considerará un punto menos para la calificación del examen).	
3. Moldeo	(1) Revisar el interior de la tolva y hacer la limpieza del interior. (2) Depositar el material para moldear (GPPS). (3) Purgar el material. (4) <u>Iniciar el moldeo.</u> (5) Utilizar los guantes de algodón durante la operación de moldeo. Realizar las inyecciones comenzando con piezas incompletas. (6) Colocar las muestras moldeadas en la mesa de trabajo. (7) Moldear 5+1 productos aceptables más un producto (para la medición). <ul style="list-style-type: none"> <li>· Condición básica: 1 velocidad y 2 presiones (Presión de inyección, presión de sostenimiento).</li> <li>· Configuración de la velocidad de inyección: menor de 100mm/seg.</li> <li>· Configuración de la presión de sostenimiento: menor de 50MPa.</li> </ul> (8) Cerrar la puerta de la tolva y seguir moldeando hasta que se acabe el material en la máquina. (9) Pesarse el material restante y devolverlo al lugar designado. (10) Traer el material PC de moldeo para alimentar la tolva. Seguir los mismos pasos que se usaron para moldear GPPS. (11) Alimentar el material de PE y bajar la temperatura del cilindro para realizar el purgado. (12) Realizar la operación determinada para terminar el moldeo y parar la máquina inyectora. (13) Poner en orden la mesa de trabajo. Separar las piezas de calidad de los dos materiales (5 piezas buenas + 1 muestra para medición) y tirar el restante en el bote de basura. (14) Al finalizar el examen, arreglar y ordenar las herramientas y los alrededores de la máquina inyectora. (15) Reportar la conclusión de su operación al finalizar.	
4. Mediciones de dimensiones y cálculos	(1) Escoger una pieza de las recién moldeadas para medir las dimensiones de las partes indicadas. Anotar esos valores medidos en la hoja de respuestas del examen hasta la unidad de centésimas (0.01mm) (2 resinas). (2) Con base en los valores medidos de las dimensiones, calcular la tasa de contracción por moldeo. Se utilizan las dimensiones del molde que sean indicadas. (2 resinas). (3) Calcular el rendimiento del material con base en el material restante y registrarlo en la hoja de respuestas. (2 resinas)	
5. Finalización	(1) Entregar la hoja de respuestas del examen terminada al supervisor del examen y anunciar la finalización del examen.	

**7. Materiales preparados por los organizadores del examen:**

- ✓ Máquina de moldeo por inyección, molde, herramientas y mesa de trabajo
- ✓ Temperaturas del molde y del cilindro: Encender la máquina inyectora más de una hora antes del examen.
- ✓ Material para moldear (GPPS: 2.5 kgf, ABS: 2.0 kgf, PE 1.0 kgf)

\* Se seca el material usando la secadora tipo caja. Se usará el reloj programador.

- ✓ Vernier: 150 mm
- ✓ Báscula
- ✓ Marcador

**8. Materiales preparados por cada uno de los participantes:**

- ✓ El presente formato de examen de evaluación de conocimientos sobre el moldeo y la hoja de respuestas (No deben tener ninguna anotación en el formato.)
- ✓ Utensilios para escribir
- ✓ Calculadora
- ✓ Guantes de algodón (que sean limpios para sujetar los productos moldeados)

**9. Otros**

- Los examinandos deben llegar 10 minutos antes de la hora indicada.
- Se prohíbe utilizar teléfono celular durante el examen.

Fin

## Examen para la evaluación de habilidad técnica

### Técnicas de moldeo [Clase A]

- 1. Tema** : Ajuste del montaje del molde, cierre del molde y eyección, moldeo de piezas de calidad, y mediciones de las dimensiones de las piezas  
**Máquina de moldeo por inyección y molde objeto del examen:**  
 Máquina inyectora de 80 t y molde para la caja.
- 2. Duración del examen** : Duración normal: 120 minutos  
 Duración máxima: 135 minutos
- 3. Descripción del examen** : Realicen los ajustes del montaje del molde, del cierre del molde y de la eyección. Moldeen 5+1 productos que tengan buena apariencia de cada material, utilizando el material proporcionado (GPPS y PC). Después de terminar el moldeo de PC, bajen la temperatura del cilindro para realizar el purgado. También realicen la medición de las dimensiones del producto moldeado, el cálculo de tasa de contracción y el cálculo del rendimiento del material utilizado, registrando los resultados en la hoja de respuestas del examen para entregarlo. Finalicen el examen realizando la operación ordinaria para terminar sin desmontar el molde.
- 4. Procedimientos** : Los participantes iniciarán el trabajo de moldeo cuando el supervisor se los indique, y al finalizar le avisarán diciendo “ya terminé”.

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
1. Preparación	(1) Confirmar que el nombre de la configuración inicial de la primera ventana de la inyectora sea “Molding Test Level A Nakazawa”. (Temperatura del molde: 40°C, Temperatura del cilindro: 170°C)	No se mide el tiempo.
2. Arranque Ajuste del molde	(1) El examinando anuncia el inicio del examen al supervisor del examen. (2) Revisar la ventana de control. (3) Revisar la temperatura del molde y del cilindro. (4) Ajuste de los movimientos del montaje del molde. (5) Ejecutar el cierre del molde en el modo de ajuste del molde. (6) Revisar los movimientos de las puertas de seguridad (Las puertas abiertas no deben permitir el movimiento del molde). (7) Ajuste del cierre y apertura del molde y configuración de la fuerza de cierre (688KN). (8) Ajuste de los movimientos de eyección (Si se cae el producto al piso, se considerará un punto menos para la calificación del examen). (9) Configuración de la velocidad de inyección: menor de 100mm/seg. (10) Configuración de la presión de sostenimiento: menor de 50MPa. (Evitar el sobrepaketado.)	120 minutos (La suma de los puntos del (1) al (5))
3. Moldeo	(1) Revisar el interior de la tolva y hacer la limpieza del interior. (2) Depositar el material para moldear (GPPS). (3) Purgar el material. (4) Después de finalizar el purgado, ajustar la temperatura del cilindro (Condiciones para GPPS). (5) Iniciar el moldeo.	

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
	(6) Utilizar los guantes de algodón durante la operación de moldeo. Realizar las inyecciones comenzando con piezas incompletas. (7) Colocar las muestras moldeadas en la mesa de trabajo. (8) Moldear 5+1 productos aceptables más un producto (para la medición). · Condición básica: 1 velocidad y 2 presiones (Presión de inyección, presión de sostenimiento). (9) Cerrar la tolva y purgar el material. (10) Ajustar la temperatura del cilindro (Condiciones para PC). (11) Pesar el material restante y devolverlo al lugar designado. (12) Revisar el interior de la tolva y limpiarlo. (13) Traer el material PC de moldeo para alimentar la tolva. <u>(14) Iniciar el moldeo.</u> (15) Seguir los mismos pasos que se usaron para moldear GPPS. (16) Moldear 5+1 productos aceptables más un producto (para la medición). (17) Cerrar la tolva y purgar el material. (18) Pesar el material restante y devolverlo al lugar designado. (19) Alimentar el material de PE y bajar la temperatura del cilindro para realizar el purgado. (20) Realizar la operación determinada para terminar el moldeo y parar la máquina inyectora. (21) Poner en orden la mesa de trabajo. (22) Reportar la conclusión de su operación al finalizar.	
4. Mediciones de dimensiones y cálculos	(1) Escoger una pieza de las recién moldeadas para medir las dimensiones de las partes indicadas. Anotar esos valores medidos en la hoja de respuestas del examen hasta la unidad de centésimas (0.01mm) (2 resinas) (2) Con base en los valores medidos de las dimensiones, calcular la tasa de contracción por moldeo y anotarla en la hoja de respuestas (2 resinas). (3) Con base en el volumen de material que quedó sin ser usado, calcular el rendimiento de material y anotarlo en la hoja de respuestas (2 resinas).	
5. Finalización	(1) Entregar la hoja de respuestas del examen terminada al supervisor del examen y anunciar la finalización del examen. (2) Al finalizar el examen, arreglar y ordenar las herramientas y los alrededores de la máquina inyectora.	

#### 7. Materiales preparados por los organizadores del examen:

- ✓ Máquina de moldeo por inyección, molde y herramientas
- ✓ Material para moldear (GPPS: 2.5 kgf, PC: 2.0 kgf, PE 1.0 kgf)
- ✓ Vernier: 150 mm
- ✓ Báscula
- ✓ Marcador

#### 8. Materiales preparados por cada uno de los participantes:

- ✓ El presente formato de examen de evaluación de conocimientos sobre el moldeo y la hoja de respuestas (No deben tener ninguna anotación en el formato.)
- ✓ Utensilios para escribir
- ✓ Calculadora
- ✓ Guantes de algodón (que sean limpios para sujetar los productos moldeados)

**9. Otros**

- Los examinandos deben llegar 10 minutos antes de la hora indicada.
- Se prohíbe utilizar teléfono celular durante el examen.

Fin



## Criterios para la evaluación de examen de habilidad técnica

### Técnicas de moldeo [Clase A]

#### 1. Criterios para la evaluación

- ✓ La calificación del examen de práctica se hará con el sistema de deducción de puntos.
- ✓ La calificación final del examen será calculada restando la suma total de los puntos descontados de puntaje completo de 100 puntos.

Punto de evaluación	Conceptos	Distribución de puntos
A	Evaluación del producto moldeado (Nivel de apariencia de la pieza moldeada)	Puntaje completo: 100 puntos
B	Tiempo de trabajo	
C	Actitud durante el examen	
D	Medición de dimensiones, tasa de contracción, Rendimiento del material	
E	Evaluación de movimientos durante el trabajo	

#### 2. Conceptos para evaluación

##### < Punto de evaluación A: Evaluación del producto moldeado >

No. de registro del examinando	Nombre del evaluador:	Nombre del evaluador:
--------------------------------	-----------------------	-----------------------

GPPS	1	2	3	4	5	Total	Total de puntos descontados
Puntos a descontar							
PC	1	2	3	4	5	Total	
Puntos a descontar							

##### < Punto de evaluación B: Tiempo de trabajo >

Hora de inicio		Tiempo estándar: 120minutos
Hora de finalización		
Duración del trabajo		Tiempo de finalización definitiva del examen: 135minutos
Tiempo excedido		

Tiempo excedido	Puntos a descontar	Revisión	Puntos descontados por el tiempo
Sin tiempo excedido	0		
Menos de 5 minutos de tiempo excedido	10		
5~10 minutos	15		
10~15 minutos	20		

**< Punto de evaluación C: Actitud durante el examen >**

Conceptos para evaluación	Puntos a descontar	Revisión	Puntos a descontar
1. En caso de hacer una configuración o tomar alguna acción o actitud que podría dañar la máquina inyectora y/o el molde.	10		
2. En caso de que el examinando se accidente debido a sus propios descuidos.	8		
3. En caso de presentar un riesgo de que el mismo examinando se accidente.	5		

**< Punto de evaluación D: Medición de dimensiones, tasa de contracción, Rendimiento del material >**

1. Nombre del examinando: \_\_\_\_\_ ( )

2. Fecha del examen: \_\_\_\_\_

3. Cálculo de la tasa de contracción del producto moldeado de GPPS (Véase el dibujo abajo descrito)

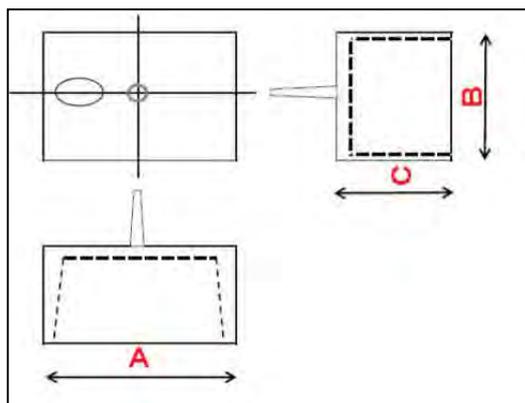
Partidas	Valor medido por el examinando	Dimensiones del molde	Asa de contracción	Calificación
A		104.50	( ) /1000	
B		80.50	( ) /1000	
C		45.00	( ) /1000	

4. Cálculo de la tasa de contracción del producto moldeado de PC (Véase el dibujo abajo descrito)

Partidas	Valor medido por el examinando	Dimensiones del molde	Asa de contracción	Calificación
A		104.50	( ) /1000	
B		80.50	( ) /1000	
C		45.00	( ) /1000	

5. Cálculo del rendimiento del material (6 productos buenos)

		GPPS		PC	
1	Material asignado	2.5kgf	Calificación	2kgf	Calificación
2	Material restante	kgf		kgf	
3	Peso del producto	gf		gf	
4	Rendimiento del material	⇒ %		⇒ %	



Total de puntos descontados	Revisor	Revisor

< Punto de evaluación E: Evaluación de movimientos durante el trabajo >

No. de registro del examinando	Nombre del evaluador:	Nombre del evaluador:
--------------------------------	-----------------------	-----------------------

Conceptos	Movimientos y actividades durante el examen	Puntos a descontar	Revisión	Puntos a descontar
Arranque Ajuste del molde	¿Revisó la ventana del monitor de control? ¿Revisó las temperaturas del molde y del cilindro?	3		
	¿Se ajustó correctamente el molde en el modo de Ajuste del Molde?	3		
	¿Hizo la revisión de la seguridad (puerta de seguridad)?	3		
	¿Abre y cierra el molde suavemente? ¿No lo golpea?	3		
	¿La configuración de valores de la fuerza de cierre del molde es la misma que la indicada?	3		
	¿La distancia de la apertura del molde es adecuada? (160~250)	3		
	¿Limpió la tolva?	3		
Moldeo	¿No se le cayó el material de plástico en el momento de moverlo, sacarlo o ponerlo?	3		
	¿Inició el ajuste de operación empezando con disparos cortos?	3		
	¿Puso los productos moldeados en la mesa de trabajo de manera consecutiva y ordenada?	3		
	¿La configuración de moldeo es de “una velocidad con dos presiones”?	3		
	¿No cerró dos veces? (¿No cerró el molde dejando la pieza anterior en el molde?)	5		
	¿Cerró el molde sin quitar el hilo de material residual?	3		
	¿Quitó adecuadamente la pieza moldeada que se quedó en la cavidad?	3		
	¿Inició la operación con bajo número de revoluciones? (menor a 100rpm)	3		
	¿Inició la operación con baja presión de inyección? (menor a 100Mpa)	3		
	¿La velocidad de inyección es menor a 100mm/seg?	3		
	¿La presión de inyección es menor a 100Mpa y la presión de sostenimiento es menor a 50MPa?	3		
	¿Puso las piezas moldeadas y herramientas en lugares que no corresponden para ponerlos?	3		

Criterios para la evaluación de examen de habilidad técnica

Técnicas de moldeo [Clase A]

Conceptos	Movimientos y actividades durante el examen	Puntos a descontar	Revisión	Puntos a descontar
Otros	¿Cómo están Seiri y Seiton en los alrededores de la máquina inyectora y de las herramientas?	3		
	¿Saludó en los momentos inicial y final del examen?	3		
	¿Se le cayeron herramientas al piso?	3		
<b>Puntos descontados totales (Máximo 20 puntos)</b>				

< Suma final de la evaluación de habilidades técnicas de moldeo > (            año            mes)

Punto de evaluación A	Punto de evaluación B	Punto de evaluación C	Punto de evaluación D	Punto de evaluación E	Total de puntos descontados	<b>Puntos obtenidos</b>

No. de registro del examinando	Nombre del examinando:	Aprobación o Reprobación
Nombre del evaluador	Nombre del evaluador	Nombre del evaluador

Comentarios:

.

Seguimientos:

### 3. Método de evaluación

#### < Punto de evaluación A >

Se totaliza la calificación del trabajo, descontando los puntos con base en el tipo, nivel y número de defectos de cada una de las piezas moldeadas y entregadas.

Nivel del defecto	Unidad de descuento de puntos	Puntos a descontar	Por una pieza	
			Descuento máximo según tipo del defecto	Descuento máximo
Defecto fatal	Por cada defecto	2	2	2
Defecto grave		1	2	2
Defecto leve		0.5	2	2

Tipos de defecto	Defecto fatal	Defecto grave	Defecto leve	Observaciones
Falta de llenado	○	-	-	
Rebaba	○ Más de 0.4	○ 0.2~0.4	-	Excepto el defecto derivado de problema del molde
Opacado	○	○	○	Excepto el defecto derivado de problema del molde
Rechupe (en la pared del lado (pequeño) corto)	○	○	○	Aceptable si el rechupe aparece debajo de la mitad de la altura de la caja.
Rechupe (en la parte del bebedero)	○ 1.2mm~	○ 0.6~1.2mm	○ 0.2~0.6mm	Medir con indicador de esfera
Otros rechupes	○	○	○	
Marca de flujo	○	○	○	Excepto la marca de reflexión irregular
Jetting	○ Aparecida en las caras laterales	○ Aparecida alrededor del bebedero	-	
Ráfaga plateada	○	○	○	
Hilo	○ Hasta la línea de PL	○ 50mm~	○ Más allá del buje	Aceptable si está dentro del buje.
Burbuja	○ Una burbuja de 7~	○ Una burbuja de 3~6	○ Una burbuja 1~2	Aprox. 1mm
Burbuja del bebedero	○ 1mm~	○ 0.5~1.0mm	○ ~0.5mm	Aceptable si está en un lugar fuera del producto.
Línea de unión	○ 10mm~	○ 3~10mm	○ ~3mm	Aceptable si los flujos están separados.
Mal brillo	○	○	○	Exceso de uso de desmoldante
Grieta/fisura	○	○	○ ~8mm	
Blanqueamiento	○ Diámetro del perno~	-	○ ~Diámetro del perno	
Quemado	○	-	-	
Pandeo (en la parte del lado largo)	○ 0.6mm~	○ 0.4~0.6mm	○ 0.2~0.4mm	
Pandeo (en la cara del bebedero)	○ 0.6mm~	○ 0.4~0.6mm	-	
Rayadura	○	○	○	

### **Ejemplo del cálculo del límite de descuento de puntos:**

Si una pieza moldeada tiene 3 defectos leves y un defecto grave, el cálculo será:  $(0.5 \times 3) + 1 = 2.5$ .

Pero el límite de descuento de puntos es 2, por lo tanto la suma total de descuentos será 2.

\* El descuento máximo de puntos por pieza es de 2.

### **< Puntos de evaluación D >**

#### **Medición de dimensiones de la pieza moldeada**

Se calculan los puntos a descontar con base en la información del nivel de diferencia entre los valores medidos por el examinando y por el supervisor del examen.

- ① En caso de que la diferencia sea:  $\pm 0.15 \sim \pm 0.20$ : Un punto a descontar por cada área medida.
- ② En caso de que la diferencia sea mayor a  $\pm 0.20$ : Dos puntos a descontar por cada área medida.
- ③ Sin anotación alguna: 5 puntos a descontar por cada área de medición.

#### **Cálculo de la tasa de contracción de moldeo**

Se hace el cálculo de la tasa de contracción de moldeo utilizando la muestra moldeada por el examinando (marcada para mediciones de dimensiones).

- ① En caso de que el resultado del cálculo sea erróneo: 3 puntos a descontar por cada área de medición.
- ② Sin anotación alguna: 5 puntos a descontar por cada área de medición.

#### **Cálculo del rendimiento del material**

Se evalúa el resultado del cálculo realizado y anotado por el examinando.

- ① En caso de que el peso medido sea erróneo: 3 puntos a descontar por cada área de medición.
- ② En caso de que el cálculo del rendimiento del material sea erróneo: 3 puntos a descontar.
- ③ Sin anotación alguna: 5 puntos a descontar por cada área de medición.

#### **Ventana de la configuración inicial**

Se configuran los valores iniciales de velocidad y presión con valores bajos para la seguridad, y se evalúa si el examinando sabe configurar los valores adecuados observando el movimiento lento de la máquina inyectora.

Criterios para la evaluación de examen de habilidad técnica

Técnicas de moldeo [Clase A]

---

Nombre de la configuración inicial de moldeo	Molding Test Level A Nakazawa
Tiempo de inyección	0sec
Tiempo de enfriamiento	0sec
Posición de máxima apertura del molde	Espesor del molde +100mm
Velocidad de apertura y cierre del molde	5%
Fuerza de cierre del molde	500KN
Posición de eyección máxima	5mm
Velocidad de avance de eyección	5%
Velocidad de inyección	10mm/sec
Valor de dosificación	50mm
Posición de V/P	10mm
Presión de inyección	5MPa
Presión de sostenimiento	5MPa
Revoluciones del husillo	50rpm
Contrapresión del husillo	5MPa
Temperatura de la boquilla	170°C
Temperatura de la parte delantera	170°C
Temperatura de la parte media	170°C
Temperatura de la parte trasera	170°C
Temperatura del molde	40°C

Fin

(3) Prueba de tensión (Clase B) :

Instrucciones del examen / Preguntas / Hoja de respuestas / Criterios de evaluación

## **Guía de examen para la evaluación de habilidad técnica**

### **Materiales plásticos (Prueba de Tensión) [Clase B]**

- 1. Tema** : Prueba de Tensión  
**Equipo de la prueba:** Equipo para prueba universal, EZ-15kN /  
 El software de operación “TRAPEZIUM 2”
- 2. Participantes** : Instructores del CNAD (un solo examinando)
- 3. Lugar del examen** : Laboratorio de prácticas de plástico del CNAD
- 4. Duración del examen** : Duración normal: 35 minutos  
 Duración máxima: 45 minutos
- 5. Descripción del examen** : Se realizará el ensayo de manera indicada en el inciso de los Procedimientos que siguen. Se elaborará el reporte de resultados del ensayo, el cual será impreso para entregar al terminar el examen. Para finalizar el examen, el monitor de la PC debe estar la ventana de “TRAPEZIUM 2” .
- (1) Material del examen: ABS  
 (2) Norma de prueba: ASTM D638  
 (3) Número de la probeta a probar: una probeta
- \* Cuando el examinando “se equivoca”, “se le olvida algo” o “se le olvida confirmar un proceso importante” en la operación del equipo de ensayo o de la configuración de la PC, el supervisor del examen debe apoyar o dar una instrucción adecuada al examinando para continuar el examen.
- 6. Procedimientos** : Los participantes iniciarán el trabajo de medición de la prueba de tensión cuando el supervisor se los indique, y al finalizar le avisarán diciendo “ya terminé”.

<b>Procedimientos</b>	<b>Descripción de las actividades</b>	<b>Tiempo asignado</b>
1. Preparación	(1) Confirmar los siguientes puntos: ① los dispositivos del ensayo de tensión están colocados en su lugar, ② la posición del sensor para la protección de la celda de carga está configurada. (2) Confirmar que la computadora/impresora están encendidas, el software de operación “TRAPEZIUM 2” está activada y el dispositivo para el ensayo de tensión está en el punto inicial de ensayo. (3) Desde el Menú [New] de la ventana de TRAPEZIUM 2, seleccionar [Method] para entrar a la ventana inicial de [Method Wizard]. (También se puede entrar a la ventana de [Method Wizard], al hacer click de [Create New Method] de Navigation Bar [Select Task].) (4) Medir el ancho y el espesor de la probeta con el micrómetro y registrarlos. (Se puede usar el vernier en lugar del micrómetro.)	10 minutos

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
	(5) Revisar las líneas marcadas de la distancia de los sujetadores de la probeta (L=115mm).	
2. Medición	<p>(1) El examinando anuncia al supervisor del examen el inicio del mismo.</p> <p>(2) Seleccionar una probeta de las 5 muestras preparadas previamente y colocarla en el dispositivo de sujeción del equipo de ensayo.</p> <p>(3) Revisar que la distancia libre de la parte de la probeta agarrada por los dispositivos (L, la distancia entre los sujetadores de la probeta) sea 115mm utilizando las líneas marcadas en la probeta como referencia.</p> <p>(4) Configurar las condiciones del ensayo en la ventana de [Method Wizard].</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [Menu Button] que está en la parte izquierda del monitor está colocado verticalmente. Hacer el click de acuerdo con los siguientes pasos.  <b>START</b> → <b>System</b> → <b>Sensor</b> → <b>Testing</b> → <b>Specimen</b> → <b>Data processing</b> → <b>Chart</b> → <b>Report</b> → <b>Finish</b></li> <li>• Hacer el click de “Select” y/o “Check” de acuerdo con los pasos e ingresar los “valores numéricos” adecuados.</li> <li>• <b>System</b> es [Test Mode]: Single, [Test Type]: Tensile, [Unit]: Si [Force Polarity]: Standard, [Force Direction] :Up [Format]: Rounding/Auto</li> <li>• <b>Sensor</b> está configurado por el administrador del equipo. El examinando no puede cambiar la configuración.</li> <li>• <b>Testing</b> es [Control]: Stroke  [V1]: 10.0000mm/min, [V2]: 1.0000mm/min/OFF  [V3]: 1.0000mm/min/OFF  [Disp .Origin]: 0.3%/FS  [Break Detection]: [Sensitivity]: 50%/FS/sec, [Level ]: 5%/FS  [Break and Limit Action]: STOP</li> <li>• <b>Specimen</b> es [Shape]: plate, [Material]: Plastic  [Size] [Unit]: mm  [Batch Size]: 1, [Sub Batch Size]: 1, [Constant]: 1-1  [Size] Specimen: 1-1, Thickness: 4mm, Width: 13mm  [Gauge Length]: 50mm</li> <li>• <b>Data processing</b> está configurado por el administrador del equipo. El examinando no puede cambiar la configuración.</li> <li>• <b>Chart</b> es [Y-Axis]: [Force] [Max]: 1kN, [Min]: 0kN.  [X-Axis]: [Stroke] [Max]: 100mm, [Min]: 0mm.  [Overlay]: OFF, [Offset]: 1.0 Grid</li> <li>• <b>Report</b> es Print Item</li> <li>• Revisar [Header] [Specimen] [Result] [Chart] [Comment]  [Header]: “CENTRO NACIONAL DE ACTUALIZACIÓN DOCENTE”  “HABILIDAD TÉCNICA DE LA PRUEBA DE TENSIÓN”</li> <li>• Ingresar la información necesaria a: [Name] [Material] [Número de la probeta a probar] [Test Type] [Fecha de examen].</li> <li>• Seleccionar el tamaño de Chart que sea Small Button.</li> <li>• <b>Los resultados del ensayo</b> son; el esfuerzo de cedencia a la tensión, la resistencia a la rotura, el alargamiento y el módulo elástico.</li> <li>• Para <b>Finish</b> , primero ingresar toda la información correcta y después hacer el click de Button.</li> </ul> <p>(5) Hacer el click de TEST button que está en la parte inferior de la ventana de [Method Wizard] para iniciar el ensayo.</p> <p>(6) Imprimir el reporte de resultados del ensayo y el diagram de Stress-Strain Curve.</p>	15 minutos

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
	El reporte debe contener la siguiente información: Persona que realiza la prueba, Material de la probeta, Fecha de la prueba, Número de la probeta, Condiciones de la prueba, Esfuerzo de cedencia a la tensión, Fuerza de rotura, alargamiento de rotura, módulo elástico	
3. Ordenamiento posterior	(1) Una vez que haya terminado la prueba, quitar la probeta de los sujetadores y regresar el dispositivo a su posición original para dejar las cosas como estaban. (2) Regresar la ventana del monitor a la de "TRAPEZIUM 2". (3) Hacer la limpieza alrededor del lugar de prueba.	5 minutos
4. Finalización	(1) Revisar si son correctos el el reporte de resultados del ensayo y el diagrama de Stress-Strain Curv. (2) Entragar el reporte del ensayo al supervisor del examen y avisar la finalización del examen.	5 minutos

### 7. Materiales preparados por los organizadores del examen:

- ✓ Equipo para prueba universal (Universal Tester EZ-15kN): Prender el equipo antes de iniciar el examen.  
Colocar los siguientes dispositivos: ① dispositivos del ensayo de tensión, ② sensor para la protección de la celda de carga.
- ✓ La computadora y la impresora: Prender la computadora e impresora antes de iniciar el examen.  
El software de operación "TRAPEZIUM 2" está prendido.
- ✓ Micrómetro / vernier
- ✓ 5 muestras de probetas de ABS/examinando  
Marcar previamente las líneas de longitud entre las mordazas y la longitud de calibración.  
Marcar previamente con plumón el número identificador de cada probeta.
- ✓ Hacer previamente un archivo para el examen de habilidades técnicas en [Method Wizard] en que se configuran previamente las condiciones del sensory del procesamiento de datos, dejando otras partes blancas.

### 8. Materiales preparados por cada uno de los participantes:

- ✓ El presente formato de examen de evaluación de conocimientos sobre el moldeo. (No deben tener ninguna anotación en el formato.)
- ✓ Utensilios para escribir

### 9. Otros

- Los examinandos deben llegar 10 minutos antes de la hora indicada.
- Se prohíbe utilizar teléfono celular durante el examen.

Fin

## Examen para la evaluación de habilidad técnica

### Materiales plásticos (Prueba de Tensión) [Clase B]

- 1. Tema** : Medición del índice de fluidez  
**Equipo de medición:** EXTRUSION Plastometer, Model MP600
- 2. Duración del examen** : Duración normal: 35 minutos  
 Duración máxima: 45 minutos
- 3. Descripción del examen** : Se realizará el ensayo de manera indicada en el inciso de los Procedimientos que siguen. Se elaborará el reporte de resultados del ensayo, el cual será impreso para entregar al terminar el examen. Para finalizar el examen, el monitor de la PC debe estar la ventana de “TRAPEZIUM 2” .
- (1) Material del examen: ABS  
 (2) Norma de prueba: ASTM D638  
 (3) Número de la probeta a probar: una probeta
- 4. Procedimientos** : Los participantes iniciarán el trabajo de medición de la prueba de tensión cuando el supervisor se los indique, y al finalizar le avisarán diciendo “ya terminé”.

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
1. Preparación	(1) Confirmar los siguientes puntos: ① los dispositivos del ensayo de tensión están colocados en su lugar, ② la posición del sensor para la protección de la celda de carga está configurada. (2) Confirmar que la computadora/impresora están encendidas, el software de operación “TRAPEZIUM 2” está activada y el dispositivo para el ensayo de tensión está en el punto inicial de ensayo.	10 minutos
2. Medición	(1) El examinando anuncia al supervisor del examen el inicio del mismo. (2) Escoge una de las 5 probetas existentes para hacer la medición de dimensiones. Posteriormente la monta en el dispositivo de montaje de la pieza del equipo de ensayo universal. (3) Ingresa las condiciones de la probeta y el ensayo en la ventana de “Method Wizard” del monitor para iniciar el ensayo. (Se miden el esfuerzo de cedencia a la tensión, la resistencia a la rotura y el alargamiento y posteriormente se calcula el módulo elástico. ) (4) Imprime el reporte de resultados del ensayo y el diagrama de Stress-Strain Curv.	15 minutos
3. Ordenamiento posterior	(1) Una vez que haya terminado la prueba, quitar la probeta de los sujetadores y regresar el dispositivo a su posición original para dejar las cosas como estaban. (2) Regresar la ventana del monitor a la de “TRAPEZIUM 2”. (3) Hacer la limpieza alrededor del lugar de prueba.	5 minutos
4. Finalización	(1) Revisar si son correctos el el reporte de resultados del ensayo y el diagrama de Stress-Strain Curv. (2) Entragar el reporte del ensayo al supervisor del examen y avisar la finalización del examen.	5 minutos

**5. Materiales preparados por los organizadores del examen:**

- ✓ Equipo para prueba universal (Universal Tester EZ-15kN)
- ✓ La computadora y la impresora
- ✓ Micrómetro / vernier
- ✓ 5 probetas de ABS/ examinando

**6. Materiales preparados por cada uno de los participantes:**

- ✓ El presente formato de examen de evaluación de conocimientos sobre el moldeo. (No deben tener ninguna anotación en el formato.)
- ✓ Utensilios para escribir

**7. Otros**

- Los examinandos deben llegar 10 minutos antes de la hora indicada.
- Se prohíbe utilizar teléfono celular durante el examen.

Fin

## Hoja de respuesta de examen de habilidad técnica

### Materiales plásticos (Prueba de Tensión) [Clase B]

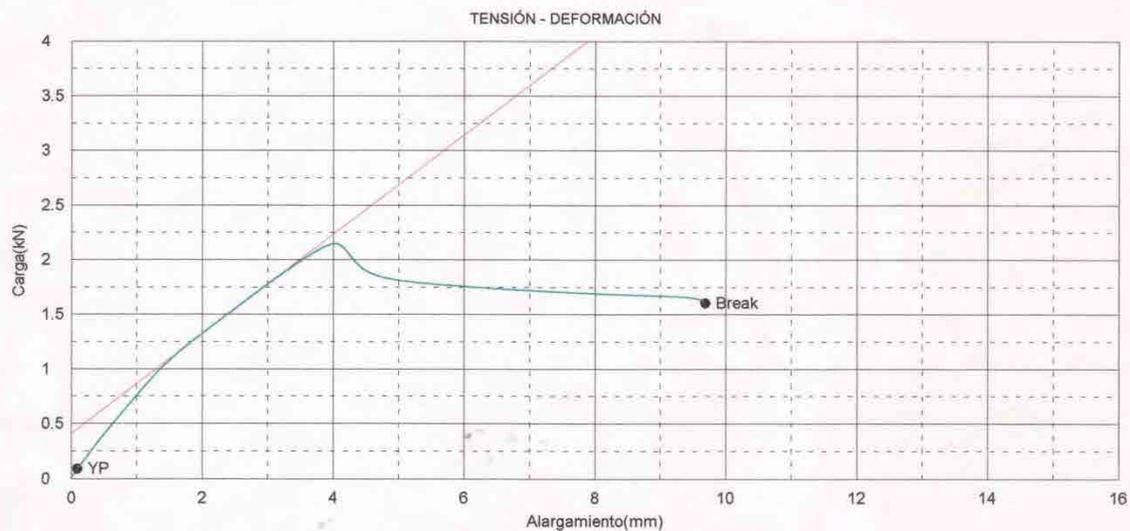
#### CENTRO NACIONAL DE ACTUALIZACIÓN DOCENTE HABILIDAD TÉCNICA DE LA PRUEBA DE TENSIÓN

**NOMBRE :** FREDDY GOMEZ SANCHEZ      **Material :** ABS  
**Fecha :** 2013/07/03      **Tipo de ensayo :** Traccion  
**PRUEBA No. :** A 2-1

Forma: Plana

	Espesor	Anchura	Longitud calibrada
Unidades	mm	mm	mm
PROBETA -ABS	4.0000	13.0000	50.0000

Nombre	M.Elastico	Rotura_Esfuerzo	Rotura_Deformacion	PSF_Deformacion
Parametro	1, 2 kN			0.1 mm
Unidades	N/mm2	N/mm2	%	%
PROBETA -ABS	437.612	30.8510	19.3693	0.18600



Comentarios

## Criterios para la evaluación de examen de habilidad técnica

### Materiales plásticos (Prueba de Tensión) [Clase B]

#### 1. Criterios para la evaluación

- ✓ La calificación del examen de práctica se hará con el sistema de descuento de puntos.
- ✓ La calificación final del examen es calculada, restando la suma total de los puntos descontados del puntaje completo de 100 puntos.
- ✓ La clase B es el rango de 61 a 100 puntos, y la clase C es el rango de 41 a 60 puntos.
- ✓ Cuando el examinando “se equivoca”, “se le olvida algo” o “se le olvida confirmar un proceso importante” en la operación del equipo de ensayo o de la configuración de la PC, el supervisor del examen debe apoyar o dar una instrucción adecuada al examinando para continuar el examen.

	Puntos a evaluar	Distribución de puntaje	Puntaje para restar	Motivos de descuento de puntos
Preparación para la medición	(1) ¿Revisó la longitud de calibración de la probeta (50mm) y midió el espesor (4mm) y el ancho (13mm) de la probeta?	5	2	Si se le olvida confirmar la longitud de calibración, se hace descuento de un punto. Si se le olvida medir el espesor y el ancho de la probeta, se descuenta un punto.
	(2) ¿Revisó la distancia (115mm) entre los sujetadores, de la probeta del equipo de la prueba? ¿Configuró para que ésta sea la posición original de referencia?	5	2	Si se le olvida revisar la distancia entre los sujetadores de la probeta, se descuenta un punto. Si se le olvida confirmar la posición cero del equipo de ensayo o se le olvida ajustar a la posición cero, se descuenta un punto.
	(3) ¿Revisó el interruptor de protección de la celda de carga?	5	4	Si se le olvida revisar el interruptor de protección, se descuentan 4 puntos.
	(4) ¿Se montó la probeta en los sujetadores en una posición y dirección correctas? ¿Se le apretó con la llave?	3	2	Si no se ha apretado en una posición correcta, se descuentan 2 puntos.
Medición	(1) ¿Ingresó la información necesaria al system (Test Mode, Test Type Unit) y lo confirmó?	10	6	Si no se ha ingresado ni confirmado, se descuentan 6 puntos.
	(2) ¿Ingresó la información de Testing (velocidad de prueba a tensión, distancia entre los sujetadores de la probeta) y se confirmó?	10	6	Si no se ha ingresado ni confirmado, se descuentan 6 puntos.
	(3) Specimen: ¿Seleccionó los conceptos adecuados para la prueba del menú selectivo de cada uno de los conceptos que aparecen en la ventana (Shape, Material, Size, Unit)? ¿Ingresó los valores numéricos adecuados (Thickness, Width, Gauge Length)?	10	6	Si no se ha seleccionado correctamente ni se ha confirmado, se descuentan 6 puntos.
	(4) Chart: ¿Para dibujar las curvas de tensión- deformación seleccionó los conceptos adecuados de los ejes X e Y del menú selectivo de la ventana e ingresó los valores numéricos adecuados?	7	5	Si no se ha seleccionado correctamente, no se ha ingresado valores numéricos correctos ni se ha confirmado, se descuentan 5 puntos.

Criterios para la evaluación de examen de habilidad técnica

Materiales plásticos (Prueba de Tensión) [Clase B]

	Puntos a evaluar	Distribución de puntaje	Puntaje para restar	Motivos de descuento de puntos
	(5) Report: ¿Revisó si está configurado para hacer el reporte de los siguientes datos?: Persona que realiza la prueba, Material de la probeta, Fecha de la prueba, Esfuerzo de cedencia a la tensión, Fuerza de rotura, alargamiento de rotura, módulo elástico	5	3	Si no se ha seleccionado correctamente, no se ha ingresado valores numéricos correctos ni se ha confirmado, se descuentan 3 puntos.
	(6) ¿Pudo iniciar la prueba e imprimir los resultados de la misma al finalizarla?	5	3	Si no se puede iniciar la prueba sin problemas ni imprimir los resultados de la misma, se descuentan 3 puntos.
Limpieza general después de la prueba e informe	(1) ¿Regresó el dispositivo de sujeción de la probeta a la posición original para dejarlo listo para la siguiente prueba?	3	1	Si se le olvida regresar el dispositivo de sujeción a la posición inicial, se descuenta un punto.
	(2) ¿Regresó la ventana del monitor a la de "TRAPEZIUM 2"?	3	1	¿Si se le olvidó regresar la ventana del monitor, se descuenta un punto.
	(3) ¿Levantó los pedazos que se cayeron de la probeta?	3	1	Si se le olvidó levantar pedazos, se descuenta un punto.
	(4) ¿Imprimió el reporte? ¿Entregó el reporte y la gráfica?	3	1	Si se le olvidó imprimir el reporte, se descuenta un punto.
Tiempo	(1) ¿Terminó el examen en el tiempo normal de 35 minutos?	3	3	Si no se terminó el examen dentro del tiempo normal, se descuentan 3 puntos.
Resultados de la prueba	(1) ¿La información necesaria para los resultados de la prueba está anotada? ¿Los valores y el diagrama son correctos?	20	12	Si se le olvidó anotar la información necesaria, o los valores y el diagrama no son correctos, se descuentan 12 puntos.
Total		100	58	

Fin

(4) Medición de la velocidad de flujo de fusión (Clase B) :

Instrucciones del examen / Preguntas / Hoja de respuestas / Criterios de evaluación

## Guía de examen para la evaluación de habilidad técnica

### Materiales plásticos (MFR) [Clase B]

- 1. Tema** : Medición del índice de fluidez  
**Equipo de medición:** EXTRUSION Plastometer, Model MP600
- 2. Participantes** : Instructores del CNAD (un solo examinando)
- 3. Lugar del examen** : Laboratorio de prácticas de plástico del CNAD
- 4. Duración del examen** : Duración normal: 25 minutos  
 Duración máxima: 45 minutos
- 5. Descripción del examen** : Utilizarán los pellets de PP que no hayan sido presecados. Realizarán la medición del MFR de la siguiente forma y anotarán los resultados en el formato para entregarlo posteriormente. Concluirán el examen dejando el orificio en el plastómetro.
- (1) Material del examen: PP
  - (2) Norma de prueba: ASTM D1238 Procedimiento de prueba A
  - (3) Temperatura de prueba: 230°C
  - (4) Carga de prueba: 2,160g
  - (5) Tiempo de intervalo de corte: 60 seg
- \* Cuando el examinando “se equivoque”, “olvide” u “olvide verificar” en la operación, el supervisor lo ayudará y guiará y continuará con el examen. Sin embargo, si excede los 8g pesados del pellet, le indicará que lo vuelva a pesar.
- 6. Procedimientos** : Los participantes iniciarán el trabajo de medición del índice de fluidez cuando el supervisor se los indique, y al finalizar le avisarán diciendo “ya terminé”.

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
1. Preparación	(1) Realizar una inspección del equipo y de la balanza digital para el filamento extruido y comprobar que estén conectados y encendidos. ① EXTRUSION Plastometer, Model MP600 ② Balanza digital (2) Pesada del material: Pesar 8 gramos de material de prueba para la medición en el recipiente. (3) Verificar que la máquina para la prueba y la pantalla inicien, así como también el Controller/Timer. (4) Ingresar el programa, confirmar la temperatura, carga y tiempo de intervalo de corte de la prueba y verificar que se encuentre a la temperatura de la prueba.	5 minutos
2. Medición	(1) El examinando anuncia al supervisor del examen el inicio del mismo. (2) Alimentar los pellets en el cilindro y apretarlos para quitar aire. Insertar el pistón y colocar la carga de prueba.	15 minutos

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
	(3) Empezar la medición, oprimiendo el botón [ENTER] en el controller /timer. (4) Cuando suene la alarma que avisa los 4 minutos de precalentamiento transcurridos, cortar el filamento que salió del orificio y oprimir el botón [START] al mismo tiempo. (Desechar el filamento cortado) (5) Cuando suene la alarma del contador de intervalo de corte (CT) al momento de "0" (transcurridos los 60 segundos), cortar el filamento con la herramienta de corte. (Primer corte) (6) Obtener muestras repitiendo 2 veces más (continuas) el corte del filamento cada 60 segundos. (7) Pesar cada muestra hasta la unidad de miligramos. (con 2 decimales)	
3. Ordenamiento posterior	(1) Extruir los polímeros restantes. (2) Desmontar la carga de prueba. (3) Extraer la barra del pistón para limpiarlo con una tela de algodón. (4) Limpiar el interior del cilindro con la herramienta para la limpieza.	7 minutos
4. Cálculo y elaboración de respuestas.	(1) Obtener la masa promedio del filamento extraído y anotar los resultados en la hoja de respuestas. (2) Obtener el MFR por medio de la fórmula y anotar los resultados en la hoja de respuestas.	3 minutos
5. Finalización	(1) Entregar la hoja de respuestas del examen terminada al supervisor del examen y anunciar la finalización del examen.	-

**7. Materiales preparados por los organizadores del examen:**

- ✓ Equipo de medición (EXTRUSION Plastometer, Model MP600) conectado y encendido antes de iniciar el examen
- ✓ Balanza digital conectado y encendido antes de iniciar el examen
- ✓ Material del examen (pellet de polipropileno (PP) no presecado 8g/persona)

**8. Materiales preparados por cada uno de los participantes:**

- ✓ El presente formato de examen de evaluación de conocimientos sobre el moldeo y la hoja de respuestas (No deben tener ninguna anotación en el formato.)
- ✓ Utensilios para escribir
- ✓ Calculadora

**9. Otros**

- Los examinandos deben llegar 10 minutos antes de la hora indicada.
- Se prohíbe utilizar teléfono celular durante el examen.

Fin

## Examen para la evaluación de habilidad técnica

### Materiales plásticos (MFR) [Clase B]

- 1. Tema** : Medición del índice de fluidez  
**Equipo de medición:** EXTRUSION Plastometer, Model MP600
- 2. Participantes** : Instructores del CNAD (un solo examinando)
- 3. Lugar del examen** : Laboratorio de prácticas de plástico del CNAD
- 4. Duración del examen** : Duración normal: 25 minutos  
 Duración máxima: 45 minutos
- 5. Descripción del examen** : Utilizarán los pellets de PP que no hayan sido presecados. Realizarán la medición del MFR de la siguiente forma y anotarán los resultados en el formato para entregarlo posteriormente. Concluirán el examen dejando el orificio en el plastómetro.
- (1) Material del examen: PP
  - (2) Norma de prueba: ASTM D1238 Procedimiento de prueba A
  - (3) Temperatura de prueba: 230°C
  - (4) Carga de prueba: 2,160g
  - (5) Tiempo de intervalo de corte: 60 seg
- 6. Procedimientos** : Los participantes iniciarán el trabajo de medición del índice de fluidez cuando el supervisor se los indique, y al finalizar le avisarán diciendo “ya terminé”.

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
1. Preparación	(1) Realizar una inspección del equipo y de la balanza digital para el filamento extruido y comprobar que estén conectados y encendidos. ① EXTRUSION Plastometer, Model MP600 ② Balanza digital (2) Pesada del material: Pesar 8 gramos de material de prueba para la medición en el recipiente.	5 minutos
2. Medición	(1) El examinando anuncia al supervisor del examen el inicio del mismo. (2) El peso de los pellets de PP será en gramos y el de la muestra (filamento) extruida en miligramos. (con 2 decimales)	15 minutos
3. Ordenamiento posterior	(1) Extruir los polímeros restantes. (2) Desmontar la carga de prueba. (3) Extraer la barra del pistón para limpiarlo con una tela de algodón. (4) Limpiar el interior del cilindro con la herramienta para la limpieza.	7 minutos
4. Cálculo y elaboración de respuestas.	(1) Obtener la masa promedio del filamento extraído y anotar los resultados en la hoja de respuestas. (2) Obtener el MFR por medio de la fórmula y anotar los resultados en la hoja de respuestas.	3 minutos
5. Finalización	(1) Entregar la hoja de respuestas del examen terminada al supervisor del examen y anunciar la finalización del examen.	-

**7. Materiales preparados por los organizadores del examen:**

- ✓ Equipo de medición (EXTRUSION Plastometer, Model MP600)
- ✓ Balanza digital
- ✓ Material del examen (PP)

**8. Materiales preparados por cada uno de los participantes:**

- ✓ El presente formato de examen de evaluación de conocimientos sobre el moldeo y la hoja de respuestas (No deben tener ninguna anotación en el formato.)
- ✓ Utensilios para escribir
- ✓ Calculadora

**9. Otros**

- Los examinandos deben llegar 10 minutos antes de la hora indicada.
- Se prohíbe utilizar teléfono celular durante el examen.

Fin

## Hoja de respuesta de examen de habilidad técnica

### Materiales plásticos (MFR) [Clase B]

**1. Nombre y especificaciones del material suministrado**

Nombre del examinando	
(1) Fecha del examen	
(2) Nombre del material suministrado	
(3) Nombre del fabricante	
(4) Grado	
(5) Número de lote de fabricación	

**2. Resultado de las mediciones**

Muestra que fue cortada dentro del tiempo especificado (con 2 decimales)	Peso de la muestra (g)
	Primer filamento
	Segundo filamento
	Tercer filamento
Valor promedio	

**3. Valor registrado de las mediciones MFR**

Características	Valor
MFR [g/10min ]	

Total de puntos descontados	Revisor	Revisor

## Criterios para la evaluación de examen de habilidad técnica

### Materiales plásticos (MFR) [Clase B]

#### 1. Criterios para la evaluación

- ✓ El examen de operación se calificará por el método de restado de puntos.
- ✓ La puntuación final se obtendrá restando del total de puntos asignados (80 puntos) los puntos descontados.
- ✓ El intervalo de puntuación será de 47~80 puntos para la clase B y de 32~46 puntos para la clase C.
- ✓ Cuando el examinando “se equivoque”, “olvide” u “olvide verificar” en la operación, el supervisor lo ayudará y guiará y continuará con el examen.

	Puntos a evaluar	Distribución de puntaje	Puntaje para restar	Razones para restar puntos
Preparación para la medición	(1) ¿Pudo pesar 8 gramos del material para la prueba en el recipiente?	5	1	Se resta 1 punto si no logra pesar el material en un intervalo de 8.0~8.5g.
	(2) ¿Pudo preparar y revisar los accesorios del equipo y la carga para prueba?	5	1	Se resta 1 punto si se olvida la revisión visual.
Medición	(1) ¿Revisó si el cilindro y la barra del pistón estaban limpios? ¿Confirmó la temperatura?	5	2	Se restan 2 puntos si olvida la revisión visual.
	(2) ¿Logró meter el material de prueba sin derramarlo?	5	2	Se restan 2 puntos si derrama el material.
	(3) ¿Purgó el aire?	5	1	Se resta 1 punto si no purgó el aire.
	(4) ¿Logró cortar filamentos cada 60 segundos continuamente después de haber transcurrido el tiempo de precalentamiento?	5	2	Se restan 2 puntos al no haber podido realizar los cortes.
	(5) Método de corte: ¿Utilizó correctamente la herramienta de corte del orificio?	5	3	Se resta 1 punto si se dejan residuos del polímero (en los 3).
	(6) ¿Limpió debidamente el interior del cilindro y la barra del pistón al finalizar la medición?	5	2	Se restan 2 puntos si olvidó limpiar.
	(7) ¿Guardó las herramientas?	5	1	Se resta 1 punto si no guardó las herramientas.
Pesaje de las muestras	Primer filamento	5	1	① La masa de cada corte (muestra) se debe medir con exactitud hasta de 1mg. ② Mínimo se necesitan 3 muestras de corte. ③ Calcular el promedio de las masas. En caso de que la diferencia entre el valor máximo y mínimo de cada muestra rebase el 15% del valor promedio, ese resultado se desechará y se realizará nuevamente la prueba con nuevo material pero sólo se restará 1 punto.
	Segundo filamento	5	1	
	Tercer filamento	5	1	
Resultados del cálculo	MFR [ ] g / 10min	20	15	Se restan 15 puntos si no sabe utilizar correctamente la fórmula.
Total		80	33	

Nota: el tiempo que transcurra desde que se introduce al cilindro el material para la prueba hasta que se realice la última medición no debe rebasar los 25 minutos. En caso de rebasar este tiempo, se volverá a realizar la prueba utilizando un nuevo material para la prueba.

Fin

(5) Dibujo de moldes (Clase B):

Instrucciones del examen / Preguntas / Criterios de evaluación

## Guía de examen para la evaluación de habilidad técnica

### Diseño del molde [Clase B]

- 1. Tema** : Interpretación del plano de ensamble del molde y diseño de sus componentes Principales  
**Molde objeto del examen:** molde de portavasos (3 placas)
- 2. Participantes** : Instructores del CNAD  
(4 ó 5 personas asistirán en el examen al mismo tiempo.)
- 3. Lugar del examen** : Sala de dibujos en la planta alta del edificio de prácticas en el CNAD
- 4. Duración del examen** : Duración normal: 120 minutos (2 horas)  
Duración máxima: 150 minutos (2 horas y 30 minutos)
- 5. Descripción del examen** : Interpretar el conjunto de planos de ensamble del molde objeto del examen (planos de la vista superior del lado fijo, vista superior del lado móvil, sección longitudinal, sección transversal), y elaborar un dibujo del inserto de cavidad en una hoja de tamaño A2, usando como información el dibujo del producto (portavasos), la pieza física, la información técnica, el tablero de dibujo y el juego de herramientas para dibujo técnico, los cuales se proporcionarán durante el examen.
- 6. Procedimientos** : Los participantes iniciarán el trabajo de diseño cuando el supervisor se los indique, y al finalizar le avisarán diciendo “ya terminé”.

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
1. Preparación	(1) Elegir el tablero de dibujo y revisar los grados de las escalas vertical y horizontal. (2) Colocar correctamente el papel de dibujo de tamaño A2 sobre el tablero de dibujo. (3) Colocar en el tablero de dibujo el plano del lado móvil del molde objeto del examen para usarlo como referencia. (4) Preparar el dibujo del producto (portavasos), la pieza física, la información técnica y el juego de herramientas de dibujo. (5) Crear en la parte derecha inferior del papel de dibujo de tamaño A2 un cuadro de rotulación y elaborar espacios donde se anotan el nombre del componente, la cantidad, el tipo de material, el tratamiento térmico y el nombre del dibujante.	No se mide el tiempo.
2. Interpretación de los planos de ensamble del molde	(1) Comprender la estructura del molde con base en los planos de ensamble (vista superior del lado fijo, vista superior del lado móvil, sección longitudinal, sección transversal) y el dibujo del producto que se proporcionan, e interpretar la forma y las medidas del inserto de la cavidad, que es objeto del examen.	10 minutos
3. Elaboración del dibujo	(1) Analizar la manera de distribuir a escala real (1:1) el plano de proyección (vista superior) y el plano de sección del inserto de la cavidad así como el dibujo detallado, en caso de ser necesario, en el papel A2.	100 minutos

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
	(2) “Elaborar el plano de proyección (el de la vista superior) y el plano de la sección del inserto de la cavidad así como el dibujo detallado, en caso de ser necesario. (3) Trazar las líneas de dimensión y de cota necesarias, y anotar los valores de las dimensiones. (4) Anotar las tolerancias necesarias de las dimensiones. (5) Anotar las especificaciones necesarias de los barrenos y tornillos. (6) Anotar el símbolo de la rugosidad necesaria. (7) Anotar las observaciones necesarias. (8) Anotar en el cuadro de rotulación los datos necesarios (nombre del componente, cantidad, tipo de material, tratamiento térmico, nombre del dibujante). * Notas ① Con respecto a la forma del producto, el dibujo del logotipo del Proyecto será elaborado por trazar solamente el contorno oval y indicar su ubicación y la profundidad de grabado nada más. ② Las dimensiones del gate está indicada en el dibujo de ensamble, pero las dimensiones de su forma no están mencionadas claramente. Favor de diseñar y dibujarlo, y anotar las dimensiones de la forma en el plano de componente.	
4. Revisión del dibujo	(1) Revisar los siguientes puntos. <input type="checkbox"/> ¿El método de proyección que se usó es correcto? <input type="checkbox"/> ¿Se encuentran plasmadas todas las formas en los planos de proyección y de sección? <input type="checkbox"/> ¿Está considerada la factibilidad de maquinado? <input type="checkbox"/> ¿Está considerada la facilidad de ensamble y desensamble? <input type="checkbox"/> ¿No hay errores o falta de anotaciones en las dimensiones? <input type="checkbox"/> ¿No hay errores o falta de anotaciones en las tolerancias de las dimensiones? <input type="checkbox"/> ¿No hay errores o falta de anotaciones en las notas del plano? <input type="checkbox"/> ¿No hay errores o falta de anotaciones en las especificaciones de los barrenos o tornillos? <input type="checkbox"/> ¿No hay errores o falta de anotaciones en el símbolo de rugosidad de la superficie? <input type="checkbox"/> ¿No hay errores o falta de anotaciones en el material o el tratamiento térmico? <input type="checkbox"/> ¿No hay error o falta de anotaciones en la cantidad de las partes?	7 minutos
5. Finalización	(1) Quitar el plano del inserto (papel A2) terminado, del tablero de dibujo. (2) Avisarle al supervisor que finalizó el examen y entregarle el plano del inserto (papel A2) terminado.	3 minutos

**7. Materiales preparados por los organizadores del examen:**

4 ó 5 personas asistirán en el examen al mismo tiempo.

- ✓ Un juego de planos de ensamble del molde del portavasos (2 copias de tamaño A1) : Para mostrar en la sala de dibujo
- ✓ Un juego de planos de ensamble del molde del portavasos (2 copias de tamaño A3) : Para 9 personas
- ✓ Dibujo del portavasos (1 copia de tamaño A4) : Para 9 personas
- ✓ Muestra física del portavasos : Para 9 personas

- ✓ Papel para dibujo técnico tamaño A2 : 9×2 hojas (incluyendo una hoja de reserva)
- ✓ Plantillas para dibujo técnico (de círculos pequeños) : Para 5 personas
- ✓ Plantilla de acero para borrar : Para 5 personas
- ✓ Catálogos de Misumi de los componentes estándares de molde (versión inglesa): Para 5 personas

**8. Materiales preparados por cada uno de los participantes:**

- ✓ Compás (Si lo tiene, favor de traerlo. Si no tiene, deberá dibujar curvas a mano.)
- ✓ Lapicero (φ0.5HB)
- ✓ Goma de borrar
- ✓ Calculadora

**9. Otros**

- Los examinandos deben llegar 10 minutos antes de la hora indicada.
- Se prohíbe utilizar teléfono celular durante el examen.

Fin

## Examen para la evaluación de habilidad técnica

### Diseño del molde [Clase B]

- 1. Tema** : Interpretación del plano de ensamble del molde y diseño de sus componentes Principales  
**Molde objeto del examen:** molde de portavasos (3 placas)
- 2. Duración del examen** : Duración normal: 120 minutos (2 horas)  
 Duración máxima: 150 minutos (2 horas y 30 minutos)
- 3. Descripción del examen** : Interpretar el conjunto de planos de ensamble del molde objeto del examen (planos de la vista superior del lado fijo, vista superior del lado móvil, sección longitudinal, sección transversal), y elaborar un dibujo del inserto de cavidad en una hoja de tamaño A2, usando como información el dibujo del producto (portavasos), la pieza física, la información técnica, el tablero de dibujo y el juego de herramientas para dibujo técnico, los cuales se proporcionarán durante el examen.
- 4. Procedimientos** : Los participantes iniciarán el trabajo de diseño cuando el supervisor se los indique, y al finalizar le avisarán diciendo “ya terminé”.

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
1. Preparación	(1) Elegir el tablero de dibujo y revisar los grados de las escalas vertical y horizontal. (2) Colocar correctamente el papel de dibujo de tamaño A2 sobre el tablero de dibujo. (3) Colocar en el tablero de dibujo el plano del lado móvil del molde objeto del examen para usarlo como referencia. (4) Preparar el dibujo del producto (portavasos), la pieza física, la información técnica y el juego de herramientas de dibujo. (5) Crear en la parte derecha inferior del papel de dibujo de tamaño A2 un cuadro de rotulación y elaborar espacios donde se anotan el nombre del componente, la cantidad, el tipo de material, el tratamiento térmico y el nombre del dibujante.	No se mide el tiempo.
2. Interpretación de los planos de ensamble del molde	(1) Comprender la estructura del molde con base en los planos de ensamble (vista superior del lado fijo, vista superior del lado móvil, sección longitudinal, sección transversal) y el dibujo del producto que se proporcionan, e interpretar la forma y las medidas del inserto de la cavidad, que es objeto del examen.	10 minutos
3. Elaboración del dibujo	(1) Analizar la manera de distribuir a escala real (1:1) el plano de proyección (vista superior) y el plano de sección del inserto de la cavidad así como el dibujo detallado, en caso de ser necesario, en el papel A2. (2) “Elaborar el plano de proyección (el de la vista superior) y el plano de la sección del inserto de la cavidad así como el dibujo detallado, en caso de ser necesario. (3) Trazar las líneas de dimensión y de cota necesarias, y anotar los valores de las dimensiones. (4) Anotar las tolerancias necesarias de las dimensiones. (5) Anotar las especificaciones necesarias de los barrenos y tornillos. (6) Anotar el símbolo de la rugosidad necesaria.	100 minutos

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
	(7) Anotar las observaciones necesarias. (8) Anotar en el cuadro de rotulación los datos necesarios (nombre del componente, cantidad, tipo de material, tratamiento térmico, nombre del dibujante). * Notas ① Con respecto a la forma del producto, el dibujo del logotipo del Proyecto será elaborado por trazar solamente el contorno oval y indicar su ubicación y la profundidad de grabado nada más. ② Las dimensiones del gate está indicada en el dibujo de ensamble, pero las dimensiones de su forma no están mencionadas claramente. Favor de diseñar y dibujarlo, y anotar las dimensiones de la forma en el plano de componente.	
4. Revisión del dibujo	(1) Revisar los siguientes puntos. <input type="checkbox"/> ¿El método de proyección que se usó es correcto? <input type="checkbox"/> ¿Se encuentran plasmadas todas las formas en los planos de proyección y de sección? <input type="checkbox"/> ¿Está considerada la factibilidad de maquinado? <input type="checkbox"/> ¿Está considerada la facilidad de ensamble y desensamble? <input type="checkbox"/> ¿No hay errores o falta de anotaciones en las dimensiones? <input type="checkbox"/> ¿No hay errores o falta de anotaciones en las tolerancias de las dimensiones? <input type="checkbox"/> ¿No hay errores o falta de anotaciones en las notas del plano? <input type="checkbox"/> ¿No hay errores o falta de anotaciones en las especificaciones de los barrenos o tornillos? <input type="checkbox"/> ¿No hay errores o falta de anotaciones en el símbolo de rugosidad de la superficie? <input type="checkbox"/> ¿No hay errores o falta de anotaciones en el material o el tratamiento térmico? <input type="checkbox"/> ¿No hay error o falta de anotaciones en la cantidad de las partes?	7 minutos
5. Finalización	(1) Quitar el plano del inserto (papel A2) terminado, del tablero de dibujo. (2) Avisarle al supervisor que finalizó el examen y entregarle el plano del inserto (papel A2) terminado.	3 minutos

### 5. Materiales preparados por los organizadores del examen:

4 ó 5 personas asistirán en el examen al mismo tiempo.

- ✓ Un juego de planos de ensamble del molde del portavasos (2 copias de tamaño A1) : Para mostrar en la sala de dibujo
- ✓ Un juego de planos de ensamble del molde del portavasos (2 copias de tamaño A3) : Para 9 personas
- ✓ Dibujo del portavasos (1 copia de tamaño A4) : Para 9 personas
- ✓ Muestra física del portavasos : Para 9 personas
- ✓ Papel para dibujo técnico tamaño A2 : 9×2 hojas (incluyendo una hoja de reserva)
- ✓ Plantillas para dibujo técnico (de círculos pequeños) : Para 5 personas
- ✓ Plantilla de acero para borrar : Para 5 personas
- ✓ Catálogos de Misumi de los componentes estándares de molde (versión inglesa): Para 5 personas

**6. Materiales preparados por cada uno de los participantes:**

- ✓ Compás (Si lo tiene, favor de traerlo. Si no tiene, deberá dibujar curvas a mano.)
- ✓ Lapicero ( $\phi$ 0.5HB)
- ✓ Goma de borrar
- ✓ Calculadora

**7. Otros**

- Los examinandos deben llegar 10 minutos antes de la hora indicada.
- Se prohíbe utilizar teléfono celular durante el examen.

Fin

## Criterios para la evaluación de examen de habilidad técnica

### Diseño del molde [Clase B]

#### 1. Criterios para la evaluación

- ✓ La calificación del examen de la habilidad técnica será del sistema de desconteo.
- ✓ La calificación final será el producto de descontar la totalidad de puntos descontados del 100 puntos originales.

Nº	Aspectos a considerar	Nº	Criterios para la evaluación	Puntos
1	Diseño	1	Consideración en la maquinabilidad (eje. Maquinado de alivio, etc.)	10
		2	Consideración en la facilidad de ensamble/desensamble (eje. facilidad de acomplamiento, etc.)	5
		3	Congruencia de las dimensiones y tolerancias	10
		4	Congruencia de la rugosidad de la superficie	5
		5	Necesidad o no-necesidad de chaflán, congruencia del tamaño del mismo	5
		6	Congruencia de la calidad de materia prima del componente y el nivel de tratamiento térmico	5
2	Dibujo	1	¿Está dibujado bajo el sistema de tercer diedro?	10
		2	¿El dibujo muestra todas las formas necesarias?	10
		3	El tipo y el grosor de la línea son correctos o no.	5
		4	¿Todas las dimensiones necesarias están anotadas?	5
		5	¿Todas las tolerancias necesarias están anotadas?	5
		6	¿Las especificaciones de los barrenos y de los tornillos son correctas? ¿Toda la información está anotada?	5
		7	Los signos de rugosidad superficial están anotados en lugares necesarios?	5
		8	¿La información necesaria como la cantidad de piezas y tipo de material entre otros está anotada en el cuadro de titulación del dibujo?	5
3	Tiempo	1	"¿Terminó el examen dentro del tiempo normal establecido? (Si termina el examen dentro de 120, no se resta el puntaje. Si se rebasa 150 minutos, se resta 10 puntos.) "	10
<b>Total</b>				100

**2. Criterios para descuento de puntos**

Nº	Aspectos a considerar	Nº	Criterios para la evaluación	Puntos		
1	Diseño	1	① Ninguna consideración para fácil maquinado (por ejemplo, alivio) está contemplada.	5		
			② Alguna consideración para fácil maquinado (por ejemplo, alivio) no está contemplada.	1~4		
		2	Ninguna consideración para fácil ensamble y desensamble está contemplada.	3		
			Alguna consideración para fácil ensamble y desensamble está contemplada.	1~2		
		3	No hay ninguna indicación de dimensiones ni de tolerancia de dimensiones. Tampoco se encuentra la pertinencia.	5		
			La pertinencia de las dimensiones y su tolerancia es baja.	1~4		
		4	No hay indicación de rugosidad superficial. Tampoco hay su pertinencia.	3		
			La pertinencia de la rugosidad superficial es baja.	1~2		
		5	La indicación y el tamaño de chaflán no son nada pertinentes.	3		
			El tamaño de chaflán no es muy pertinente.	1~2		
		6	La indicación de la calidad de material y de tratamiento térmico no son nada pertinentes.	3		
			La calidad de material y el tratamiento térmico no son muy pertinentes.	1~2		
		2	Dibujo	1	No está dibujado utilizando el método de proyección de tercer diedro.	5
					Una parte no está dibujada utilizando el método de proyección de tercer diedro.	1~4
2	El dibujo elaborado no permite entender nada la forma del molde o pieza.			5		
	El dibujo elaborado no permite entender una parte la forma del molde o pieza.			1~4		
3	Los tipos y grosor de las líneas trazadas no son nada adecuados y no son claros.			3		
	Los tipos y grosor de las líneas trazadas no son adecuados ni claros parcialmente.			1~2		
4	No hay ninguna indicación de las dimensiones.			3		
	Una parte de la indicación de dimensiones no está anotada.			1~2		
5	Ninguna tolerancia está anotada.			3		
	Una parte de la tolerancia no está anotada.			1~2		
6	Ninguna especificación de los barrenos y tornillos está anotada.			3		
	Una parte de la especificación de los barrenos y tornillos no está anotada o tiene error.			1~2		
7	Ninguna indicación de rugosidad superficial está anotada.			3		
	Una parte de la indicación de rugosidad superficial no está anotada.			1~2		
8	Ninguna información del molde como el número de piezas o la calidad de material está anotada en el cuadro de rotulación.			3		
	Una parte de la información del molde como el número de piezas o la calidad de material no está anotada en el cuadro de rotulación.			1~2		
3	Tiempo			1	No pudo terminar el examen en 150 minutos.	10
					No pudo terminar el examen en 120 minutos pero en menos de 150 minutos.	1~9

(6) Mantenimiento de moldes (Clase B):

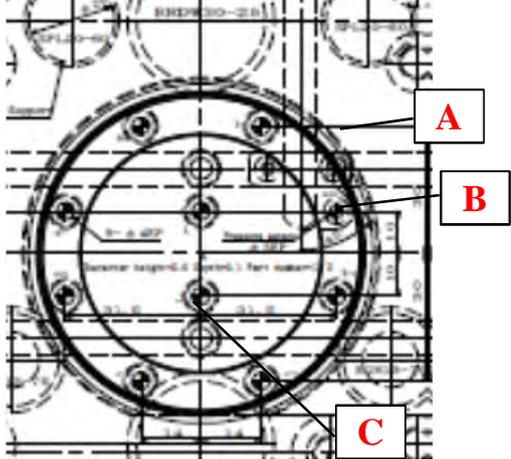
Instrucciones del examen / Preguntas / Hoja de respuestas / criterios de evaluación

## Guía de examen para la evaluación de habilidad técnica

### Técnicas de mantenimiento de moldes [Clase B]

- 1. Tema** : Desarmado, medición de dimensiones y armado del molde.  
**Máquina de molde objeto del examen:** molde 3P (tipo portavaso)
- 2. Participantes** : **Instructores del CNAD (un solo examinando)**
- 3. Lugar del examen** : Laboratorio de prácticas de plástico del CNAD
- 4. Duración del examen** : Duración normal: 75 minutos  
 Duración máxima: 90 minutos
- 5. Descripción del examen** : Desarmar el molde que está en la mesa, siguiendo los pasos de mantenimiento del molde (3p). Revisar la suciedad de la cara PL y quitar los componentes indicados para hacer las mediciones dimensionales y posteriormente elaborar los dibujos a mano de los componentes. Una vez que termine lo anterior, armar el molde para que quede en estado de almacenamiento y así finalizar el trabajo.  
 El tiempo del examen inicia cuando empieza el desarmado del molde y termina cuando finaliza el armado del mismo, incluyendo el tiempo para elaborar los dibujos de los componentes.
- 6. Procedimientos** : Los participantes iniciarán el trabajo de mantenimiento del molde cuando el supervisor se los indique, y al finalizar le avisarán diciendo “ya terminé”

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
1. Preparación	(1) El molde está colocado en la mesa de trabajo. (2) El “seguro para inhibir la apertura” del molde no está puesto.	No se mide el tiempo.
2. Desarmado y armado del molde	(1) El examinando anuncia al supervisor del examen el inicio del mismo. (2) Confirmar que el molde en la mesa es el indicado para el examen. Confirmar el grabado del molde. Confirmar que el nombre del molde es: “Portavasos”. (3) Quitar 4 eslabones. (4) Separar el molde del lado fijo y del móvil. (Se usa el martillo de plástico) (5) Revisar y registrar la suciedad de la cara PL del producto . (6) Desarmar el lado fijo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quitar 4 4 PB(Puller bolts) y 4 STB( stop bolts) con la llave Allen.</li> <li>• Quitar la placa de cavidad.</li> <li>• Revisar y registrar la suciedad de la parte de la colada y registrarla.</li> <li>• Quitar el inserto de la cavidad (Cavidad de la posición superior).</li> <li>• Hacer mediciones del inserto de la cavidad (dimensiones externas).</li> </ul>	75 minutos (La suma de los puntos del 1 al 4)

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quitar el perno de bloqueo de la colada y hacer las mediciones (dimensiones externas).</li> </ul> <p>(7) Desarmar el lado móvil.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer mediciones del pilar de soporte.</li> <li>• Hacer mediciones del perno botador (Figura inferior A~C).</li> </ul>  <p>(8) Armar el lado móvil: Revisar la altura de los pernos botadores en la cara del corazón.</p> <p>(9) Armar el lado fijo: Revisar la altura de la cara de la cavidad en la cara PL.</p> <p>(10) Limpiar la cara PL.</p> <p>(11) Acoplar el lado móvil y el fijo. (Revisar la marca de referencia.)</p> <p>(12) Colocar 4 eslabones.</p> <p>(13) Limpiar la parte exterior del molde y la superficie de la mesa de trabajo.</p> <p>(14) Ordenar y regresar a su lugar las herramientas de trabajo.</p>	
3. Registro de respuestas, elaboración del dibujo	<p>(1) Registrar los datos en la hoja del examen y elaborar los dibujos de los componentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar el estado de suciedad de la cara PL.</li> <li>• Registrar el estado de suciedad de la parte de la colada.</li> <li>• Elaborar el dibujo del inserto de la cavidad.</li> <li>• Elaborar el dibujo del perno de bloqueo de la colada.</li> <li>• Elaborar el dibujo del pilar de soporte.</li> <li>• Elaborar los dibujos de EP (A, B, C)</li> </ul>	
4. Finalización	<p>(1) Entregar la hoja de respuestas del examen terminada al supervisor del examen y anunciar la finalización del examen.</p>	

**7. Materiales preparados por los organizadores del examen:**

- ✓ Molde, mesa de trabajo y herramientas
  - \* El molde (Portavasos) debe estar colocado en la mesa de trabajo.
  - \* El dibujo del ensamble del molde (A1) debe estar expuesto en la pared.
- ✓ Vernier: 150mm y 300mm
- ✓ Trapos y anticorrosivos.

**8. Materiales preparados por cada uno de los participantes:**

- ✓ El presente formato de examen de evaluación de conocimientos sobre el moldeo y la hoja de respuestas (No deben tener ninguna anotación en el formato.)
- ✓ Utensilios para escribir, instrumentos para la elaboración del dibujo
- ✓ Calculadora
- ✓ Guantes de algodón (que sean limpios para sujetar los productos moldeados)

**9. Otros**

- Los examinandos deben llegar 10 minutos antes de la hora indicada.
- Se prohíbe utilizar teléfono celular durante el examen.
- Después de que termine el último examinando se realiza la verificación el desarmado y se almacena en el lugar establecido después de aplicar el anticorrosivo.

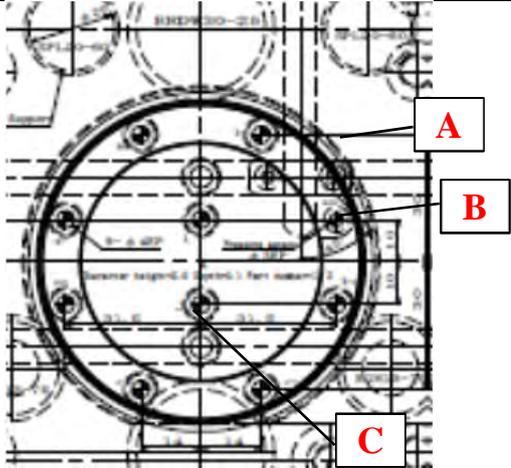
Fin

## Examen para la evaluación de habilidad técnica

### Técnicas de mantenimiento de moldes [Clase B]

- 1. Tema** : Desarmado, medición de dimensiones y armado del molde.  
**Máquina de molde objeto del examen:** molde 3P (tipo portavaso)
- 2. Duración del examen** : Duración normal: 75 minutos  
 Duración máxima: 90 minutos
- 3. Descripción del examen** : Desarmar el molde que está en la mesa, siguiendo los pasos de mantenimiento del molde (3p). Revisar la suciedad de la cara PL y quitar los componentes indicados para hacer las mediciones dimensionales y posteriormente elaborar los dibujos a mano de los componentes. Una vez que termine lo anterior, armar el molde para que quede en estado de almacenamiento y así finalizar el trabajo.  
 El tiempo del examen inicia cuando empieza el desarmado del molde y termina cuando finaliza el armado del mismo, incluyendo el tiempo para elaborar los dibujos de los componentes.
- 4. Procedimientos** : Los participantes iniciarán el trabajo de mantenimiento del molde cuando el supervisor se los indique, y al finalizar le avisarán diciendo “ya terminé”

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
1. Preparación	(1) El molde está colocado en la mesa de trabajo. (2) El “seguro para inhibir la apertura” del molde no está puesto.	No se mide el tiempo.
2. Desarmado y armado del molde	(1) El examinando anuncia al supervisor del examen el inicio del mismo. (2) Confirmar que el molde en la mesa es el indicado para el examen. Confirmar el grabado del molde. Confirmar que el nombre del molde es: “Portavasos”. (3) Quitar 4 eslabones. (4) Separar el molde del lado fijo y del móvil. (Se usa el martillo de plástico) (5) Revisar y registrar la suciedad de la cara PL del producto . (6) Desarmar el lado fijo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quitar 4 4 PB(Puller bolts) y 4 STB( stop bolts) con la llave Allen.</li> <li>• Quitar la placa de cavidad.</li> <li>• Revisar y registrar la suciedad de la parte de la colada y registrarla.</li> <li>• Quitar el inserto de la cavidad (Cavidad de la posición superior).</li> <li>• Hacer mediciones del inserto de la cavidad (dimensiones externas).</li> <li>• Quitar el perno de bloqueo de la colada y hacer las mediciones (dimensiones externas).</li> </ul> (7) Desarmar el lado móvil. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer mediciones del pilar de soporte.</li> <li>• Hacer mediciones del perno botador (Figura inferior A~C).</li> </ul>	75 minutos (La suma de los puntos del 1 al 4)

Procedimientos	Descripción de las actividades	Tiempo asignado
	 <p>(8) Armar el lado móvil: Revisar la altura de los pernos botadores en la cara del corazón.</p> <p>(9) Armar el lado fijo: Revisar la altura de la cara de la cavidad en la cara PL.</p> <p>(10) Limpiar la cara PL.</p> <p>(11) Acoplar el lado móvil y el fijo. (Revisar la marca de referencia.)</p> <p>(12) Colocar 4 eslabones.</p> <p>(13) Limpiar la parte exterior del molde y la superficie de la mesa de trabajo.</p> <p>(14) Ordenar y regresar a su lugar las herramientas de trabajo.</p>	
3. Registro de respuestas, elaboración del dibujo	<p>(1) Registrar los datos en la hoja del examen y elaborar los dibujos de los componentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar el estado de suciedad de la cara PL.</li> <li>• Registrar el estado de suciedad de la parte de la colada.</li> <li>• Elaborar el dibujo del inserto de la cavidad.</li> <li>• Elaborar el dibujo del perno de bloqueo de la colada.</li> <li>• Elaborar el dibujo del pilar de soporte.</li> <li>• Elaborar los dibujos de EP (A, B, C)</li> </ul>	
4. Finalización	<p>(1) Entregar la hoja de respuestas del examen terminada al supervisor del examen y anunciar la finalización del examen.</p>	

### 5. Materiales preparados por los organizadores del examen:

- ✓ Molde, mesa de trabajo y herramientas
- ✓ Vernier: 150mm y 300mm
- ✓ Trapos y anticorrosivos.

### 6. Materiales preparados por cada uno de los participantes:

- ✓ El presente formato de examen de evaluación de conocimientos sobre el moldeo y la hoja de respuestas (No deben tener ninguna anotación en el formato.)
- ✓ Utensilios para escribir, instrumentos para la elaboración del dibujo
- ✓ Calculadora
- ✓ Guantes de algodón (que sean limpios para sujetar los productos moldeados)

**7. Otros**

- Los examinandos deben llegar 10 minutos antes de la hora indicada.
- Se prohíbe utilizar teléfono celular durante el examen.

Fin

## Hoja de respuesta de examen de habilidad técnica

### Técnicas de mantenimiento de moldes [Clase B]

**\* El examinando llenará solamente los espacios de color gris.**

1. Nombre del examinando:
2. Fecha del examen:
3. Observaciones de PL

Partida	Puntos observados de la cara PL	Evaluación	Puntos descontados
1)	Observación de la cara PL del producto		
2)	Observación de la cara de la colada		

4. Mediciones y elaboraciones de dibujos

Partida	Elaboración de dibujos	Evaluación	Puntos descontados
1)	Dibujar el inserto de la cavidad.		
2)	Dibujar el perno de bloqueo de la colada.		

Partida	Elaboración de dibujos	Evaluación	Puntos descontados
3)	Dibujar el pilar de soporte.		
4)	Dibujar el perno botador (A).		
5)	Dibujar el perno botador (B).		
6)	Dibujar el perno botador (C).		

Total de puntos descontados	Revisor	Revisor

## **Criterios para la evaluación de examen de habilidad técnica**

### **Técnicas de mantenimiento de moldes [Clase B]**

#### 1. Criterios para la evaluación

- ✓ La calificación del examen de práctica se hará con el sistema de deducción de puntos.
- ✓ La calificación final del examen será calculada restando la suma total de los puntos descontados de puntaje completo de 100 puntos.

Punto de evaluación	Conceptos	Distribución de puntos
A	Tiempo de trabajo	Puntaje completo: 100 puntos
B	Actitud durante el examen	
C	Observación, mediciones y dibujo (hoja de respuesta del examen)	
D	Evaluación de movimientos durante el trabajo	

#### 2. Conceptos para evaluación

##### <Punto de evaluación A: Tiempo de trabajo>

Hora de inicio		Tiempo estándar: 75minutos
Hora de finalización		
Duración del trabajo		Tiempo de finalización definitiva del examen: 90minutos
Tiempo excedido		

Tiempo excedido	Puntos a descontar	Revisión	Puntos descontados por el tiempo
Sin tiempo excedido	0		
Menos de 10 minutos de tiempo excedido	10		
10~15 minutos	15		
Tiempo límite del examen	25		

##### <Punto de evaluación B: Actitud durante el examen>

Conceptos para evaluación	Puntos a descontar	Revisión	Puntos a descontar
1. En caso de que el examinando tomara alguna actitud o acción que podría dañar el molde.	25		
2. En caso de que el examinando se accidente debido a sus propios descuidos.	25		
3. En caso de presentar un riesgo de que el mismo examinando se accidente.	10		

##### <Punto de evaluación C: Observación, mediciones y dibujo>

- 1) Nombre del examinando: \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )
- 2) Fecha del examen: \_\_\_\_\_

3) Observación de la cara PL:

- \* Se descontarán los puntos correspondientes según el contenido de la descripción que hace el examinando sobre la observación de la cara PL.

Conceptos	Resultados de la observación de la cara PL	Puntos asignados de calificación	Puntos a descontar
1)	Observación de la cara PL del producto * Revisar si el examinando observa y describe correctamente la suciedad de la cara PL.	5 puntos	
2)	Observación del canal de colada * ¿La suciedad del canal de colada está correctamente observada o anotada?	5 puntos	

4) Mediciones y dibujo:

- \* Se descontarán los puntos correspondientes según el nivel de elaboración de dibujo y las mediciones realizadas.

Conceptos	Elaboración de dibujos	Puntos asignados de calificación	Puntos a descontar
1)	Elabore el dibujo del inserto de cavidad. * ¿El dibujo y las dimensiones incluyendo la forma de la pieza, están correctos?	5 puntos	
2)	Elabore el dibujo de la perno de bloqueo de colada. * ¿La longitud total y el diámetro están dibujados correctamente?	5 puntos	
3)	Elabore la pilar de soporte. * ¿La longitud total y el diámetro están dibujados correctamente?	5 puntos	
4)	Elabore el perno botador (A). * ¿La longitud total y el diámetro están dibujados correctamente?	5 puntos	
5)	Elabore el perno botador (B). * ¿La longitud total y el diámetro están dibujados correctamente?	5 puntos	
6)	Elabore el perno botador (C). * ¿La longitud total y el diámetro están dibujados correctamente?	5 puntos	

\* Total de puntos descontados (Máximo: 25)

Total de puntos descontados	Revisor	Revisor

Criterios para la evaluación de examen de habilidad técnica

Técnicas de mantenimiento de moldes [Clase B]

**<Punto de evaluación D: Evaluación de movimientos durante el trabajo>**

No. de registro del examinando	Nombre del evaluador:	Nombre del evaluador:
--------------------------------	-----------------------	-----------------------

Conceptos	Movimientos durante el examen	Puntos a descontar	Revisión	Puntos a descontar
Desarme, revisión y armado del molde	¿Revisó el nombre del molde?	3		
	¿Quitó el anillo de jalado (pull link) del molde? (Aun cuando se dio cuenta durante el trabajo, se va a descontar puntos por falta de este proceso.)	3		
	Apertura de la cara PL: ¿Se usó el martillo de hule? (No debe usar el martillo metálico.)	3		
	¿Guardó tornillos que se quitaron en una caja?	3		
	¿Revisó la suciedad de la cara PL?	3		
	¿No tuvo problema en manejo del inserto?	3		
	¿Revisó y confirmó la altura de los pernos botadores desde el lado de corazón en el momento de armar el molde?	3		
	¿Revisó y confirmó la altura de la cara de cavidad en el momento de armar el molde?	3		
	¿Limpió las partes en el momento de armar el molde?	3		
	¿Hizo trabajos seguros? (Revisar dónde colocó la placa de molde.=	5		
Otros	¿No sobró ningún componente al terminar el armado del molde?	5		
	¿Hizo Seiri Seiton del alrededor de la máquina inyectora y de las herramientas?	3		
	¿Hizo saludos en el inicio y final del examen?	3		
	¿No se le cayó al piso la herramienta?	3		
<b>Puntos descontados totales (Máximo 25 puntos)</b>				

**<Calificación del examen de habilidad técnica de mantenimiento del molde, Clase B>**

(            año            mes)

Punto de evaluación A	Punto de evaluación B	Punto de evaluación C	Punto de evaluación D	Puntos descontados totales	<b>Puntos obtenidos</b>

No. de registro del examinando	Nombre del examinando:	Aprobación o Reprobación
Nombre del evaluador	Nombre del evaluador	Nombre del evaluador

Comentarios:

.

Seguimientos:

Fin

**ANEXO II:**  
**EXAMENES DE EVALUACIÓN FINAL DE**  
**LOS DOCENTES DE PLANTELES MODELO**

1. Exámenes escritos de los docentes  
 (1) Módulo I (Clase B): Preguntas / Respuestas

**Examen para conocer el logro de dominio de conocimientos de los docentes encargados de M-I**

**Examen de evaluación para conocer el dominio de conocimientos del módulo I del BTTP.**

**Examen para conocer el dominio de conocimientos del módulo I del BTTP.**

Nombre del docente: \_\_\_\_\_ .  
 Fecha: \_\_\_\_\_ .  
 Duración del Examen: Una hora (1hr.)

Lea las siguientes oraciones y si el contenido del texto es correcto, marque con un "O" en el espacio derecho. Si no es correcto, marque con una "X". Explique su razonamiento en el espacio siguiente. (5 puntos máximo por cada cuestión)

Respuesta	Explicación
-----------	-------------

A-79

- 1) El Polietileno, es un polímero termoplástico amorfo que se ocupa comúnmente en el proceso de extrusión, por su termoresistencia se caracteriza por ser un plástico de uso común, utiliza diferentes cargas para procesarlo, es difícil de incendiar.

X

El polietileno, es un polímero termoplástico cristalino, se ocupa comúnmente en el proceso de extrusión soplo, se caracteriza por ser un plástico de uso común, utiliza diferentes aditivos para procesarlo pero es fácil de incendiar.

[Explique su razonamiento]

- 2) La Fibra de vidrio, es un material relativamente inerte que adicionados a los polímeros, mejora la resistencia mecánica del producto terminado, se caracterizan por tener diferentes presentaciones y se utiliza en proceso de resinas reforzadas.

O

La fibra de vidrio es un refuerzo, relativamente inerte porque no afecta químicamente y mejora la propiedad mecánica a la resina que refuerza.

[Explique su razonamiento]

- 3) A la preparación de compuestos, que consta de la selección del polímero, la mezcla o formulación con los agentes como aditivos, colorantes, llenadores, etc., para posteriormente transformarlo mediante un moldeo primario de transformación, se conoce como Compounding.

○

A la preparación de compuestos, que consta de la selección del polímero, la mezcla o formulación con los agentes como aditivos, colorantes, llenadores, etc., para posteriormente transformarlo mediante un moldeo primario de transformación, se conoce como Compounding.

[Explique su razonamiento]

- 4) En la clasificación por termo resistencia de materiales termoplásticos, los materiales de super ingeniería tienen la temperatura de uso continuo mayor a 150°C.

○

Los materiales commodities tienen una temperatura de uso continuo menor a 100°C, los materiales de ingeniería de 100°C a 150°C y los materiales de super ingeniería la temperatura de uso continuo es mayor a 150°C.

[Explique su razonamiento]

- 5) Los materiales termoplásticos que se utilizan comúnmente en el proceso de extrusión, manifiestan características como índice de fluidez alto y baja viscosidad.

X

Una característica general para el proceso de extrusión es utilizar materiales termoplásticos con un grado de fluidez alta y una baja viscosidad.

[Explique su razonamiento]

- 6) El compounding es la concentración de un aditivo en la base polimérica, se mezcla porcentualmente con material virgen y se puede utilizar directamente en el proceso de inyección.

X

El masterbatch es la concentración de un aditivo en la base polimérica, se mezcla porcentualmente con material virgen y se puede utilizar directamente en el proceso de inyección o extrusión.

[Explique su razonamiento]

- 7) La clasificación por origen, es donde los polímeros plásticos se dividen en: Poli-olefinas, Vinílicos, Estirénicos, Acrílicos, etc.

X

En la clasificación por familias, se toma en cuenta el grupo funcional del cual se obtiene el polímero que se encuentra en la cadena principal del mismo. En la clasificación por origen los plásticos se dividen en naturales o sintéticos.

[Explique su razonamiento]

- 8) En el diseño de un molde, es importante tomar en cuenta el índice de contracción de un material plástico para poder asegurar las dimensiones finales del producto.

O

Para el diseño de un molde o selección de un material que se va a utilizar para la inyección de un producto que va acoplar con otro, por ejemplo mediante un sistema de rosca, es importante tomar en cuenta el índice de contracción del material para asegurar las dimensiones finales del producto.

[Explique su razonamiento]

- 9) Los polímeros termoplásticos que tienen una fuerte interacción molecular, donde el mayor porcentaje de las cadenas moleculares se enciman unas con otras de forma ordenada, a este tipo de plásticos se le llama amorfos.

X

Los polímeros termoplásticos cristalinos tienen una fuerte interacción molecular, donde el mayor porcentaje de las cadenas moleculares se enciman unas con otras de forma ordenada, en cambio las cadenas moleculares de los polímeros termoplásticos amorfos se enciman de forma desordenada similar a un plato de espagueti.

[Explique su razonamiento]

- 10) El ABS es un polímero termoplástico que absorbe humedad del medio ambiente, para poder transformarlo a través del proceso de inyección es importante secarlo antes a una temperatura de 220°C por dos horas.

X

El ABS, es un material que absorbe humedad del medio ambiente, para evitar defectos por humedad, hay que secarlo a una temperatura de 70°C a 80°C durante dos horas. La temperatura de fusión dependiendo el grado del ABS a usar, puede estar entre 210°C y 230°C

[Explique su razonamiento]

**Lea las siguientes oraciones y seleccione uno de los incisos que corresponde a la respuesta o idea correcta. (5 puntos por cada cuestión)**

11) Es un polímero termoplástico cristalino que se ocupa en el proceso de inyección, por termo resistencia se caracteriza por ser un plástico de ingeniería y de alto índice de contracción.\_\_\_\_\_.

- a) POM
- b) ABS
- c) PC
- d) PET

**a**

POM. Es un termoplástico cristalino, de ingeniería y con un índice de contracción alto. ABS y PC son amorfos. PET está en la clasificación commodities.

12) En la clasificación por termo resistencia de materiales termoplásticos, ¿Cuál de estos tipos de plásticos, tiene la temperatura de uso continuo menor a 100°C ?\_\_\_\_\_.

- a) De super ingeniería
- b) ingeniería
- c) De uso común
- d) Termofijos

**c**

De uso común. La temperatura de uso continuo para los plásticos de ingeniería es de 100°C a 150°C, para los de super ingeniería mayor a 150°C. Los termofijos no entran en la clasificación de termoresistencia para termoplásticos.

13) ¿Es la clasificación donde los polímeros plásticos se dividen en: termo plásticos y termifijos, Se toma en cuenta el re-uso o reprocesamiento de los mismos. \_\_\_\_\_.

- a) Termoresistencia
- b) Comportamiento Térmico
- c) Origen
- d) Familias

**b**

Comportamiento Térmico. A diferencia de la termoresistencia donde se mide la temperatura de uso continuo, es en el comportamiento térmico que se clasifica a los plásticos en termoplásticos y termofijos, se considera que los termoplásticos se pueden reprocesar.

14) ¿Es un material termoplástico con estructura molecular cristalina y se caracteriza por ser transparente en algunas aplicaciones, por su consumo es un material común, al mezclar con fibra de vidrio aumenta su termoresistencia, es un material de ingeniería? \_\_\_\_\_.

- a) Poliamida (PA)
- b) Poliestireno (PS)
- c) Policarbonato (PC)
- d) Polietilentereftalato (PET)

**d**

Polietilentereftalato (PET). Al usar fibra de vidrio como reforzante del PET aumenta su resistencia térmica, pasando de un plástico de uso común a un plástico de ingeniería.

- 15) Una característica de los polímeros termoplásticos es: entre más compleja es la estructura molecular con anillos bencenos, mayor es su resistencia a: \_\_\_\_\_.  **b** Temperatura o Calor. Las estructuras moleculares sencillas son menos resistentes al calor, entre más compleja sea la estructura, su resistencia al calor o a la temperatura incrementa.
- a) Humedad  
b) Temperatura o Calor  
c) Intemperie  
d) Solventes químicos
- 16) ¿Se determina a través de la prueba UL standard 746B, en donde las probetas son expuestas a alta temperatura por 100,000hrs., se evalúa la temperatura a la cual la resistencia mecánica del polímero llegue a un 50% del valor original? \_\_\_\_\_.  **c** Termoresistencia, es la forma en cómo se determina y mide la temperatura de uso continuo en los materiales termoplásticos, donde las probetas son expuestas a alta temperatura por 100,000hrs., se evalúa la temperatura a la cual la resistencia mecánica del polímero llegue a un 50% del valor original.
- a) Intemperismo  
b) Temperatura de fusión  
c) Termoresistencia  
d) Temperatura de transición vítrea
- 17) A los polímeros plásticos que tienen gran interacción molecular, donde las cadenas tienen forma de redes tridimensionales por efecto de los enlaces químicos que existen, se les conoce como: \_\_\_\_\_.  **c** Termofijos. Son los plásticos con una estructura molecular en forma de red tridimensional, derivado de los enlaces químicos que se generan durante el proceso de endurecimiento de estos materiales.
- a) Termoplásticos  
b) Amorfos  
c) Termofijos  
d) Cristalinos
- 18) ¿Es la clasificación donde los polímeros plásticos se divide en: naturales y sintéticos? Se toma en cuenta los procesos y operaciones unitarias que se utilizan para obtenerlos \_\_\_\_\_.  **b** Origen. La forma en cómo se obtienen los materiales plásticos y la aplicación de procesos y operaciones unitarias determinan que el origen de ellos sea natural o sintético.
- a) Termoresistencia  
b) Origen  
c) Comportamiento Térmico  
d) Familias
- 19) ¿Son plásticos que se caracterizan por que pueden ser descompuestos por los microorganismos que viven en la tierra, transformándose finalmente en dióxido de carbono y agua? \_\_\_\_\_.  **a** Plásticos biodegradables. Son plásticos, que pueden ser transformados en sustancias simples por la acción de organismos vivos, y ser así eliminados más rápidamente del medio ambiente.
- a) Plásticos biodegradables  
b) Plásticos reciclables  
c) Plásticos commodities  
d) Plásticos de ingeniería

**Lea el texto y anote el inciso correspondiente a la respuesta correcta.**

20) Si la temperatura de uso continuo de algunas resinas termofijas es de 130°C, comparado con la clasificación por termoresistencia de los material termoplástico, ¿a qué grupo pertenecerían? \_\_\_\_\_.

- a) Uso común
- b) Superingeniería
- c) Ingeniería
- d) Elastómero

**c**

Ingeniería. La temperatura de uso continuo de los materiales plásticos de ingeniería está en el rango, mayor de 100°C a 150°C.

21) La temperatura de transición vítrea (tg) es muy fácil de identificar en los plásticos?

- a) Amorfos
- b) Cristalinos
- c) Termofijos
- d) Elastómeros

**b**

22) ¿De los siguiente materiales cuales son los que no absorben humedad del medio ambiente.

- a) PA, PC
- b) PP, PE
- c) PMMA, PA
- d) PS, PVC

**b**

23) En el proceso de inyección de plásticos, la fluidez es muy importante ¿Qué acción de las siguientes es recomendable para aumentar la fluidez de la resina?

- a) bajar el perfil de temperaturas en la unidad de plastificación
- b) Subir la fuerza de cierre del molde
- c) Subir el perfil de temperaturas en la unidad de plastificación
- d) Subir la temperatura del molde

**c**

24) ¿El factor de contracción de los termoplásticos amorfos es mayor que el de los termoplásticos cristalinos?, ¿Por qué?

- a) No, porque los termoplásticos cristalinos al fundirse expanden más por los cristales que forman y cuando solidifican regresan a su estado original.
- b) Si, por que la estructura de los termoplásticos amorfos está más expandida que la de los cristalinos
- c) Todos los termoplásticos contraen de la misma forma.
- d) los termoplásticos no se contraen.

**a**

- 25) ¿La propiedad de viscosidad de los termoplásticos está relacionada inversamente con?
- a) La flexibilidad
  - b) la densidad
  - c) la dureza
  - d) la fluidez
- 
- d**
- 26) ¿Cuál de los siguientes componentes no está del lado móvil del molde?
- a) Sprue Bush. (Boquilla)
  - b) Inserto de corazón.
  - c) Bloqueseparadores.
  - d) Pernosbotadores.
- 
- a**
- 27) ¿Cuál de los siguientes elementos corresponde a un molde de colada fría de dos placas. (JC)?
- a) Maniful
  - b) Runner Stripper Plate
  - c) Boquilla
  - d) Placasoporte
- 
- d**
- 28) ¿Qué proceso de soldadura no se utiliza en la reparación de moldes de inyección?
- a) Soldadura autógena.
  - b) Soldadura por resistencia.
  - c) Soldadura de precisión por proceso TIG (TungstenInert Gas)
  - d) Soldadura blanda con estaño.
- 
- d**
- 29) ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a los mecanismos para resolver problemas de undercuts y eyección?
- a) Mecanismos de resistencia al desgaste y mecanismos de eyección
  - b) Mecanismos de moldes de 2 y 3 placas
  - c) Mecanismos de desmoldeo
  - d) Mecanismos para resolver problemas de undercuts y conductividad térmica
- 
- c**

30) ¿Cuál de los siguientes tipos de entrada no es correcto para moldes de dos placas?

a

- a) Entrada pin point ( o capilar)
- b) Entrada laminar o de cinta
- c) Entrada submarina o tunel
- d) Entrada paraguas

**Nombre del Instructor CNAD:** \_\_\_\_\_.

(2) Módulo III (Clase B): Preguntas / Respuestas

**Examen para conocer el logro de dominio de conocimientos de los docentes encargados de M-III**

Agosto de 2014

**El presente examen es para los docentes encargados del Módulo III en BTTP.**

**Le pido contestar todas las siguientes 30 preguntas en esta primera hoja y entregar solamente ésta al terminar el examen.**

**CETIS / CBTIS No.** \_\_\_\_\_

**Nombre:** \_\_\_\_\_

Respuesta

**De las siguientes preguntas, escoge una letra para cada una como respuesta correcta**

- |   |                          |   |
|---|--------------------------|---|
| 1) Cuáles de estas variables no son controladas directamente en su totalidad desde la máquina de inyección.<br>a) Temperatura de secado del material, temperatura del aceite hidráulico, presión en la cavidad del molde, enfriamiento de molde, dimensiones del producto.<br>b) Temperatura de inyección, temperatura del molde, presión de inyección, velocidad de inyección.<br>c) Temperatura Chiller, volumen de inyección, presión de inyección, presión de sostenimiento.<br>d) Fuerza de cierre de molde, volumen de inyección, presión de inyección, tiempo de enfriamiento.                         | <input type="checkbox"/> | a |
| 2) Es el punto donde se intercambia la importancia de la variable velocidad por la presión de sostenimiento en el ciclo de Inyección.<br>a) Es el punto de equilibrio donde cambiamos la prioridad de presión de inyección a presión de sostenimiento<br>b) Es el punto de correlación dónde cambiamos la prioridad de velocidad de inyección a presión de inyección<br>c) Es el punto dónde cambiamos la prioridad de presión de inyección a contrapresión<br>d) Es el punto de transmutación o de cambio conocido comúnmente como cambio de V a P   | <input type="checkbox"/> | d |
| 3) La principal función de la presión de Inyección es:<br>a) Evitar que el producto se enfríe demasiado rápido<br>b) Disminuir el tiempo de enfriamiento.<br>c) Introducir la resina fundida en las cavidades del molde hasta llenarlas por completo<br>d) Empacar correctamente la pieza hasta que cierre el gate  | <input type="checkbox"/> | c |
| 4) La temperatura para fundir las resinas hasta un estado viscoelástico proviene de:<br>a) El 100% de esta de las resistencias eléctricas del cañón<br>b) El 30% de las resistencias eléctricas y el 70% de la fricción generada por los esfuerzos de corte provocados por el giro del husillo.<br>c) El 20% de las resistencias eléctricas , el 10% de la presión de inyección al forzar a pasar el material por un pequeño gate y el 50% del husillo y el cañón<br>d) El 70% de las resistencias eléctricas y el 30% de la fricción generada por los esfuerzos de corte provocados por el giro del husillo. | <input type="checkbox"/> | b |

- 5) El ciclo de inyección desarrolla la siguientes secuencia de pasos.
- Los pasos del ciclo de inyección, son siete y estos son: Plastificación, inyección, sostenimiento, enfriamiento, cierra el molde, se abre el molde, se extrae el producto.
  - Los pasos del ciclo de inyección son: cierre de molde, inyección, sostenimiento, plastificación, enfriamiento, apertura de molde, expulsión de producto.
  - cierre de molde, plastificación, sostenimiento, inyección, enfriamiento, abertura de molde, expulsión de producto.
  - apertura de molde, plastificación, sostenimiento, enfriamiento, expulsión de producto, cierre de molde, inyección.

b

**De las siguientes oraciones, escoge la opción correcta escribiendo en el paréntesis la letra que corresponda.**

- 6) Las siguientes oraciones hablan del aceite hidráulico de la máquina inyectora hidráulica. ¿Cuál de ellas es correcta?
- El control de la temperatura del aceite hidráulico es importante.  
Se mantiene dentro del rango de 40 a 80°C
  - La viscosidad del aceite hidráulico es muy importante. Se usa la viscosidad correspondiente al grado de ISO 46
  - El control del volumen del aceite hidráulico no es importante. Se revisa solo si se escuchan ruidos anormales
  - Mientras el grado del aceite hidráulico corresponda al nivel de ISO 46, se pueden mezclar los aceites de diferentes fabricantes.

b

- 7) ¿Cuál de las siguientes entradas de material (gates) se utiliza en moldes de colada caliente?
- Entrada lateral (side gate)
  - Entrada de aguja (pin point gate)
  - Entrada directa (direct gate)
  - Entrada submarino (submarine gate).

b

- 8) Se generó rebaba mientras estábamos ajustando los parámetros de la máquina inyectora. El valor configurado de V/P fue 10mm. Al revisar la posición más avanzada a la que llegó la punta del husillo, marcaba la distancia de 15mm. ¿Cuál de los siguientes ajustes es el más apropiado para resolver este problema?
- Reducir el valor configurado de la presión de inyección 70MPa a 60Mpa (70MPa⇒60Mpa).
  - Aumentar el valor configurado de la presión de inyección de 70MPa a 80Mpa (70MPa⇒80Mpa).
  - Reducir el valor configurado de la fuerza de cierre del molde de 500kn a 550kn. (500kN⇒550KN).
  - Reducir el valor configurado de la presión de sostenimiento de 45MPa a 40MPa. (45MPa⇒40Mpa)

a

- 9) ¿Cuál de los siguientes defectos de moldeo tiene que ver con la velocidad de inyección?
- Jetting
  - Quemado de gases
  - Fisuras
  - Material faltante (short shot)

a

- 10) ¿Cuál de las siguientes entradas de material (gates) tiene el área de sección más grande, considerando que el producto es el mismo para todas las entradas?
- a) Entrada lateral (Side gate)
  - b) Entrada de aguja (Pin point gate)
  - c) Entrada de pestaña (Tab gate)
  - d) Entrada directa (direct gate)

d

**Elige el texto que define mejor a cada uno de los siguientes conceptos:**

- 11) Presión de hidráulica
- a) Es el producto de la presión de inyección y la división entre el radio del husillo y el radio del pistón hidráulico de la máquina
  - b) Es la presión que se requiere para plastificar correctamente la resina a procesar
  - c) Es el producto de la presión de inyección y la división entre el radio del pistón hidráulico y el radio del husillo de la máquina
  - d) Es el producto entre la fuerza de inyección y la sección del pistón hidráulico

c

- 12) Tiempo de presión de sostenimiento
- a) Es la suma del tiempo de inyección más el tiempo de enfriamiento
  - b) Es el tiempo que se necesita para producir una pieza sin defecto alguno
  - c) Es la resta de, el tiempo de inyección programado y el tiempo de llenado de la pieza.
  - d) Es tiempo en el que se enfría la pieza y se abre el molde para expulsarla

c

- 13) Presión de moldeo
- a) Es la razón entre las presiones hidráulica y de inyección
  - b) Es la presión contraria a la presión de moldeo al inyectar la pieza
  - c) Es la presión que se genera en las cavidades del molde al entrar la resina y generalmente es menor a la presión de inyección
  - d) Es la presión que se genera en las cavidades del molde al entrar la resina y generalmente es mayor a la presión de inyección

c

- 14) Contrapresión
- a) Es la presión que se genera al empacar el producto en el molde
  - b) Es la presión que evita el libre regreso del husillo al realizarse la plastificación de la resina
  - c) Es la razón entre las presiones hidráulica y de inyección
  - d) Es la presión contraria a la presión de moldeo al inyectar la pieza

b

- 15) Viscosidad e índice de fluidez de las resinas
- a) En las resinas plásticas las propiedades de viscosidad y fluidez están directamente relacionadas a mayor viscosidad, mayor fluidez
  - b) En las resinas plásticas las propiedades de viscosidad y fluidez no están relacionadas de ninguna manera
  - c) En las resinas plásticas las propiedades de viscosidad y fluidez son aplicables para determinar el tiempo y temperatura de secado de la resina en caso de que ésta sea higroscópica.
  - d) b) En las resinas plásticas las propiedades de viscosidad y fluidez están inversamente relacionadas a mayor viscosidad, menor fluidez

d

**Escoge la respuesta correcta según las siguientes afirmaciones.**

- 16) Durante la inyección de una pieza de Polipropileno, se observó que el tiempo de enfriamiento programado es de 2 segundos y el tiempo de plastificación es de 3 segundos., si se reduce en un segundo el tiempo de plastificación, ¿disminuye el tiempo de ciclo de la pieza ¿Por qué?
- a) No, porque estas variables no están relacionadas  
b) Sí, bajando a 1 segundo este tiempo, se reduce el tiempo de ciclo por 2 segundos  
c) No, estas variables si están relacionadas, pero aunque se reduzca este tiempo no disminuirá el tiempo del ciclo ya que lo que importa es el tiempo de inyección programado.  
d) Sí, bajando a 2 segundos este tiempo, se reduce el tiempo de ciclo por un segundo
- 17) Cuando la contrapresión es alta en el proceso de plastificación de la resina ¿qué defecto se puede presentar?
- a) Degradación del material por alta fricción  
b) Baja calidad de mezclado  
c) Una excelente mezcla  
d) Carga más rápido el material en el molde
- 18) La densidad de los materiales plásticos cambia al momento de fundirse esto se debe a:
- a) Que su masa aumenta  
b) Que su volumen aumenta  
c) Que su volumen disminuye  
d) Que su masa disminuye
- 19) ¿Cuáles de las temperaturas de los termoplásticos es fundamental conocer para que una pieza de estos materiales pueda realizar un trabajo optimo, sin sufrir deformaciones o variaciones dimensionales?
- a) Temperatura de fusión  
b) Temperatura de transición vítrea  
c) Temperatura de secado  
d) Temperatura de degradación
- 20) Es necesario conocer el área proyectada de una pieza de plástico para realizar el cálculo de:
- a) El peso de la pieza  
b) La Presión de cierre que debe aplicar la máquina al molde  
c) La fluidez para realizar correctamente la inyección  
d) La fuerza de cierre que debe aplicar
- Lea el texto y anote el inciso correspondiente a la respuesta correcta.**
- 21) Definición de copolímero:
- a) Polímero con varias unidades estructurales.  
b) Polímeros cuyas cadenas poliméricas se ubican aleatoriamente.  
c) Polímeros que pueden ser procesados varias veces sin perder sus propiedades.  
d) Polímeros con redes poliméricas muy flexibles, pero se degradan a temperaturas medias.

- 22) Definición de termoplástico:
- a) Polímeros con cadenas tridimensionales ordenadas.
  - b) Polímeros con proceso de curado, que no se pueden reciclar.
  - c) Polímeros que pueden ser procesados varias veces sin perder sus propiedades.
  - d) Polímero con una sola unidad estructural.
- 23) Código de reciclaje de PS
- a. 1
  - b. 3
  - c. 5
  - d. 6
- 24) Principales característica del PTFE
- a) Tenacidad y resistencia a la fricción y al desgaste
  - b) Rigidez, resistencia al impacto y al calor
  - c) Resistencia al calor y al frío, bajo coeficiente de fricción
  - d) Resistencia al desgaste y al movimiento tribológico
- 25) ¿Cuál de las siguientes NO es una prueba mecánica?
- a) Ensayo de flexión
  - b) Ensayo de fluencia
  - c) Ensayo de compresión
  - d) Ensayo de fluidez
- Lea el texto y anote el inciso correspondiente a la respuesta correcta.**
- 26) ¿Cuál es la dureza superficial promedio para el inserto y cavidad del acero pre tratado del molde de inyección de plástico bajo la escala Hardness Rockwell escala?
- a) HB 120
  - b) HRC 30-34
  - c) HARDNESS VICKERS 20 – 40
  - d) HRC 60-80
- 27) Perno de retorno, pilar de soporte, bloque espaciador, inserto de corazón, son elementos que integran:
- a) El lado móvil de un molde
  - b) El aparato cambiador
  - c) El termocontrolador
  - d) El lado fijo de un molde

28) ¿Qué tipo de entrada se utiliza para piezas cilíndricas por el interior, sin líneas de unión?

- a) Entrada lateral
- b) Entrada de disco
- c) Entrada submarino
- d) Entrada de película

**b**

29) Al aumentar la temperatura del molde de inyección para el moldeo de ciertos materiales el material del molde sufre un cambio en su estructura, este cambio se refiere a:

- a) Contracción del material.
- b) Dilatación del material.
- c) Convección.
- d) Radiación.

**b**

30) Cual es el rango temperatura del molde para plasticos de super ingenieria.

- a) 30°-60°
- b) 60°-110°
- c) 120°-160°
- d) 160°-200°

**c**

**Nombre del Instructor CNAD:** \_\_\_\_\_.

(3) Módulo V (Clase B): Preguntas / Respuestas

**Examen para conocer el logro de dominio de conocimientos de los docentes encargados de M-V**

Agosto de 2014

**El presente examen es para los docentes encargados del Módulo V en BTTP.**

**Le pido contestar todas las siguientes 30 preguntas en esta primera hoja y entregar solamente ésta al terminar el examen.**

**CETIS / CBTIS No.** \_\_\_\_\_

**Nombre:** \_\_\_\_\_

Respuesta

**Lea las siguientes oraciones y marque la opción que crea correcta en la hoja anexa.**

- 1) Cuál de los siguientes tipos de entrada no es correcto para moldes de dos placas.
- a) Entrada pin point ( o capilar)
  - b) Entrada laminar o de cinta
  - c) Entrada submarina o túnel
  - d) Entrada paraguas

a

- 2) El fenómeno físico que es aprovechado por el método de limpieza por ultrasonido para mantenimiento de moldes de inyección, entre otras aplicaciones es:
- a) Fuerza centrípeta.
  - b) Cavitación.
  - c) Flujo turbulento y flujo laminar.
  - d) Fuerza centrífuga.

b

- 3) De los diferentes métodos que hay para la eyección en los productos, el método de eyección con placa separadora, se utiliza para:
- a) Productos que tienen Undercuts.
  - b) Productos que no deben dejar marca de eyección
  - c) Productos con refuerzo hueco
  - d) Para a) y b)

b

- 4) Cuál es el ángulo más común en el contorno de las piezas a moldear.
- a) 1° a 2°
  - b) 4° a 5°
  - c) 5° a 10°
  - d) 10' a 1°

a

- 5) Dentro de los defectos de moldeo relacionados con el molde se encuentra la presencia de la rebaba ¿Cuál de los siguientes factores no está relacionado?  **d**
- a) Falta de cierre en la cara PL.  
b) Defecto causado por el desgaste.  
c) Falta de rigidez del molde.  
d) Falta de velocidad de inyección.
- 6) El defecto de puntos negro se produce por:  **d**
- a) Temperatura del molde  
b) Humedad  
c) Velocidad de inyeccion  
d) Cuerpos extraños
- 7) Dentro de los defectos de moldeo relacionados con el molde se encuentra la presencia de rechupe ¿Cuál de los siguientes factores no está relacionado?  **c**
- a) La temperatura del molde es muy alta.  
b) La temperatura del molde no es uniforme.  
c) El balanceo de los botadores no es adecuado  
d) La colada y la entrada son pequeños.
- 8) ¿Cual de los siguientes aspectos es importante considerar al seleccionar el material usado en la fabricación de moldes?  **b**
- a) Conductividad eléctrica  
b) Resistencia al desgaste  
c) Tolerancias dimensionales  
d) Numero de cavidades
- 9) Dentro de los defectos de moldeo relacionados con el molde se encuentra la presencia de la ruptura y blanqueamiento ¿Cuál de los siguientes factores no está relacionado?  **d**
- a) El diámetro del perno eyector es delgado.  
b) El número de pernos eyectores es mínimo.  
c) Falta ángulo de desmoldeo.  
d) Hay lugares del producto donde su espesor es muy grueso.
- 10) En los moldes de colada caliente con calentamiento interior ¿Cuál característica es correcta?  **c**
- a) La perdida de presion es pequeña  
b) El costo es relativamente alto  
c) La perdida de presion es grande  
d) Es relativamente facil cambiar el color y material

- 11) Perno de retorno, Blocks paralelos, Pernos botadores, Inserto de corazón, son elementos que integran:
- a) El lado móvil de un molde
  - b) El aparato cambiador
  - c) El termocontrolador
  - d) El lado fijo de un molde
- 12) En los moldes de colada fría de tres placas ¿Cual de la siguientes características no es correcta?
- a) La colada es grande por lo que el rendimiento del material es bajo.
  - b) Es alta la adaptabilidad a la forma de la pieza a moldear.
  - c) Es alta la adaptabilidad al tamaño de la pieza, permitiendo moldear desde una pieza pequeña hasta una grande.
  - d) La colada es pequeña por lo que el rendimiento del material es bueno.
- 13) Al aumentar demasiado la velocidad de cierre de molde, que condición de la estructura del molde se ve afectada.
- a) La lubricación de los pernos botadores.
  - b) La lubricación de los pernos guía.
  - c) La cara PL.
  - d) Alineación de bloques separadores.
- 14) Cual de los siguientes puntos a considerar para el layout de las cavidades es incorrecto.
- a) Longitud de la colada
  - b) Tipo de material
  - c) Ancho del molde
  - d) Balanceo de la temperatura del molde
- 15) Cuál es el método de cambio de molde utilizado para cuando la base del molde está montada en la máquina y se cambia únicamente la parte que corresponde al producto (molde tipo inserto de peso ligero hasta 10 Kgf).
- a) Cambio manual
  - b) Cambio manual con el cambiador de molde
  - c) Cambio con aparato cambiador de molde
  - d) Cambio automático autopropulsado
- 16) El reemplazo de los pernos botadores durante el mantenimiento correctivo se realizó debido a:
- a) Se realizó una inspección visual durante el proceso de inyección.
  - b) Se produjeron problemas al desmoldar el producto.
  - c) Se observó un deterioro significativo en la geometría de los botadores (deformación y desgaste).
  - d) Debido al incremento de la presión de sostenimiento los botadores dejaban marca en la pieza.
- 17) De las 4M en el proceso de moldeo cual M no es correcta.
- a) Maquina
  - b) Medida
  - c) Método
  - d) Material

- 18) Cuál de los siguientes componentes no está del lado móvil del molde.
- a) Sprue Bush. (Boquilla)
  - b) Inserto de corazón.
  - c) Bloques separadores.
  - d) Pernos botadores
- 19) Al realizar trabajos de producción masiva por el proceso de inyección de plástico se recomienda que el material del molde tenga.
- a) Alta conductividad térmica.
  - b) Alto índice de dureza Vickers.
  - c) Alta resistencia a la fatiga.
  - d) Alta resistencia a la fluencia.
- 20) Cual es el rango de temperatura del molde cuando se inyecta la resina PE.
- a) 30 a 70 °C
  - b) 60 a 100 °C
  - c) 20 a 40 °C
  - d) 80 a 120 °C
- 21) ¿Cuál de las siguientes opciones tiene características del PC?
- a) Cristalino y frágil
  - b) Transparente y resistente al impacto
  - c) Amorfo y alta resistencia a fatiga
  - d) Poca estabilidad dimensional y alta rigidez
- 22) Definición de elastómero:
- a) Polímero con varias unidades estructurales.
  - b) Polímeros con redes poliméricas muy flexibles, pero se degradan a temperaturas medias.
  - c) Polímeros que pueden ser procesados varias veces sin perder sus propiedades.
  - d) Polímero con una sola unidad estructural.
- 23) Propiedad del material que se pone a prueba cuando se ejerce una fuerza exterior a velocidad baja y constante
- a) Resistencia a la fatiga
  - b) Resistencia al impacto
  - c) Elasticidad
  - d) Viscosidad
- 24) Propiedad de los plásticos que determina la facilidad de la resina de circular dentro del molde:
- a) Índice de fluidez
  - b) Densidad
  - c) Peso específico
  - d) Índice de fricción

- 25) Código de reciclaje de PVC.  **b**
- a) 2
  - b) 3
  - c) 4
  - d) 5
- 26) ¿Cuál de las siguientes oraciones no es correcta?  **b**
- a) La presión de sostenimiento sirve para empujar correctamente la pieza hasta que cierre la entrada.
  - b) La contra presión sirve para mantener el volumen de material dentro del molde y cerrar la entrada.
  - c) La contra presión sirve para homogenizar el material fundido y dejar escapar gases de la resina.
  - d) La contra presión sirve para Aumentar el volumen de material dosificado.
- 27) Cuando la velocidad de plastificación del husillo es alta (más 120 rpm) ¿qué efecto no se puede presentar?  **a**
- a) Aumentar la calidad en la masa plastificada
  - b) Degradación del material.
  - c) Una mejor mezcla.
  - d) Carga más rápido el material en el cañón.
- 28) ¿Cuáles son las dos relaciones que debemos conocer en los husillos de inyección de plásticos?  **b**
- a) Relación de longitud y paso de filete
  - b) Relación longitud diámetro y relación de compresión
  - c) Relación de velocidad y temperatura
  - d) Relación de dureza y longitud
- 29) Al punto en el cual cambiamos la prioridad de velocidad de inyección a presión de sostenimiento se le llama.  **c**
- a) Punto de conmutación de P a V
  - b) Es el punto en el cual inicia el cojín frente a la nariz.
  - c) Punto de transmutación de V a P
  - d) No hay un punto fijo en el cual se cambie la velocidad y la presión.
- 30) ¿Con qué formula se calcula la fuerza de cierre del molde en el proceso de inyección de plásticos, siendo Fuerza de cierre (Fc), Área total proyectada (At), Fuerza de apertura de molde (Fo), Presión de la resina (Pm), Factor de seguridad (fs)?  **d**
- a)  $F_c = A_t \times P_m$
  - b)  $F_c = P_m \times f_s$
  - c)  $F_c = A_t \times F_o \times f_s$
  - d)  $F_c = F_o \times f_s$

2. Exámenes de evaluación de habilidades técnicas de los docentes

(1) Moldeo (Básico) para los docentes de los Módulos I y V:

Preguntas / Hoja de respuestas / Criterios de evaluación

 	<b>EXAMEN PARA LA EVALUACIÓN DE HABILIDADES TÉCNICAS (M-III)</b>	
	<b>TÉCNICA DE MOLDEO (Nivel Básico)</b>	
PARTICIPANTE: _____		FECHA: _____
EVALUADOR: _____	TIEMPO NORMAL _____ min	TIEMPO MÁXIMO _____ min

Forma de ejecución	Duración del examen	
	Duración normal	Duración máxima
Duración de la operación	60 minutos	75 minutos

**CONTENIDO:** Realice los ajustes de espesor del molde, apertura y cierre del molde, distancia de botadores para la eyección de pieza, así como la captura de las condiciones de moldeo. Moldeé 5 productos utilizando el material proporcionado. También realicen la medición de las dimensiones de un producto (proporcionado por el instructor), registrando los resultados en el documento para ser entregado. Realicen purga del material que queda en la máquina inyectora, dejen el molde montado en la máquina y realicen la operación ordinaria para finalizar el examen.

**INSTRUCCIONES:** Realicen las operaciones de moldeo en el siguiente orden, tomando en consideración las siguientes precauciones.

**PROCEDIMIENTOS:**

1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Condición de moldeo: “<i>Molding Test Basic</i>”</li> <li>- El molde: se encontrará montado. Temperatura del molde: 40°C, Temperatura del cilindro: 220°C.</li> </ul>	Empezar con la ventana de configuración inicial.
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empezar con la señal del supervisor del examen.</li> <li>- Saludo del examinando: “Examinando No. XX, ¡Empiezo el examen!. ”</li> </ul>	Cuando escuche la instrucción de inicio.
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar la ventana de control.</li> <li>- Revisar la temperatura del molde y del cilindro.</li> </ul>	
4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajuste de los movimientos del montaje del molde (espesor del molde)</li> <li>- Ejecutar el cierre del molde en el modo de ajuste del molde.</li> <li>- Reapretar los tornillos de fijación.</li> <li>- Revisar los movimientos de las puertas de seguridad (Las puertas abiertas no deben permitir el movimiento del molde).</li> <li>- Ajuste del cierre y apertura del molde y configuración de la fuerza de cierre (500KN). Cierre: (ALTA V) 30 %, (BVBP) 20 mm, (Low P) 15%, (AP CRR) 0.2 mm, (ALTA P) 100 KN Apertura: (V INIC APER) 5%, (ALTA V1) 10mm, (alta V1) 30 %, (DIST. LENTA) 15 mm, (V FINAL) 5%, (FIN APERT) 130 mm,</li> <li>- Ajuste de los movimientos de eyección. Configurar parámetros de botadores EXPULSOR ON CONT 1 ( PRES EXPL 25%, EV1 ADEL 25%, PARO AVANC 55 mm, PRES ATRÁS 15%, EV4 ATRÁS 15%, POS ATR 39 mm</li> </ul>	

	<p>Captura de los parámetros de moldeo.          Verificar y configurar en su caso la temperatura del cañon (BOQ 210°C, CAB 220°C, DELANT 220°C, MEDIO 210°C, TRAS 200°C)</p> <table border="1"> <tr><td>Tiemp Inyección <b>10 s.</b></td></tr> <tr><td>Tiempo de enfriamiento <b>25 s</b></td></tr> <tr><td>Lenado:</td></tr> <tr><td>Velocidad de inyección V1 <b>70 m/s</b></td></tr> <tr><td>Distancia Dosificación SM <b>55 mm.</b></td></tr> <tr><td><b>Plastificación</b></td></tr> <tr><td>Velocidad de plastificación VS1 <b>100 RPM</b></td></tr> <tr><td>Contrapresión BP1 <b>10 Mpa</b></td></tr> <tr><td>Presión de inyección. PV1 <b>70 Mpa.</b></td></tr> <tr><td>Cambio de Velocidad a presión V/P = <b>10 mm</b></td></tr> <tr><td>Presión de sostenimiento <b>Pp1 30 Mpa</b></td></tr> </table>	Tiemp Inyección <b>10 s.</b>	Tiempo de enfriamiento <b>25 s</b>	Lenado:	Velocidad de inyección V1 <b>70 m/s</b>	Distancia Dosificación SM <b>55 mm.</b>	<b>Plastificación</b>	Velocidad de plastificación VS1 <b>100 RPM</b>	Contrapresión BP1 <b>10 Mpa</b>	Presión de inyección. PV1 <b>70 Mpa.</b>	Cambio de Velocidad a presión V/P = <b>10 mm</b>	Presión de sostenimiento <b>Pp1 30 Mpa</b>	
Tiemp Inyección <b>10 s.</b>													
Tiempo de enfriamiento <b>25 s</b>													
Lenado:													
Velocidad de inyección V1 <b>70 m/s</b>													
Distancia Dosificación SM <b>55 mm.</b>													
<b>Plastificación</b>													
Velocidad de plastificación VS1 <b>100 RPM</b>													
Contrapresión BP1 <b>10 Mpa</b>													
Presión de inyección. PV1 <b>70 Mpa.</b>													
Cambio de Velocidad a presión V/P = <b>10 mm</b>													
Presión de sostenimiento <b>Pp1 30 Mpa</b>													
5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Depositar el material para moldear (0.36 Kg de ABS) utilicen la tarima designada. (3 disparos)</li> <li>- Purgar el material.</li> </ul>												
6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Iniciar el moldeo. (5 disparos en modo semiautomático)</u></li> <li>- Utilizar los guantes de algodón durante la operación de moldeo.</li> <li>- Colocar las muestras moldeadas en la mesa de trabajo.</li> <li>- Purgar el material restante.</li> <li>- Realizar las operaciones determinadas para terminar el moldeo y parar la máquina inyectora. (Dejar la máquina inyectora con la alimentación eléctrica.)</li> <li>- Arreglar y ordenar las herramientas y los alrededores de la máquina inyectora.</li> <li>- Reportar la conclusión de su operación al finalizar.</li> </ul>												
7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Medición de las dimensiones del producto moldeado.</u></li> <li>- Registrar el resultado de las mediciones en el documento.</li> </ul>												
8.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conclusión del examen.</li> <li>- Al terminar los puntos 7 entregar los documentos indicados y reportar la conclusión del examen al supervisor, diciendo, “El examinando No. ___ termina el examen.”</li> </ul>												
	Finalización del examen												

**MATERIALES PREPARADOS POR EL EXAMINADOR**

- Máquina inyectora (8’0t), molde (ASTM638) y herramientas
- Material para moldear (ABS: 0.36 kg)
- Vernier: 150 mm
- Váscula
- Marcador

**MATERIALES PREPARADOS POR EL PARTICIPANTE**

El presente formato de examen de evaluación de conocimientos sobre el moldeo. (No deben tener ninguna anotación en el formato.)

- Utensilios para escribir
- Calculadora
- Bata, zapatos de seguridad y guantes de algodón

**OTROS:**

- Los examinandos deben llegar 10 minutos antes de la hora indicada.
- Se prohíbe utilizar teléfonos celulares durante el examen.

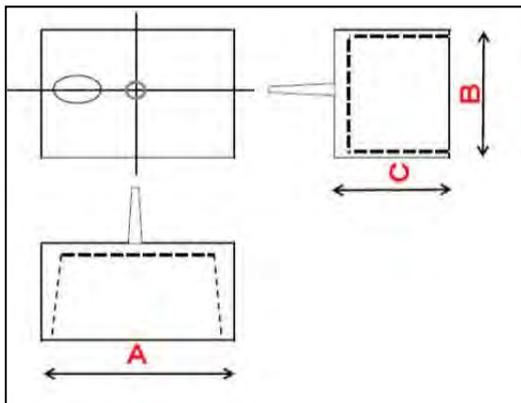
 	<b>HOJA DE RESPUESTAS DE EXAMEN DE HABILIDADES TÉCNICAS (M-III)</b>	
	<b>TÉCNICA DE MOLDEO (Nivel Básico)</b>	
PARTICIPANTE: _____	FECHA: _____	
EVALUADOR: _____	TIEMPO EMPLEADO _____ min	CALIFICACIÓN _____

**(Medición)**

**\* El examinando llenará solamente los espacios de color gris. (No es necesario llenar otras partes.)**

Medición de las dimensiones del producto moldeado (Referirse al dibujo inferior).

Partidas	Valor medido del examinando	Medición del evaluador	Diferencia	Puntaje para restar
A				
B				
C				



Suma del puntaje para restar	Revisión del evaluador	Revisión del evaluador

 	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y REGISTRO DE CALIFICACIÓN DE HABILIDADES TÉCNICAS DE MOLDEO (M-III)</b>
	<b>TÉCNICA DE MOLDEO (Nivel Básico)</b>
PARTICIPANTE: _____	FECHA: _____
EVALUADOR: _____	TIEMPO EMPLEADO _____ min

### 1. Criterios para la evaluación

- ✓ La calificación del examen de práctica se hará con el sistema de reducción de puntos.
- ✓ La calificación final del examen será calculada restando la suma total de los puntos descontados de puntaje completo de 100 puntos.

Punto de evaluación	Conceptos	Distribución de puntos
A	Tiempo de trabajo	Puntaje completo: 100 puntos
B	Evaluación de movimientos durante el trabajo	
C	Actitud durante el examen	
D	Medición de dimensiones, tasa de contracción, Rendimiento del material	

### 2. Conceptos para evaluación

#### <Punto de evaluación A: Tiempo de trabajo>

Hora de inicio		Tiempo estándar: 60 minutos
Hora de finalización		
Duración del trabajo		Tiempo de finalización definitiva del examen: 75 minutos
Tiempo excedido		

Tiempo excedido	Puntos a descontar	Revisión	Puntos descontados por el tiempo
Sin tiempo excedido	0		
Menos de 5 minutos de tiempo excedido	10		
5~10 minutos	15		
10~15 minutos	20		
15 minutos~	30		

**<Punto de evaluación B: Evaluación de movimientos durante el trabajo>**

Conceptos	Movimientos y actividades durante el examen	Puntos a descontar	Revisión	Puntos a descontar
Operación con seguridad	En caso de hacer una configuración o tomar alguna acción o actitud que podría dañar la máquina inyectora y/o el molde	10		
	En caso del que el examinado se accidente debido a sus propios descuidos	8		
	En caso de presentar un riesgo de que el mismo examinado se accidente	5		
Arranque Ajuste del molde	¿Revisó la ventana del monitor de control? ¿Revisó las temperaturas del molde y del cilindro?	3		
	¿Se ajustó correctamente el molde en el modo de Ajuste del Molde?	3		
	¿Hizo la revisión de la seguridad (puerta de seguridad)?	3		
	¿Abre y cierra el molde suavemente? ¿No lo golpea?	3		
	¿Confirmando si el tornillo del molde esta apretado correctamente?	3		
	¿La distancia de la apertura del molde es adecuada? (160~250)	3		
	¿Limpió la tolva?	3		
Programación de parámetros de inyección	Inserto correctamente los valores programados 1 puntos menos por parámetro erróneo.	3		
Moldeo	¿No se le cayó el material de plástico en el momento de moverlo, sacarlo o ponerlo?	3		
	¿Hizo la revisión de la seguridad de la puerta?	3		
	¿No cerro dos veces? (dejando la pieza anterior en el molde)	3		
	¿Cerró el molde sin quitar el hilo de material residual?	3		
	¿Quitó adecuadamente la pieza moldeada que se quedó en la cavidad?	3		
Otros	¿Puso las piezas moldeadas en lugares que no corresponden a su correcto lugar?	3		
	¿Cómo están Seiri y Seiton en los alrededores de la máquina inyectora y de las herramientas?	3		
	¿Saludó en los momentos inicial y final del examen?	3		
	¿Se le cayeron herramientas al piso?	3		
<b>Puntos descontados totales (Máximo 20 puntos)</b>				

**<Punto de evaluación C: Actitud durante el examen>**

Conceptos para evaluación	Puntos a descontar	Revisión	Puntos a descontar
1. En caso de hacer una configuración o tomar alguna acción o actitud que podría dañar la máquina inyectora y/o el molde.	10		
2. En caso de que el examinando se accidente debido a sus propios descuidos.	8		
3. En caso de presentar un riesgo de que el mismo examinando se accidente.	5		

**<Punto de evaluación D: Medición de dimensiones, tasa de contracción, Rendimiento del material>**

(En hoja de respuestas)

Conceptos para evaluación	Puntos a descontar	Revisión	Puntos a descontar
1. Respetó las unidades que se solicitan en la hoja de respuesta.	3		
2. Realizó las medidas correctamente	3		

**<Suma final de la evaluación de habilidades técnicas de moldeo>**

Punto de evaluación A	Punto de evaluación B	Punto de evaluación C	Punto de evaluación D	Puntos descontados totales	<b>Puntos obtenidos</b>

Total de puntos descontados	Calificación

Nombre del examinando:		Aprobación o Reprobación
Nombre del evaluador		

Comentarios:

Seguimientos:

- (2) Materiales para los docentes de los Módulo I (Clase B)  
Preguntas / Hoja de respuestas / Criterios de evaluación

	<i>EXAMEN PARA LA EVALUACIÓN DE HABILIDADES TÉCNICAS (M-I)</i>
	<b>MATERIALES PLÁSTICOS</b>

1. TEMA:

Identificación de un material plástico a través de ensayos empíricos y comportamiento general de los materiales y medición del índice de fluidez (MFR) de un plástico conocido.

2. Duración del Examen:

Normal : 90 minutos (incluye las dos pruebas)

Máxima : 100 minutos (incluye las dos pruebas)

3. Descripción de examen:

Realizar la identificación de un material plástico desconocido a través de ensayos empíricos y comportamiento general de los materiales plásticos, registrando los resultados en la hoja de respuestas del examen que deberá entregar. Posteriormente realizar el procedimiento para la medición de índice de fluidez de un material conocido con equipo Modelo MP600 Tinius Olsen, todo el procedimiento y limpieza previa, durante y posterior de realizar la prueba. Obtener el valor a través del cálculo mediante fórmula del índice de fluidez con datos obtenidos en la práctica. Hacer limpieza y orden de los materiales ocupados en ambas prácticas.

4. Procedimientos:

El participante iniciará con la primera práctica (índice de fluidez) cuando el instructor se lo indique, y al finalizar le avisará diciendo “termine práctica de fluidez”. De la misma forma que en la práctica anterior, el participante iniciará la segunda práctica (identificación) cuando el instructor se lo indique, al finalizar avisará diciendo “termine ensayo de identificación”.

A) Identificación:

- 4.1 Preparación. Confirmar la muestra de resina a identificar y tener el material para realizar los ensayos de comportamiento general.
- 4.2 Realizar ensayo mecánico.
- 4.3 Realizar ensayo óptico.
- 4.4 Realizar ensayo densidad.
- 4.5 Realizar ensayo de combustión.
- 4.6 Hacer la conciliación de resultados de cada ensayo.
- 4.7 Reportar el nombre y acrónimo del material identificado.

B) Índice de fluidez:

- 4.8 Preparación. Confirmar la resina y las condiciones del plastometro MP600 (temperatura y carga de la prueba, procedimiento A, tiempo de corte y tiempo de prueba) para realizar la medición del índice de fluidez. Verificar el equipo y accesorios que se utilizan en la medición del índice de fluidez y la limpieza del equipo.

Tablas obtenidas de norma ASTM D 1238

Tabla 1: Condiciones estándar de temperatura y carga por material usadas en la prueba.

Material	Temperatura de la prueba [°C]	Carga de la prueba [g]
PE, POM, PP	190	2160
ABS, PP	200	5000
PS	190	5000
PC	280	2160

- 4.9 Templar el dado (barril con orificio estandarizado) y pistón.
- 4.10 Pesar la resina para la prueba.
- 4.11 Alimentar el material en el cilindro del plastometro.
- 4.12 Colocar el peso de la prueba, que incluye en introducir el pistón (100g) más la pesa correspondiente para completar el peso requerido.
- 4.13 Iniciar el tiempo de precalentamiento (4min).
- 4.14 Cortar e iniciar la prueba. Oprimir la tecla [STAR] para reiniciar el temporizador a cero e iniciar con el tiempo de intervalo de corte.
- 4.15 Realizar el corte de las muestras. (tener mínimo 3 máximo 5, para sacar promedio).
- 4.16 Pesar las muestras previamente bien identificadas hasta la unidad de miligramos, y reportar el valor promedio. (Cuando ingresa el peso del primer corte, es plastometro calcula e indica el valor del índice de fluidez.)
- 4.17 Realizar minuciosamente la limpieza del pistón, cilindro y orificio.
- 4.18 Con el valor promedio del peso de las muestras, realizar el cálculo del índice de fluidez por medio de la fórmula reportando en g/10min.

Finalización.

- 4.19 Entregar la hoja de respuestas del examen al instructor y anunciar que ha finalizado el examen.
- 4.20 Hacer limpieza y orden del lugar de trabajo.

5. Materiales preparados por los instructores del CNAD:

- Plastometro MP600
- Bata, goggles y guantes de algodón
- Material de limpieza para práctica de identificación

- Báscula electrónica
- Baso de precipitados
- Muestra física para identificar
- Cinco soluciones para ensayo de densidad
- Pinzas de corte y sujeción
- Encendedor de gas
- Vernier
- Marcador

6. Materiales preparados por cada uno de los docentes de planteles:

- El presente formato de examen de evaluación de habilidades técnicas para el área de materiales plásticos.
- La hoja de respuestas que se anexa al formato de examen. (No deberá tener ninguna anotación en ella).
- Utensilios para escribir
- Calculadora

7. Otros.

- Los examinados deben estar 10min antes de la hora establecida para su examen.
- Se prohíbe utilizar teléfono celular durante el examen.

**Hoja de respuestas del examen de la habilidad técnica del área de materiales.  
[Clase B]**

Nombre del evaluado: \_\_\_\_\_ .

**Ensayo óptico:**

1.- ¿El pellet es transparente, translúcido u opaco? \_\_\_\_\_ .

**Ensayo mecánico:**

2.- ¿La muestra es transparente, translúcida u opaca? \_\_\_\_\_ .

**Densidad:**

3.- ¿Flota o se hunde en la solución de densidad de 0.89 (g/cm<sup>3</sup>)? \_\_\_\_\_ .

4.- ¿Flota o se hunde en la solución de densidad de 0.92(g/cm<sup>3</sup>)? \_\_\_\_\_ .

5.- ¿Flota o se hunde en la solución de densidad de 1.00 (g/cm<sup>3</sup>)? \_\_\_\_\_ .

6.- ¿Flota o se hunde en la solución de densidad de 1.10 (g/cm<sup>3</sup>)? \_\_\_\_\_ .

7.- ¿Flota o se hunde en la solución de densidad de 1.30 (g/cm<sup>3</sup>)? \_\_\_\_\_ .

**Comportamiento a la flama:**

A: Facilidad o dificultad de arder: \_\_\_\_\_ .

B: Color de la flama: \_\_\_\_\_ .

C: Alteración de la muestra: \_\_\_\_\_ .

D: Color de humo: \_\_\_\_\_ .

**Medición de MFR**

MFR = \_\_\_\_\_ [g/10min].

Acrónimo: \_\_\_\_\_ .

Grado de material:    inyección (    )    extrusión (    )

Describe la razón por la que llegó a la conclusión de la identificación del material: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Tiempo de Examen:** \_\_\_\_\_ .

## Criterios para la evaluación de examen de habilidad técnica

### Materiales plásticos

#### 1. Criterios para la evaluación

- ✓ El examen de operación se calificará por el método de restado de puntos.
- ✓ La puntuación final se obtendrá restando del total de puntos asignados (100 puntos) los puntos descontados.
- ✓ Para obtener la validación de la clase B deben tener la calificación mayor a 70 puntos.
- ✓ Cuando el examinando se equivoque u olvide verificar durante la operación, el supervisor lo ayudará, guiará y continuará con el examen. Si el supervisor tuvo que orientarlo, se descontará máximo 5 puntos por caso. La suma máxima de puntos descontados por la orientación de este carácter será de 15 puntos.
- ✓ El supervisor debe medir previamente el valor de MFR de la muestra.

Contenido del examen	No.	Puntos a evaluar	Distribución de puntaje	Puntaje para restar	Razones para restar puntos
Seguridad e higiene	0.	¿Usa el equipo de protección personal (4 artículos) durante el ensayo empírico y el trabajo de MFR (200°C, 5kg).	16	16	Se descuentan 4 puntos por cada falta de los siguientes equipos de protección: ① Lentes de seguridad. ② Bata de trabajo. ③ Guantes de algodón. ④ Zapatos de seguridad.
Ensayo Mecánico	1.	Sujetar la pieza por los extremos y flexionar hacia afuera. Determinar si el material es: rígido, semi-rígido o flexible. Anotar respuesta.	2	2	La respuesta correcta es "rígido". Si contesta otro, se descontará.
Ensayo óptico	2.	¿La muestra es transparente, translúcida u opaca?.	2	2	La respuesta correcta es "transparente". Si contesta otro, se descontará.
Medición de densidad	3.	¿Flota o se hunde en la solución de densidad de 0.89 (g/cm <sup>3</sup> )?.	2	2	La respuesta correcta es "se hunde". Si contesta otro, se descontará.
	4.	¿Flota o se hunde en la solución de densidad de 0.92 (g/cm <sup>3</sup> )?.	2	2	La respuesta correcta es "se hunde". Si contesta otro, se descontará.
	5.	¿Flota o se hunde en la solución de densidad de 1.00 (g/cm <sup>3</sup> )?.	2	2	La respuesta correcta es "se hunde". Si contesta otro, se descontará.
	6.	¿Flota o se hunde en la solución de densidad de 1.10 (g/cm <sup>3</sup> )?.	2	2	La respuesta correcta es "flota". Si contesta otro, se descontará.
	7.	¿Flota o se hunde en la solución de densidad de 1.30 (g/cm <sup>3</sup> )?.	2	2	La respuesta correcta es "flota". Si contesta otro, se descontará.
Ensayo por combustión	8.	A: Facilidad o dificultad de arder.	2	2	La respuesta correcta es "difícil". Si contesta otro, se descontará. Se evalúa la capacidad de observación y conocimiento de la estructura molecular.

Contenido del examen	No.	Puntos a evaluar	Distribución de puntaje	Puntaje para restar	Razones para restar puntos
	9.	B: Color de la flama.	2	2	La respuesta correcta es “amarilla”. Si contesta otro, se descontará. Se evalúa la capacidad de observación y conocimiento de la estructura molecular.
	10.	C: Alteración de la muestra.	2	2	La respuesta correcta es “funde”. Si contesta otro, se descontará. Se evalúa la capacidad de observación y conocimiento de la estructura molecular.
	11.	D: Color de humo.	2	2	La respuesta correcta es “negro”. Si contesta otro, se descontará. Se evalúa la capacidad de observación y conocimiento de la estructura molecular.
Medición de MFR	12.	MFR ( ) [g/10min].	12	12	① Cada uno de las 3 muestras tomadas tienen suficiente peso cada uno. ② La fórmula de cálculo es correcta. ③ El valor medido por el examinado debe ser $\pm 5\%$ del valor medido previamente por el supervisor. Por cada falta de los puntos arriba mencionados, se descontarán 4 puntos.
Identificación del material	13.	Acrónimo del material identificado.	10	10	La respuesta correcta es “GPPS o PS”. Si contesta otro, se descontarán. Si no contesta nada, se descuentan 10 puntos, siendo cero la calificación de este punto.
	14.	Identificación del grado del material.	5	5	La respuesta correcta es “grado para la inyección”. Si contesta otro, se descontarán 5 puntos. Si no contesta nada, también se descontarán 5 puntos, siendo cero la calificación de este punto.
	15.	Describe la razón por la que llegó a la conclusión de la identificación del material.	20	5	Si el examinando explica su razonamiento con base en los siguientes 4 puntos y más, no se descontará. Si no comenta algunos de los puntos abajo mencionados, se descontarán 5 puntos por cada falta. ① Amorfo, ② Ensayo por combustión (fácil de arder, humo negro, olor aromático, ③ molécula ④ molecular que contiene benceno ⑤ suposición de la temperatura de transformación de plástico con base en la información de la temperatura de medición de MFR, ⑥ suposición del grado del material que sea para inyección con base a la información del valor obtenido de MFR.
	16.	¿Finalizó todo el proceso del examen dentro de los 60 minutos del tiempo de examen?	15	10	Si se excede 10 minutos, se descontarán 10 puntos. Si se excede más de 11 minutos, 15 puntos.
Total			100	80	Puntos descontados máximos: 80 puntos

(3) Moldeo para los docentes de los Módulo III (Clase B)

Preguntas / Hoja de respuestas / Criterios de evaluación

	<b>EXAMEN PARA LA EVALUACIÓN DE HABILIDADES TÉCNICAS (M-III)</b>	
	<b>TÉCNICA DE MOLDEO (Nivel "B")</b>	
PARTICIPANTE: _____		FECHA: _____
EVALUADOR: _____	TIEMPO NORMAL _____ min	TIEMPO MÁXIMO _____ min

Forma de ejecución	Duración del examen	
	Duración normal	Duración máxima
Duración de la operación	90 minutos	105 minutos

**CONTENIDO:** Realice los cálculos de Fc (expresar en toneladas) y SM (expresar en mm) para la pieza indicada, realicen los ajustes de espesor del molde, cierre y apertura del molde así como de la eyección de la pieza. Moldee 5 productos aceptables utilizando el material proporcionado (ABS). También realicen la medición de las dimensiones de un producto (proporcionado por el instructor, diferente al producto a moldear), registrando los resultados en el documento para entregarlo. Finalicen el examen realizando la operación ordinaria para terminar sin desmontar el molde.

**INSTRUCCIONES:** Realicen las operaciones de moldeo en el siguiente orden, tomando en consideración las siguientes precauciones. (Se pueden invertir los pasos 4 y 5, lo cual no afecta a la operación.)

**PROCEDIMIENTOS:**

1a.-	-Realizar cálculo de Fuerza de cierre (toneladas) y SM (mm)	Anotar los cálculos en la hoja de respuestas del examen
1.	- Condición de moldeo: " <i>Molding Test Docente B</i> " - El molde: se encontrará montado. Temperatura del molde: 40°C, Temperatura del cilindro: 210°C.	Empezar con la ventana de configuración inicial. Empezar con el molde abierto.
2.	- Empezar con la señal del supervisor del examen. - Saludo del examinando: "Examinando (mencionar su nombre), ¡Empiezo el examen!"	Al escuchar su señal
3.	- Revisar la ventana de control. - Revisar la temperatura del molde y del cilindro.	Revisar y confirmar las condiciones necesarias, indicando los parámetros correspondientes con el dedo.
4.	- <u>Ajuste de los movimientos del montaje del molde.</u> - Ejecutar el cierre del molde en el modo de ajuste del molde. - Reapretar los tornillos de fijación del molde. - Revisar los movimientos de las puertas de seguridad (Las puertas abiertas no deben permitir el movimiento del molde). - Ajuste del cierre y apertura del molde y configuración de la fuerza de cierre (500KN).	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajuste de los movimientos de eyección (Si se cae el producto al piso, se considerará un punto menos para la calificación del examen).</li> <li>- Configuración de la velocidad de inyección: menor de 90 mm/seg.</li> <li>- Configuración de la presión de sostenimiento: menor de 50MPa.</li> </ul>	<p>*Importante *Importante</p>
5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar el interior de la tolva y hacer la limpieza del interior.</li> <li>- Depositar el material para moldear 1.0 Kg de ABS (utilicen la charola designada).</li> <li>- Purgar el material 3 disparos.</li> </ul>	
6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Iniciar el moldeo.</u></li> <li>- Configurar los parámetros de moldeo según requiera el producto asignado.</li> <li>Realizar las inyecciones comenzando con piezas incompletas.</li> <li>- Utilizar los guantes de algodón durante la operación de moldeo.</li> <li>- Colocar las muestras moldeadas en la mesa de trabajo.</li> <li>- Condición básica: 1 velocidad y 2 presiones (Presión de inyección, presión de sostenimiento).</li> <li>- Moldear 5 productos aceptables en modo semiautomático (libres de rebabas y material faltante).</li> <li>- Cerrar la tolva y purgar material.</li> <li>- Realizar la operación determinada para terminar el moldeo y parar la máquina inyectora. (Dejar la máquina inyectora con la alimentación eléctrica.)</li> <li>- Poner en orden la mesa de trabajo.</li> <li>- Reportar la conclusión de su operación al finalizar.</li> </ul>	
7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Medición de las dimensiones de los productos moldeados (GPPS).</u></li> <li>- Hacer las dimensiones de las partes indicadas del producto asignado y registrar el resultado de las mediciones en el documento.</li> </ul>	
8.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacer cálculo de la tasa de contracción (GPPS).</li> <li>- Calcular la tasa de contracción con base en los valores de medición de dimensiones y registrarlas en el documento.</li> </ul>	
9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conclusión del examen.</li> <li>- Al terminar los puntos 7 y 8, entregar los documentos indicados y reportar la conclusión del examen al supervisor, diciendo, "Terminé el examen."</li> </ul>	
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al finalizar el examen, arreglar y ordenar las herramientas y los alrededores de la máquina inyectora.</li> </ul>	

**MATERIALES PREPARADOS POR EL EXAMINADOR**

- Máquina inyectora (80t), molde (ASTM638) y herramientas
- Material para moldear (ABS: 1 kg)
  - Vernier: 150 mm, Báscula, Marcador

**MATERIALES PREPARADOS POR EL PARTICIPANTE**

El presente formato de examen de evaluación de habilidades técnicas de moldeo por inyección. (No deben tener ninguna anotación en el formato.)

Utensilios para escribir, Calculadora y Guantes de algodón (que sean limpios para agarrar productos moldeados)

Equipo de seguridad, bata, zapatos de seguridad y guantes de algodón.

**OTROS:**

- Los examinandos deben llegar 10 minutos antes de la hora indicada.
- Se prohíbe utilizar teléfonos celulares durante el examen.

 	<b>HOJA DE RESPUESTAS DE EXAMEN DE HABILIDADES TÉCNICAS (M-III)</b>	
	<b>TÉCNICA DE MOLDEO (Nivel "B")</b>	
PARTICIPANTE: _____		FECHA: _____
EVALUADOR: _____	TIEMPO EMPLEADO _____ min	CALIFICACIÓN _____

**Cálculos:**

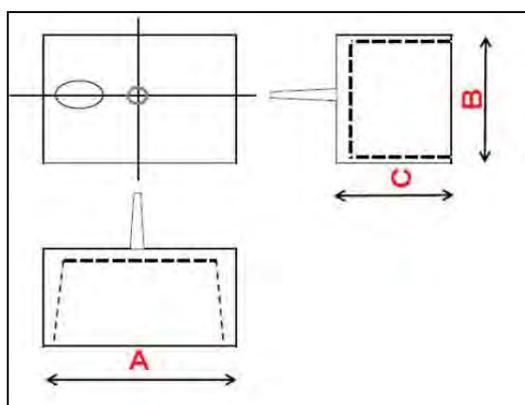
<p><b>Fc:</b></p>	<p><b>SM:</b></p>
-------------------	-------------------

**(Medición)**

\* El examinando llenará solamente los espacios de color gris. (No es necesario llenar otras partes.)

Medición de las dimensiones del producto moldeado hasta unidades de centésimas (Referirse al dibujo inferior).

Partidas	Valor medido por el examinando	Dimensiones del molde	Tasa de contracción	Calificación
A		104.50	(     ) /1000	
B		80.50	(     ) /1000	
C		45.00	(     ) /1000	



Suma del puntaje para restar	Revisión del evaluador	Revisión del evaluador

	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y REGISTRO DE CALIFICACIÓN DE HABILIDADES TÉCNICAS DE MOLDEO (M-III)</b>	
	<b>TÉCNICA DE MOLDEO (Nivel "B")</b>	
PARTICIPANTE: _____	FECHA: _____	
EVALUADOR: _____	TIEMPO EMPLEADO _____ min	

### 1. Criterios para la evaluación

- ✓ La calificación del examen de práctica se hará con el sistema de reducción de puntos.
- ✓ La calificación final del examen será calculada restando la suma total de los puntos descontados de puntaje completo de 100 puntos.

Punto de evaluación	Conceptos	Distribución de puntos
A	Tiempo de trabajo	Puntaje completo: 100 puntos
B	Evaluación de movimientos durante el trabajo	
C	Actitud durante el examen	
D	Medición de dimensiones, tasa de contracción, Rendimiento del material	

### 2. Conceptos para evaluación

#### <Punto de evaluación A: Tiempo de trabajo>

Hora de inicio		Tiempo estándar: 90 minutos
Hora de finalización		
Duración del trabajo		Tiempo de finalización definitiva del examen: 105 minutos
Tiempo excedido		

Tiempo excedido	Puntos a descontar	Revisión	Puntos descontados por el tiempo
Sin tiempo excedido	0		
Menos de 5 minutos de tiempo excedido	10		
5~10 minutos	15		
10~15 minutos	20		
15 minutos~	30		

**<Punto de evaluación B: Evaluación de movimientos durante el trabajo>**

Conceptos	Movimientos y actividades durante el examen	Puntos a descontar	Revisión	Puntos a descontar
Operación con seguridad	En caso de hacer una configuración o tomar alguna acción o actitud que podría dañar la máquina inyectora y/o el molde	10		
	En caso del que el examinado se accidente debido a sus propios descuidos	8		
	En caso de presentar un riesgo de que el mismo examinado se accidente	5		
Arranque Ajuste del molde	¿Revisó la ventana del monitor de control? ¿Revisó las temperaturas del molde y del cilindro?	3		
	¿Se ajustó correctamente el molde en el modo de Ajuste del Molde?	3		
	¿Hizo la revisión de la seguridad (puerta de seguridad)?	3		
	¿Abre y cierra el molde suavemente? ¿No lo golpea?	3		
	¿Confirmando si el tornillo del molde esta apretado correctamente?	3		
	¿La distancia de la apertura del molde es adecuada? (160~250)	3		
	¿Limpió la tolva?	3		
Programación de parámetros de inyección	Programó correctamente los parámetros de operación de moldeo. ¿Los trece valores programados están correctos? (2 presiones y una velocidad?) 3 puntos menos por parámetro erróneo.	3		
Moldeo	¿Se le cayó el material de plástico en el momento de moverlo, sacarlo o ponerlo?	3		
	¿Hizo la revisión de la seguridad de la puerta?	3		
	¿No cerro dos veces? (dejando la pieza anterior en el molde)	3		
	¿Cerró el molde sin quitar el hilo de material residual?	3		
	¿Quitó adecuadamente la pieza moldeada que se quedó en la cavidad?	3		
Otros	¿Puso las piezas moldeadas en lugares que no corresponden a su correcto lugar?	3		
	¿Cómo están Seiri y Seiton en los alrededores de la máquina inyectora y de las herramientas?	3		
	¿Saludó en los momentos inicial y final del examen?	3		
	¿Se le cayeron herramientas al piso?	3		
<b>Puntos descontados totales (Máximo 20 puntos)</b>				

**<Punto de evaluación C: Actitud durante el examen>**

Conceptos para evaluación	Puntos a descontar	Revisión	Puntos a descontar
1. En caso de hacer una configuración o tomar alguna acción o actitud que podría dañar la máquina inyectora y/o el molde.	10		
2. En caso de que el examinando se accidente debido a sus propios descuidos.	8		
3. En caso de presentar un riesgo de que el mismo examinando se accidente.	5		

**<Punto de evaluación D: Medición de dimensiones, tasa de contracción, Rendimiento del material>**

(En hoja de respuestas)

Conceptos para evaluación	Puntos a descontar	Revisión	Puntos a descontar
1. Respetó las unidades que se solicitan en la hoja de respuesta.	3		
2. Realizó todos los cálculos requeridos	3		
3. Realizó las medidas correctamente	3		

**<Suma final de la evaluación de habilidades técnicas de moldeo>**

Punto de evaluación A	Punto de evaluación B	Punto de evaluación C	Punto de evaluación D	Puntos descontados totales	Puntos obtenidos

Total de puntos descontados	Calificación

Nombre del examinando:		Aprobación o Reprobación
Nombre del evaluador		

Comentarios:

Seguimientos:

(4) Moldes para los docentes de los Módulo V (Clase B)

Preguntas / Criterios de evaluación

	<b>EXAMEN PARA LA EVALUACIÓN DE HABILIDADES TÉCNICAS (M-V)</b>	
	<b>CAMBIO DE MOLDE (CLASE B)</b>	
PARTICIPANTE: _____		FECHA: _____
EVALUADOR: _____	TIEMPO NORMAL 120 min	TIEMPO MÁXIMO 150 min

**TEMA:**

Montaje de molde

Desmontaje de molde

**INSTRUCCIONES:**

- Realizar las actividades de montar y desmontar el molde de acuerdo con los pasos abajo indicados y tomando en consideración las siguientes instrucciones.
- Las actividades del examen se harán en grupo de 3 personas. Antes de iniciar las actividades, deberán determinar la función de cada uno de los integrantes.
- El trabajo se hace en grupo, por lo tanto es importante realizar las actividades avisando en voz alta a otros e indicando con los dedos para confirmar los puntos críticos.

1	- Condiciones del moldeo: Molde de probeta para la prueba de moldeo.	El monitor debe iniciar con la ventana de “configuraciones iniciales”.
2	- El examinador avisa el inicio del examen diciendo “Ahora inicien el trabajo en grupo de montaje del molde.” - Los examinados saludan diciendo “ Nosotros, grupo XX iniciamos el examen.”	Iniciar la medición del tiempo del examen.
3	- Revisar las especificaciones del molde y la máquina inyectora para montarlo. - Preparar la inyectora para el montaje.	El molde está en la mesa.
4	- Mover el molde en el carrito al lado de la inyectora. Elevarlo con la grúa para montarlo en la inyectora. - Fijar el molde en la inyectora con tornillos.	
5	- Ajustar: el cierre y apertura del molde, salida del perno botador y la protección del cierre del molde. - Ingresar los parámetros de moldeo indicados en la tabla de abajo.	
6	- Conectar el circuito de enfriamiento del molde con el controlador de la temperatura del molde.	Sin encender el controlador de la temperatura del molde.
7	Al terminar todos los trabajos arriba descritos, informarle al examinador, diciendo “Ya terminamos el trabajo de montaje.”	El examinador supervisa los parámetros que ingresan y el movimiento de la inyectora.
8	Iniciar el trabajo de desmontaje con la indicación del examinador diciendo “inicien el desmontaje del molde.”	
9	- Quitar el circuito de enfriamiento del molde. - Revisar la cara PL del molde y aplicar un poco del agente anticorrosivo allí. - Desmontar el molde de acuerdo con el procedimiento. - Regresar el molde a su lugar. - Parar la inyectora en su posición. Apagar la bomba. Apagar el interruptor de operación de la inyectora.	
10	- Al terminar la limpieza general de la zona, informar la finalización del examen, diciendo “Ya terminamos el trabajo.”	Parar el cronómetro.

**Parámetros de moldeo a ingresar**

Fuerza de cierre ALTA P	Temperatura del controlador de temperatura del molde	Temperatura del cilindro					Cantidad de dosificación	Posición del cambio VP Pos Cambio
		Boquilla BOQ	Cabeza CAB	Parte delantera DELANT	Parte intermedia MEDIO	Parte trasera TRAS		
500KN							65mm	10mm
Presión de inyección Pv1				Presión de sostenimiento Pp1			Tiempo de inyección INYECCION	Tiempo de enfriamiento ENFRIAR
80MPa				35MPa			7.5sec	17sec

**Precauciones:**

- 1) Se harán las mediciones de las dimensiones del producto moldeado de los puntos A, B y C indicados en el dibujo abajo mostrado utilizando el vernier y se anotarán los valores en la hoja del examen en su tabla indicada. Cada uno de los examinandos debe llenar sus hojas de manera independiente. La unidad mínima de los valores medidos que deben anotar en la hoja es de 1/100mm.
- 2) Después de terminar el desmontaje, deberán limpiar la inyectora, el molde y las herramientas, regresarlas a sus lugares, informar al examinador la finalización del trabajo y entregar a éste la hoja del examen (tabla de las mediciones de las dimensiones).
- 3) El tiempo del examen incluye el tiempo necesario para las mediciones del producto moldeado.
- 4) Cuando se rebasa el tiempo límite del examen, se descontará el puntaje de acuerdo con el tiempo rebasado.

Después de informar al examinador la finalización del examen, deben hacer la limpieza general del lugar donde se llevó a cabo el examen

**MATERIALES PREPARADOS POR EL EXAMINADOR**

- Inyectora (80t), Molde (ASTM638), herramientas, carrito, grúa, herramientas de limpieza.
- Vernier: 150mm

**MATERIALES PREPARADOS POR EL PARTICIPANTE**

- Preguntas del examen de habilidad técnica de Cambio de Molde (sin anotaciones especiales).
- Lápiz y borrador
- Guantes de algodón

**OTROS:**

- Los examinandos deben llegar 10 minutos antes de la hora indicada.
- Se prohíbe utilizar el teléfono celular durante el examen.

 	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y REGISTRO DE CALIFICACIÓN DE HABILIDADES TÉCNICAS DE MOLDEO (M-V)</b>		
	<b>Montaje y desmontaje del molde (CLASE B)</b>		
PARTICIPANTE:	_____	FECHA:	_____
EVALUADOR:	_____	TIEMPO EMPLEADO	_____min

### 1. Criterios para la evaluación

- ✓ La calificación del examen de práctica se hará con el sistema de reducción de puntos.
- ✓ La calificación final del examen será calculada restando la suma total de los puntos descontados de puntaje completo de 100 puntos.

Punto de evaluación	Conceptos	Distribución de puntos
A	Tiempo de trabajo	Puntaje completo: 100 puntos
B	Evaluación de movimientos durante el trabajo	
C	Actitud durante el examen	
D	Seguridad Industrial	

### 2. Conceptos para evaluación

#### <Punto de evaluación A: Tiempo de trabajo>

Hora de inicio	_____	Tiempo estándar: 120 minutos
Hora de finalización	_____	
Duración del trabajo	_____	Tiempo de finalización definitiva del examen: 150 minutos
Tiempo excedido	_____	

Tiempo excedido	Puntos a descontar	Revisión	Puntos descontados por el tiempo
Sin tiempo excedido	0		
Menos de 10 minutos de tiempo excedido	10		
10~20 minutos	15		
20~30 minutos	20		
30 minutos~	30		

**<Punto de evaluación B: Evaluación de movimientos durante el trabajo>**

	Conceptos para evaluación	Puntos a descontar	Revisión	Puntos a descontar
Trabajo en grupo	¿Se observó un trabajo de equipo? ¿Hubo coordinación?	8		
	¿Las indicaciones del líder fueron adecuadas?	8		
	¿Informaron al líder adecuadamente?	8		
Trabajo seguro	En caso de hacer una configuración o tomar alguna acción o actitud que podría dañar la máquina inyectora y/o el molde	10		
	En caso del que el examinado se accidente debido a sus propios descuidos	8		
	En caso de presentar un riesgo de que el mismo examinando se accidente	5		
	¿La operación de la grúa pórtico fue adecuada?	5		
	¿El uso y transporte del carro fue adecuado?	5		
	¿La operación del polipasto fue adecuado?	5		
Arranque Ajuste del molde	¿Confirmó las mediciones del molde y de las partes de la máquina relacionadas con el montaje de molde?	3		
	¿Limpió la cara de contacto del molde con la máquina y la cara de montaje del molde en la máquina?	3		
	¿Revisó la nivelación al montar el molde?	3		
	¿La conexión del circuito de termo control fue adecuada?	3		
	¿Se ajustó correctamente el molde en el modo de Ajuste del Molde?	3		
	¿Hizo la revisión de la seguridad (puerta de seguridad)?	3		
	¿Abre y cierra el molde suavemente? ¿No lo golpea?	3		
	¿La distancia de la apertura del molde es adecuada? (160~250)	3		
Programación de parámetros de inyección	¿Los 13 valores programados están correctos? Se descuentan 3 puntos por valor incorrecto.	3		
Otros	¿Puso las piezas moldeadas y herramientas en lugares que no corresponden para ponerlos?	3		
	¿Cómo están Seiri y Seiton en los alrededores de la máquina inyectora y de las herramientas?	3		
	¿Saludó en los momentos inicial y final del examen?	3		
	¿Se le cayeron herramientas al piso?	3		
<b>Puntos descontados totales (Máximo 40 puntos)</b>				

**<Punto de evaluación C: Actitud durante el examen>**

	Conceptos para evaluación	Puntos a descontar	Revisión	Puntos a descontar
1.	En caso de tomar alguna acción o actitud que podría dañar la máquina inyectora y/o el molde.	10		
2.	En caso de que el examinando se accidente debido a sus propios descuidos.	8		
3.	En caso de presentar un riesgo de que el mismo examinando se accidente.	5		

**< Punto de evaluación D: Seguridad Industrial >**

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Conceptos para evaluación	Puntos a descontar	Revisión	Puntos a descontar
1. Usa Equipo de seguridad industrial (Bata, Zapatos de Seguridad, Guantes).	10		
2. Revisó las especificaciones de carga de la grúa, para traslado del molde.	8		
3. Revisó las especificaciones de la mesa y accesorios para traslado del molde.	5		

**<Suma final de la evaluación de habilidades técnicas de moldeo>**

Punto de evaluación A	Punto de evaluación B	Punto de evaluación C	Punto de evaluación D	Puntos descontados totales	<b>Puntos obtenidos</b>

Total de puntos descontados	Calificación

Nombre del examinando:		Aprobación o Reprobación
Nombre del evaluador		

Comentarios:

Seguimientos: