

# Guía para el profesor

Implementación e Integración de Sistemas de Manufactura  
LTMN1807



## Índice

Información general del curso .....	1
Metodología .....	2
Evaluación.....	3
Bibliografía.....	4
Tips importantes.....	5
Temario .....	7
Notas de enseñanza .....	9
Evidencia.....	10

## Información general del curso

### Modalidades

- Clave banner: LTMN1807
- Modalidad: Ejecutivo

### Competencia del curso

Diseña una metodología para integrar sistemas automatizados que permita desarrollar tareas en tiempos más cortos, y acorde a los requerimientos de costo, calidad y tiempo que el cliente solicita.





## Metodología

Este curso tiene seis créditos. El diseño del curso contempla la lectura del contenido, previo a la realización de las prácticas, actividades o avance de la evidencia, según corresponda en cada uno de los temas.

En cada tema, encontrarás:

- Una breve explicación del tema que te ayudará a ampliar tu conocimiento.
- Una serie de lecturas y videos que debes revisar de manera obligatoria para una mejor comprensión de los temas.
- Una lista de lecturas y videos que se te recomiendan para complementar el estudio del tema.
- Una actividad de aprendizaje cuyo propósito es aplicar y experimentar con los conceptos estudiados.

A través del curso, debes trabajar en lo siguiente:

- 4 actividades
- 1 evidencia

### Actividades

Están diseñadas para apoyar el desarrollo de la competencia del curso. Las actividades se deben enviar a través de la plataforma. A más tardar se entregan el domingo por la tarde, para empezar la siguiente semana (lunes) con el inicio de un nuevo tema.

### Evidencia

La evidencia consiste en optimizar el proceso de producción de un producto utilizando las herramientas automatizadas de una celda de manufactura. Revisa con tiempo las especificaciones y la rúbrica de la evidencia.



## Evaluación

A continuación, encontrarás un detalle de evaluación con los entregables correspondientes del curso:

Unidades	Instrumento evaluador	Porcentaje
4	Actividades	40
1	Avance 1 evidencia	30
1	Evidencia final	30
<i>Total</i>		<i>100 puntos</i>

Dichos productos se entregarán de acuerdo con la siguiente agenda, definida una vez que se hayan validado fechas y valores con la información disponible en Banner:

Actividad		Ponderación
Actividad 1	Tema 5	10
Actividad 2	Tema 10	10
Avance 1 evidencia		30
Actividad 3	Tema 11	10
Actividad 4	Tema 15	10
Evidencia final		30

## Bibliografía

- ➔ Groover, M. (2015). *Automation Production System and Computer Integrated Manufacturing* (4th Ed.). EE.UU: Pearson. ISBN-13: 978-0133499612
- ➔ Groover, M. (2018). *Automation Production System and Computer Integrated Manufacturing* (5ª ed.). Estados Unidos: Pearson.

### Requisitos especiales

Requisitos	Especificación	Temas en los que se utilizará
Celda 4.0	Manual usuario (descargar <a href="#">aquí</a> )	1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15
Celda de manufactura local	Uso de red de Internet	1, 12, 14
Octave		5, 7, 8, 9
Solid Edge	Versión disponible en campus	2, 11, 12, 13
Tecnomatix Plant Simulation	Versión disponible en campus	2, 11





## Tips importantes

Guarda una copia digital de todos los trabajos, actividades y evidencias que realices en tus cursos, pues estos archivos te serán **INDISPENSABLES** para poder realizar tu Proyecto Integrador (última materia del certificado). Con ellos formarás un portafolio personal de proyectos que te será de gran utilidad para organizar estratégicamente el gran volumen de experiencias y aprendizajes realizados a lo largo de tu carrera; además, tu portafolio será un medio para enriquecer tu proyección profesional y demostrar todos tus conocimientos y habilidades, permitiéndote así también exhibir tus logros ante posibles empleadores.

Elabora tu portafolio digital a través de la plataforma, siguiendo los pasos definidos en este manual. Además, asegúrate de respaldar todos tus documentos localmente en un disco duro (computadora + USB flash drive), y de preferencia también almacenarlos en la nube (servicios como Dropbox y Google Drive).

## Recursos especiales

A continuación, se muestran los recursos necesarios para la solución de cada actividad; al final del listado se encuentra la bibliografía requerida del curso:

### Actividad 1

Opción 1:

- \*Acceso a la celda de manufactura, robot industrial, *software* de diseño de infografía como CANVA. Para mejor desempeño se recomienda realizar una lectura del tema 1.
- \*Acceso a la celda de manufactura, robot industrial, insumos para el uso de la celda.
- \* Acceso a la celda de manufactura, robot industrial y CNC. Diagramas de instalación de la celda (hidráulicos y neumáticos).

Opción 2:

- \*Hojas de especificaciones de fabricantes de robots industriales, *software* Tecnomatix.
- \*Solid Edge, hoja de especificaciones del robot industrial obtenido de la página del fabricante.
- \*Acceso a Internet, investigación del proceso de fabricación de automóviles.
- \* Especificaciones del robot industrial y controlador. Se sugiere obtenerlos del sitio

<https://www.motoman.com/es-mx/sobre/yaskawa-mexico>

Opción 3:

Acceso a la celda de manufactura remota Celda 4.0 y materiales de apoyo; carpeta con dibujos de piezas celda remota.

### Actividad 2

Opción 1:

\*Acceso a celda de manufactura, cámara del sistema de visión, software del sistema de visión de la celda.

\*Software Octave

Opción 2:

Acceso a Internet para realizar la investigación de los sistemas de visión de la página <https://www.cognex.com/es-mx>

Opción 3:

Acceso a la celda de manufactura remota Celda 4.0 y materiales de apoyo.

### Actividad 3

Opción 1:

Acceso a la celda de manufactura y almacén (este último, opcional), lectura del tema 11.

Opción 2:

Imágenes de la celda de manufactura del campus (opcional).

Acceso a Internet. Lectura del tema 11.

Opción 3:

Acceso a la celda de manufactura remota Celda 4.0 y materiales de apoyo; carpeta de dibujos de piezas de celda remota.

### Actividad 4

Opción 1:

Acceso a celda de manufactura, previa lectura al tema 15, para mejor desempeño de la actividad.

Opción 2:

Acceso a Internet, software procesador de texto. Previa lectura al tema 15 para mejor desempeño de la actividad.

Opción 3:

Acceso a la celda de manufactura remota Celda 4.0 y materiales de apoyo.



## Temario

<b>Tema 1.</b>	<b><u>Robótica industrial</u></b>
1.1	Características principales y selección adecuada de un robot industrial
1.2	Interacción con otros subsistemas de la celda de manufactura
1.3	Sistemas de seguridad
<b>Tema 2.</b>	<b><u>Esquemas de programación de robots industriales</u></b>
2.1	Programación en línea
2.2	Programación por seguimiento
2.3	Programación fuera de línea
<b>Tema 3.</b>	<b><u>Definición de tareas y sincronización de subsistemas</u></b>
3.1	Análisis de los requerimientos de una celda de manufactura
3.2	Definición de interfases entre subsistemas
3.3	Componentes de una tarea
<b>Tema 4.</b>	<b><u>Definición de periféricos</u></b>
4.1	Identificación de entradas/salidas
4.2	Manejo de paros de emergencia
4.3	Sincronización de componentes
<b>Tema 5.</b>	<b><u>Programación de subrutinas</u></b>
5.1	Creación de programas
5.2	Creación de subrutinas
5.3	Sincronización de componentes
<b>Tema 6.</b>	<b><u>Introducción a sistemas de visión</u></b>
6.1	Características principales de los sistemas de visión
6.2	Modelos usados en los sistemas de visión
6.3	Criterio de selección de un sistema de visión
<b>Tema 7.</b>	<b><u>Adquisición de imágenes y digitalización</u></b>
7.1	Sistemas de Iluminación
7.2	Comparación de señal analógica versus señal digital
7.3	Velocidad de captura
<b>Tema 8.</b>	<b><u>Procesamiento de imágenes y análisis</u></b>
8.1	Binarización de una imagen
8.2	Detección de aristas
8.3	Detección de patrones
<b>Tema 9.</b>	<b><u>Interpretación de imágenes</u></b>
9.1	Identificación de patrones
9.2	Identificación de fallas
9.3	Reconstrucción en 3D

<b>Tema 10.</b>	<b><u>Calibración de sistemas de visión</u></b>
10.1	Elementos de calibración
10.2	Ajuste de enfoque manual y automático
10.3	Distancia de trabajo
<b>Tema 11.</b>	<b><u>Sistemas de transporte de materiales</u></b>
11.1	Introducción al manejo de materiales
11.2	Equipos para transporte de materiales
11.3	Análisis de los sistemas de transporte de materiales
<b>Tema 12.</b>	<b><u>Sistemas de almacenaje</u></b>
12.1	Desempeño de sistemas de almacenaje
12.2	Métodos y equipos para almacenaje convencional
12.3	Sistemas de almacenaje automatizado
<b>Tema 13.</b>	<b><u>Sistemas de identificación y captura automática de datos</u></b>
13.1	Métodos de identificación automática
13.2	Tecnología de código de barras
13.3	Sistemas de identificación por radiofrecuencia
<b>Tema 14.</b>	<b><u>Sistemas de visión para identificación de componentes</u></b>
14.1	Manejo de patrones y marcas
14.2	Lectores de códigos de barra y 2D
14.3	Esquemas de iluminación
<b>Tema 15.</b>	<b><u>Redes industriales</u></b>
15.1	Elementos básicos de una red industrial
15.2	Direccionamiento en una red
15.3	Red PROFIBUS y PROFINET



## Notas de enseñanza

Antes de impartir el curso, por favor revisa de manera general los datos y conceptos proporcionados en el mismo, con el fin de detectar y, en su caso, poder actualizar y/o enriquecer previamente la información específica al tiempo en que se está impartiendo el curso.

Un aspecto de gran importancia en el desarrollo de los temas es el involucramiento del facilitador para propiciar que la competencia del curso se cumpla, pero también ir preparando a los participantes para que vayan desarrollando propuestas de soluciones innovadoras a problemas actuales.

### Tema 1 Robótica industrial

#### Notas para la enseñanza del tema:

- Para mejor comprensión de los movimientos que puede realizar el robot es importante enfatizar en la orientación del sistema de coordenadas de un robot.
- Hay que especificar que los grados de libertad son los movimientos de traslación y rotación que puede realizar un robot y máximo se tienen seis grados de libertad.
- Se recomiendan ejemplos de aplicación sobre cada configuración de robot mostrada en el tema.

### Tema 2 Esquemas de programación de robots industriales

#### Notas para la enseñanza del tema:

- Se recomienda la visita guiada por parte del docente a la celda de manufactura para realizar la explicación sobre el *teach pendant* del robot.
- Para comprender los tipos de programación se puede brindar la secuencia de pasos para completar un programa de acuerdo con los modos de programación mencionados en el tema.

### Tema 3 Definición de tareas y sincronización de subsistemas

#### Notas para la enseñanza del tema:

- Explicar mediante un sistema de producción real, los elementos que se requieren para la fabricación de un producto.
- Se sugiere exponer ejemplos sobre el ciclo de trabajo de un robot industrial.
- Definir los subsistemas y la relación en la automatización mediante la aplicación de un robot industrial.

- Realizar un listado de aplicaciones que requieren señales analógicas y señales digitales. Interactuar con los estudiantes para establecer las características de entradas y salidas, debido a que muchos se confunden en diferenciar ambos términos en un sistema.

#### Tema 4 Definición de periféricos

##### Notas para la enseñanza del tema:

- De acuerdo con la última recomendación del punto anterior, retomar la diferenciación de entradas y salidas en un sistema.
- Explicar los principales fabricantes de robots industriales, así como la lectura de la hoja de datos de los robots.
- Listar los procedimientos de activación de un robot industrial. Enfatizar la importancia del interruptor *deadman* que se encuentra detrás de los controles del robot, así como su activación.

#### Tema 5 Programación de subrutinas

##### Notas para la enseñanza del tema:

- Se recomienda explicar la estructura de un programa, así como la lógica de programación.
- Explicar en qué consisten las estructuras de control *for*, *while*, *do*, *if*.
- Mediante el apoyo de la hoja de especificaciones de un robot, explicar las velocidades del robot, cómo afecta cada vínculo y la velocidad acumulativa en el efector final.
- Realizar ejemplos sobre la instrucción *call* para el llamado de subrutinas en un programa principal.
- Para el desarrollo de la actividad 1  
Opción 1:  
Para el desarrollo de la actividad 1 opción 1, el docente deberá de explicar de forma detallada los elementos que tiene la celda de manufactura del campus.  
Opción 2:  
Se recomienda que el docente proponga un conjunto de procesos de manufactura que utilice un robot industrial y brinde las opciones a los estudiantes.  
Opción 3:  
Se recomienda asistir a capacitación de Celda 4.0 – estar atento a fechas y horarios; preguntar a líder docente- y revisar los materiales de apoyo; manual de usuario, resumen de configuraciones y carpeta de dibujos de piezas de celda.

#### Tema 6 Sistemas de visión

##### Notas para la enseñanza del tema:

- Explicar en qué consiste un sistema de visión y cuál es su propósito en un proceso de producción.
- Se recomienda comentar las etapas que tiene un sistema de visión, desde la adquisición de la imagen hasta su procesamiento.
- Realizar un ejemplo en el cual se redacten los requerimientos del sistema para la adaptación de un sistema de visión.

## Tema 7 Adquisición de imágenes y digitalización

### Notas para la enseñanza del tema:

- Realizar por parte del docente una explicación sobre la iluminación de una pieza en un sistema de visión, así como las diferentes configuraciones de iluminación.
- Explicar a los estudiantes los conceptos de muestreo, codificación y cuantificación, así como las técnicas apropiadas para cada concepto.
- Mediante el uso de ejemplos explicar en qué consiste la conversión analógica-digital y la conversión digital-analógica.
- Explicar cómo afecta la velocidad de captura en la toma de una imagen y su relación con el sistema de iluminación.

## Tema 8 Procesamiento de imágenes y análisis

### Notas para la enseñanza del tema:

- Explicar los componentes matemáticos de una imagen.
- Realizar ejercicios de cambio de formato de una imagen RGB a escala de grises.
- Realizar un ejercicio en el que se determinen las aristas relevantes de un conjunto de piezas para la identificación del producto.
- Para el desarrollo de la actividad en general, se recomienda sugerir a los estudiantes la alteración individual de cada uno de los factores de la imagen que se mencionan en la actividad.

## Tema 9 Interpretación de imágenes

### Notas para la enseñanza del tema:

- Se recomienda explicar el tema mediante el uso de diferentes imágenes de piezas, con la finalidad de que se distingan los patrones de identificación de formas de diferentes objetos.
- El docente realizará una explicación sobre el aprendizaje de los sistemas de visión para la detección de características de una pieza en el entorno industrial.
- Ejemplificar el uso de sistemas de reconstrucción 3D en sistemas de visión.
- Para el desarrollo de la actividad es importante la alteración individual de los parámetros de color, tamaño y volumen.

## Tema 10 Calibración de sistemas de visión

### Notas para la enseñanza del tema:

- Explicar los tipos de calibración que se pueden realizar en un sistema de visión.

- Se recomienda realizar una actividad en clase en la que los estudiantes realicen una investigación de los pasos de calibración que realizan los fabricantes sobre las cámaras utilizadas en los sistemas de visión.
- Para la correcta elaboración de la actividad 2 en general, el docente deberá de explicar a los estudiantes cada paso de esta.

### Tema 11 Sistema de transporte de materiales

#### Notas para la enseñanza del tema:

- Se recomienda al docente explicar con ejemplos los tipos de transporte utilizados para el traslado de materiales.
- Describir los tipos de vehículos de transporte, sus ventajas y desventajas.
- Diferenciar el uso de los tipos de bandas, de acuerdo con el producto que transportan.
- Para el desarrollo de la actividad se recomienda realizar un ejemplo demostrativo en clase.
- Para la actividad 3 opción 3 se recomienda asistir a capacitación de Celda 4.0 – estar atento a fechas y horarios; preguntar a líder docente- y revisar los materiales de apoyo; carpeta de dibujos de piezas de celda.

### Tema 12 Sistema de almacenaje

#### Notas para la enseñanza del tema:

- Ejemplificar los sistemas de almacenaje sin automatización y con automatización.
- Realizar explicación sobre los almacenes tipo carrusel, sus ventajas y desventajas.
- Resolver el ejemplo del curso en clase; se recomienda realizarlo con diferentes datos.

### Tema 13 Sistema de identificación y captura automática de datos

#### Notas para la enseñanza del tema:

- Se recomienda realizar códigos de barras y QR mediante el uso de software o páginas Web gratuitas, con la finalidad de establecer un conjunto de códigos que dividan en diferentes grupos piezas o materiales.
- El docente explicará la configuración del código de barras y se interpretarán sus elementos.
- Realizar un ejercicio en el que un mismo producto cuente con diferentes sistemas de identificación y seleccionar el más apropiado.

### Tema 14 Sistemas de visión para identificación de componentes

#### Notas para la enseñanza del tema:

- Para mejor explicación del tema se recomienda mostrar fabricantes de lectores de códigos, así como su implementación en la identificación de productos.
- Utilizar medios de impresión de códigos e implementarlos en productos o piezas.

## Tema 15 Redes industriales

### Notas para la enseñanza del tema:

- Se recomienda la explicación de la construcción de una red industrial.
- Realizar un ejercicio de asignación de IP a dispositivos en una celda de manufactura ficticia.
- Ejemplificar las diferentes topologías de red, sus ventajas y desventajas.
- Explicar de forma detallada la construcción de cable de red en una red industrial.
- Describir los tipos de red como PROFIBUS, PROFINET, Ethernet.
- Previo a la realización de la actividad el docente propondrá el tipo de red y el posible direccionamiento de red.
- Para la actividad 4 opción 3 se recomienda asistir a capacitación de Celda 4.0 – estar atento a fechas y horarios; preguntar a líder docente- y revisar los materiales de apoyo.



### Evidencia

#### Descripción:

Diseñar un proceso para integrar sistemas automatizados que optimicen la producción de un producto, respondiendo a los requerimientos de calidad, tiempo y costo.

#### Requerimientos:

- Acceso a la celda de manufactura.
- Robot industrial.
- Sistema de visión.
- Celda 4.0
- Materiales de apoyo de Celda 4.0

### Avance de Evidencia 1

#### Análisis del proceso de producción

1. Selecciona un producto que puedas fabricar dentro de la celda de manufactura y en el que utilices almacén, banda de transportación y robot industrial.

2. Define las etapas de fabricación que tendrá el producto a fabricar. Deberás tomar en cuenta desde las materias primas hasta el producto terminado.
3. Describe las rutinas de trabajo de elementos robotizados, de acuerdo con la celda de manufactura empleada.
  - Equipo de campus; describir las rutinas de trabajo a realizar el robot industrial, comenzando con la carga del producto y finalizar con la descarga.
  - Equipo remoto Celda 4.0; describir los procedimientos que realizan los elementos robotizados, incluye sobre todo las operaciones de la ingeniería aditiva.
4. En caso de que se emplee la celda de manufactura de campus; genera los códigos necesarios para realizar el maquinado del producto.
5. Simula la fabricación del producto y toma evidencia de la simulación, puedes emplear Tecnomatix Plan Simulator de Siemens.
6. Utiliza la celda de manufactura para realizar la fabricación del producto, toma los tiempos y documenta cada fase del proceso.
7. Elabora un reporte sobre el proceso de fabricación que realizaste.

#### Criterios de evaluación:

Criterio	Puntaje
1. Define las etapas de fabricación del producto seleccionado.	20
2. De acuerdo con el uso del <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de campus; describe las rutinas de trabajo a realizar el robot industrial, comenzando con la carga del producto y finalizar con la descarga.</li> <li>• Equipo remoto Celda 4.0; describe los procedimientos que realizan los elementos robotizados, incluye sobre todo las operaciones de la ingeniería aditiva.</li> </ul>	20
3. De acuerdo con el uso del <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de campus; genera la codificación para el maquinado del producto.</li> <li>• Equipo remoto Celda 4.0; genera la codificación de la orden o receta de producción, comentando el modo de trabajo configurable en el equipo.</li> </ul>	20
4. Utiliza la celda de manufactura para simular y fabricar el producto seleccionado.	20
5. Elaborar un reporte sobre el proceso de fabricación incluyendo los tiempos.	20

#### Entregable:

Documento que contenga:

- Etapas de fabricación.

- En el caso de uso de equipo de campus: rutinas del robot y codificación de maquinado, evidencia de la simulación y fabricación del producto y el reporte sobre la fabricación.
- En el caso del uso de equipo remoto: descripción de los procedimientos que realizan los elementos robotizados, incluye sobre todo las operaciones de la ingeniería aditiva, codificación de la orden o receta de producción, comentando el modo de trabajo configurable en el equipo proceso de fabricación y análisis de este, reporte del proceso de fabricación del producto seleccionado.

## Avance de Evidencia 2

### Integración de sistemas automatizados al proceso de fabricación

1. Con base en el reporte elaborado, menciona dos áreas de oportunidad que hayas detectado y que creas que al modificar el tiempo y costo de producción se pudieran mejorar.
2. Integra a tu proceso de fabricación la utilización del sistema automatizado del almacén y el sistema de visión de la celda de manufactura, y establece parámetros de aceptación y rechazo para la fabricación del producto.
3. Presenta una propuesta de mejora para la fabricación del proceso, integrando el sistema de visión y el almacén automatizado.
4. Para los diferentes casos:
  - Equipo de campus; utiliza la celda de manufactura para implementar la propuesta del proceso de fabricación.
  - Equipo remoto Celda 4.0; usa un modo de trabajo diferente al empleado en el anterior análisis.
  - Para ambos casos simula el proceso mejorado en Tecnomatix Plant Simulation de Siemens.
5. Documenta cada una de las etapas del proceso de fabricación y toma los tiempos de cada una. Realiza un organizador de información, tabla o gráfico para presentar la información.
6. Elabora un reporte sobre las diferencias entre la primera vez que realizaste el proceso de fabricación y la segunda vez. Menciona las diferencias, las similitudes, las mejores prácticas y la importancia de contar con sistemas automatizados que te apoyen a cumplir con los requerimientos del cliente. Realiza un organizador de información, tabla o gráfico para presentar la información.

### Criterios de evaluación:

Revisa los criterios en la rúbrica.

## RÚBRICA

### INTEGRACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE MANUFACTURA

**Competencia:** Serás capaz de diseñar una metodología para integrar sistemas automatizados que permita desarrollar tareas en tiempos más cortos, y acorde a los requerimientos de costo, calidad y tiempo que el cliente solicita.

**Instrucciones:** Cada unidad de competencia tiene un valor. Si el participante cumple con un criterio, deberá colocar la palabra "sí" en la columna "¿Cumple?" y escribir el mismo valor en la columna "Puntaje". Por el contrario, si el participante no cumple con el criterio, deberá escribir la palabra "no" en la columna "¿Cumple?" y un puntaje de 0 en la columna de la derecha.

Unidades de competencia y criterios correspondientes		Valor	¿Cumple?	Puntaje
<b>Análisis del proceso de producción</b>				
<b>1. Establece el proceso de fabricación de un producto</b>				
a.	Selecciona un producto a fabricar en la celda de manufactura.	6		
b.	*Define las etapas de fabricación iniciando desde la materia prima hasta el producto terminado.	8		
c.	De acuerdo con el uso de la: *Celda de campus: describe cada una de las rutinas de trabajo del robot, tomando en cuenta desde la carga hasta la descarga del producto. *Celda remota: describe los procedimientos que realizan los elementos robotizados, incluye sobre todo las operaciones de la ingeniería aditiva.	9		
d.	De acuerdo con el uso de la: *Celda de campus: genera los códigos para el maquinado del producto. *Celda remota: genera la codificación de la orden o receta de producción, comentando el modo de trabajo configurable en el equipo.	6		
<b>2. Evalúa el proceso de fabricación de un producto</b>				
e.	Elabora la simulación del proceso de fabricación.	6		
f.	*Realiza el proceso de fabricación documentado y tomado en cada fase del proceso.	8		
g.	Genera un reporte de los hallazgos obtenidos en el proceso de fabricación.	6		
<b>3. Integra sistemas automatizados para optimizar el proceso de fabricación de un producto</b>				
h.	Identifica dos áreas de oportunidad en el proceso de fabricación establecido.	6		
i.	*Identifica sistemas automatizados, almacén automatizado y sistema de visión, para optimizar la fabricación del producto.	9		

j.	Define los parámetros de aceptación o rechazo del sistema de visión propuesto.	6		
k.	*Elabora una propuesta de mejora al proceso de fabricación del producto.	8		
<b>4. Implementa el proceso automatizado de la fabricación de un producto</b>				
l.	*Simula e implementa el nuevo proceso de fabricación en donde incluye los sistemas automatizados (visión y almacén).	8		
m.	Documenta cada una de las etapas del proceso de fabricación.	6		
n.	*Elabora un reporte en donde muestra las diferencias y similitudes de cada proceso de fabricación, así como las mejores prácticas y la importancia de contar con sistemas automatizados que permitan cumplir con los requerimientos de los clientes.	8		

\*Los criterios señalados con asterisco son estrictamente indispensables para acreditar la competencia, por lo que debes desarrollarlos obligatoriamente.

La obra presentada es propiedad de ENSEÑANZA E INVESTIGACION SUPERIOR A.C. (UNIVERSIDAD TECMILENIO), protegida por la Ley Federal de Derecho de Autor; la alteración o deformación de una obra, así como su reproducción, exhibición o ejecución pública sin el consentimiento de su autor y titular de los derechos correspondientes es constitutivo de un delito tipificado en la Ley Federal de Derechos de Autor, así como en las Leyes Internacionales de Derecho de Autor.

El uso de imágenes, fragmentos de videos, fragmentos de eventos culturales, programas y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, es exclusivamente para fines educativos e informativos, y cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por UNIVERSIDAD TECMILENIO.

Queda prohibido copiar, reproducir, distribuir, publicar, transmitir, difundir, o en cualquier modo explotar cualquier parte de esta obra sin la autorización previa por escrito de UNIVERSIDAD TECMILENIO. Sin embargo, usted podrá bajar material a su computadora personal para uso exclusivamente personal o educacional y no comercial limitado a una copia por página. No se podrá remover o alterar de la copia ninguna leyenda de Derechos de Autor o la que manifieste la autoría del material.

## Entrega final

### IMPORTANTE

Recuerda que, para la entrega final, deberás presentar el avance 1 con las correcciones aplicadas de acuerdo con la retroalimentación de tu facilitador.

### Integra en un documento:

- La retroalimentación del avance 1.
- Las áreas de oportunidad.
- Los parámetros de aceptación y rechazo del sistema de visión.
- La propuesta del proceso de producción.
- Evidencia de la fabricación del producto con la nueva propuesta.
- El reporte.

