



Diseño de Elementos de  
Máquinas

Guía para el profesor  
LSMN1803

# Contenido

Curso Diseño de elementos de máquinas.....	3
Metodología del curso.....	3
Temario.....	6
Recursos especiales.....	8
Evaluación.....	11
Notas de enseñanza por tema.....	12
Evidencia .....	18

# Curso Diseño de elementos de máquinas

## Metodología del curso

### 1. Características del curso

El curso se imparte con la técnica didáctica de Aula Invertida.

Tiene una competencia y tres evidencias (una para cada módulo).

Está conformado por tres módulos distribuidos en 15 temas que integran su contenido.

Se desarrollan actividades dentro del aula (individuales o en equipo) y actividades previas que tiene que realizar el alumno para acudir preparado a clase (con excepción de la primera sesión).

Se aplican exámenes parciales o de medio término, así como una evaluación final.

### 2. Estructura del curso

Módulo	Tema	Actividades/Evidencias
Módulo 1	Tema 1	Actividad 1
	Tema 2	Actividad 2
	Tema 3	Actividad 3
	Tema 4	Actividad 4
	Tema 5	Actividad 5
	Evidencia 1	
Módulo 2	Tema 6	Actividad 6
	Tema 7	Actividad 7
	Tema 8	Actividad 8
	Tema 9	Actividad 9
	Tema 10	Actividad 10
	Evidencia 2	
Módulo 3	Tema 11	Actividad 11
	Tema 12	Actividad 12
	Tema 13	Actividad 13
	Tema 14	Actividad 14
	Tema 15	Actividad 15
	Evidencia 3	

### 3. Modelo didáctico

El modelo educativo de la Universidad Tecmilenio, cuya visión es "Personas positivas con Propósito de Vida y las competencias para alcanzarlo", está enfocado en el desarrollo de competencias que distingan a sus estudiantes y los capaciten para actuar ante diversos contextos, previstos o impredecibles, dado que vivimos en constante cambio, empoderándolos para ser auto aprendices y para aprender a aprender. Todo esto para su florecimiento

humano, tomando en cuenta los elementos del Ecosistema de Bienestar y Felicidad de la Universidad.

Nuestra meta más importante en el aula es lograr un aprendizaje centrado en el estudiante, por lo cual, el modelo que seguimos para el diseño e impartición de cursos es también constructivista, al presentar un cambio en los roles:

Los estudiantes obtienen las bases para hacer una interpretación de la realidad y construir su propio conocimiento, al aprender haciendo (no solamente viendo, escuchando y leyendo).

Los docentes, al ser expertos en su disciplina y trabajar en la industria, aportan su experiencia laboral para guiar a los alumnos y construir ambientes de aprendizaje en contextos reales que los motiven a aprender, enriqueciendo así, su experiencia de aprendizaje.

Con esta visión constructivista se ha incorporado la técnica didáctica de Aula Invertida para apoyar el aprendizaje activo. En seguida se explica la modalidad de este curso:

Modalidad: Aula Invertida con ciclo semanal

Los estudiantes, comprometiéndose con su aprendizaje, realizan actividades previas o requerimientos antes de la clase para introducirlos a los conceptos que aplicarán en el aula. Cabe aclarar que, con el objetivo de incentivar y evaluar lo realizado previamente, los docentes deben desarrollar y aplicar comprobaciones de que efectivamente se llevó a cabo. De esta manera, cuando los estudiantes

acudan al aula estarán más preparados para aclarar dudas, explorar, practicar, comprender la experiencia de sus docentes y ser guiados por ellos en la realización de actividades que buscan crear valiosas experiencias y oportunidades para el aprendizaje personal, al involucrar, estimular y retar a los alumnos en el descubrimiento de respuestas.

A continuación, se detallan las fases de esta modalidad:



#### 4. Cómo impartir el curso

El docente debe revisar a fondo las actividades antes de que las realicen los estudiantes y conocer todos los aspectos teóricos involucrados (capítulos de libros de texto o de apoyo y recursos), para brindar una respuesta o ayuda oportuna a los estudiantes dentro del modelo constructivista. Asimismo, debe indicar a los estudiantes la información que requieren estudiar y buscar en Internet para que puedan llevarla a las sesiones de clase, en caso de que se requiera.

A partir del tema 1, los estudiantes se prepararán antes de la clase estudiando los temas a tratar, incluyendo sus recursos,

además, en algunas ocasiones, tendrán que realizar algún ejercicio como parte de la actividad previa o del apartado de requerimientos.

El docente desarrollará una actividad (no evaluable) para comprobar que los estudiantes realizaron la lectura previamente. Posteriormente iniciará con la explicación de la actividad y una visión general de los conceptos más importantes en los que los estudiantes deben enfocar su atención. Considerando esta explicación, los estudiantes inician su trabajo y el profesor monitorea su avance (no al frente del grupo, sino caminando entre las mesas y en ocasiones sentándose al lado de los alumnos para observar su trabajo), tratando de no interrumpir los procesos de aprendizaje, pero guiando la actividad para que los estudiantes se enfoquen en lo que están haciendo.

Es muy importante que el docente transmita a los alumnos sus experiencias relacionadas con los temas y aclare dudas.

Los exámenes parciales o de medio término se desarrollarán por el docente impartidor (considerando el contenido del curso), y pueden ser teóricos o prácticos.

5. Visita la Comunidad virtual de Aula Invertida de la Universidad Tecmilenio

A través de esta comunidad, los docentes y los estudiantes podrán:

Aprender más acerca de la técnica didáctica de Aula Invertida.

Conocer el rol del docente.

Conocer el rol del estudiante.

Revisar recursos relacionados con la técnica didáctica de Aula Invertida para mantenerse actualizados.

Compartir mejores prácticas y videos grabados por profesores de la Universidad para que estén disponibles a través de esta comunidad.

Retroalimentar cursos.

Compartir testimonios.

Ver preguntas frecuentes.

# Temario

Inserte la información aquí.

<b>Tema 1.</b>	<b>Introducción al diseño</b>
1.1	Fases del diseño, consideraciones mecánicas de esfuerzo y resistencia
1.2	Condiciones equilibrio
1.3	Herramientas digitales
<b>Tema 2.</b>	<b>Esfuerzos</b>
2.1	Diferentes tipos de esfuerzo y círculo de Mohr
2.2	Elasticidad
2.3	Cálculo del torque en un eje de transmisión y reacciones en los apoyos
<b>Tema 3.</b>	<b>Materiales y sus propiedades</b>
3.1	Resistencia estática, dureza y materiales no férreos
3.2	Materiales plásticos y tenacidad a la fractura
<b>Tema 4.</b>	<b>Prevención de fallas</b>
4.1	Factor de seguridad, resistencia a cargas estáticas y a carga variable
<b>Tema 5.</b>	<b>Resortes</b>
5.1	Materiales para resortes
5.2	Esfuerzos en resortes
5.3	Cargas de fatiga
<b>Tema 6.</b>	<b>Engranés</b>
6.1	Fundamentos y tipos de engranes
6.2	Engrane recto
6.3	Formado de dientes y sistemas
<b>Tema 7.</b>	<b>Engranés helicoidales, cónicos y tornillo sin fin</b>
7.1	Engranés helicoidales
7.2	Engranés cónicos
7.3	Engranés de tornillo sin fin
<b>Tema 8.</b>	<b>Esfuerzos en los engranes</b>
8.1	Fuerzas en el engrane
8.2	Falla por esfuerzo a flexión

8.3	Esfuerzos superficiales
<b>Tema 9.</b>	<b>Trenes de engranaje</b>
9.1	Trenes de engranaje simple
9.2	Trenes de engranaje compuestos
9.3	Trenes de engranaje epicíclicos
<b>Tema 10.</b>	<b>Cojinetes de rodamiento</b>
10.1	Selección de cojinetes de bola, de rodillos cilíndricos y cónicos
10.2	Carga en los cojinetes, montaje y alojamiento
<b>Tema 11.</b>	<b>Levas</b>
11.1	Terminología de un mecanismo de levas
11.2	Consideraciones prácticas de diseño de una leva
<b>Tema 12.</b>	<b>Bandas de transmisión</b>
12.1	Transmisiones de banda (plana, en V o trapeciales) y bandas reguladoras
12.2	Transmisiones de cadena de rodillos
<b>Tema 13.</b>	<b>Sistemas de frenado</b>
13.1	Freno de banda
13.2	Freno de tambor
13.3	Frenos de disco
<b>Tema 14.</b>	<b>Diseño de elementos roscados y análisis de elementos finitos</b>
14.1	Nomenclatura del roscado
14.2	Resistencia de uniones atornilladas
14.3	Análisis de elementos finitos
<b>Tema 15.</b>	<b>Lubricación</b>
15.1	Viscosidad
15.2	Tipos de lubricación y la ecuación de Petroff
15.3	Aceites, grasas y lubricantes sólidos

## 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:

Investiga en el libro de texto y en la explicación del tema 1 del curso.

#### Opción 2:

Software de diseño.

Consulta tu libro de texto y libros de apoyo.

### Actividad 2

#### Opción 1:

Software NX o Inventor.

#### Opción 2:

Investiga en el libro de texto y otros libros de apoyo la explicación del tema 2.

### Actividad 3

#### Opción 1:

Software NX o Inventor.

#### Opción 2:

Lectura de libro de texto y tema 3 para el desarrollo correcto de la actividad.

Investigar las escalas de dureza y las diferentes propiedades mecánicas de los materiales.

### Actividad 4

#### Opción 1:

Software NX o Inventor.

#### Opción 2:

Investiga en tu libro de texto y en libros de apoyo.

Da lectura a la explicación del tema 4.

Realiza actividad previa al tema.

### Actividad 5

#### Opción 1:

Software de diseño.

Consulta libro de texto y libros de apoyo.

#### Opción 2:

Investiga en tu libro de texto y en libros de apoyo.

Da lectura a la explicación del tema 5.

Realiza actividad previa al tema.

### Actividad 6

#### Opción 1:

Realiza actividad previa del tema.

Da lectura a la explicación del tema 6.

Revisa los videos y lecturas del tema 6.

#### Opción 2:

Repaso de equilibrio de cuerpos rígidos y teorías de fallas.

Lectura del tema 6 con sus recursos de videos y lecturas.

Software NX o Inventor.

### Actividad 7

#### Opción 1:

Realiza actividad previa al tema.

Investiga en fuentes confiables el tema.

Busca casos reales de éxito en donde utilicen aceites y lubricantes.

**Opción 2:**

Repaso de equilibrio de cuerpos rígidos y teorías de fallas.

Lectura del tema 7, con sus recursos.

Software NX o Inventor.

**Actividad 8**

**Opción 1:**

Investiga el uso de aceites en fuentes confiables y busca casos reales.

Diseña en el software el cojinete de acuerdo con especificaciones.

Da lectura a la explicación del tema 8.

Realiza actividad previa del tema.

**Actividad 9**

**Opción 1:**

Realiza actividad previa del tema.

Utiliza calculadora científica.

Consulta en tu libro de texto.

Utiliza el software de diseño.

**Opción 2:**

Software de diseño.

Consulta libro de texto y libros de apoyo.

**Actividad 10**

**Opción 1:**

Realiza actividad previa.

Utiliza el software de diseño.

Revisa fórmulas correctas en tu libro de texto.

**Opción 2:**

Repaso de movimiento plano de cuerpos rígidos, fuerzas y aceleraciones.

Lectura del tema 10, con sus respectivos videos.

Software NX o Inventor.

**Actividad 11**

**Opción 1:**

Realizar actividad previa.

Fórmulas correctas para cada uno de los cálculos.

Calculadora científica.

Consultar en tu libro de texto.

**Opción 2:**

Realiza las actividades previas.

Lectura de los temas 9 y 10, con sus respectivos videos.

Software NX o Inventor.

**Actividad 12**

**Opción 1:**

Realizar tu actividad previa.

Identificar correctamente la representación matemática de la función.

Investigar correctamente los conceptos.

**Opción 2:**

Repaso de los temas del módulo 1.

Lectura del tema, con sus respectivos videos.

Software NX o Inventor.

**Actividad 13**

**Opción 1:**

Realizar actividad previa.

Fórmulas correctas para cada uno de los cálculos.

Calculadora científica.

Consultar en tu libro de texto.

Opción 2:

Repaso de los temas del módulo 1.

Lectura del tema, con sus respectivos videos.

Software NX o Inventor.

### Actividad 14

**Opción 1:**

Revisar videos y lecturas en recursos del tema.

Realizar actividad previa.

Revisar fórmulas en libro de texto y apoyo.

Utilizar calculadora científica.

### Bibliografía

#### Libro de texto

Budynas, R., y Nisbett, J. (2019). Diseño en ingeniería mecánica de Shigley (10<sup>a</sup> Ed.). México: McGraw-Hill. ISBN: 978-0-07339820-4 Disponible en la biblioteca digital

#### Libro de apoyo

Norton, R. (2013). Diseño de maquinaria. Síntesis y análisis de máquinas y mecanismos (4<sup>a</sup> ed.). México: McGraw Hill. ISBN: 9786071509352

#### Requisitos especiales

Requisitos	Especificación	Temas en los que se utilizará
Siemens NX	V 12	2-15
Autodesk	Inventor	2-15

**Opción 2:**

Repaso de los temas del módulo 1.

Lectura del tema, con sus respectivos videos.

Software NX o Inventor.

### Actividad 15

**Opción 1:**

Revisar videos y lecturas en recursos del tema.

Realizar actividad previa.

Revisar libro de texto y apoyo.

Software de diseño.

**Opción 2:**

Repaso de los temas del módulo 1.

Lectura del tema, con sus respectivos videos.

Software NX o Inventor.

## Evaluación

La evaluación del curso se estructura de la siguiente manera:

Unidades	Instrumento Evaluador	Puntos
15	Actividades	40
3	Evidencias	30
2	Exámenes parciales	20
1	Examen final	10
<b>Total:</b>		<b>100</b>

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 Servicios en Línea:

Actividad	Ponderación
Actividad 1	2
Actividad 2	2
Actividad 3	2
Actividad 4	2
Primer examen parcial	10
Actividad 5	2
Evidencia 1	10
Actividad 6	3
Actividad 7	3
Actividad 8	3
Actividad 9	3
Segundo examen parcial	10
Actividad 10	3
Evidencia 2	10
Actividad 11	3
Actividad 12	3
Actividad 13	3
Actividad 14	3
Actividad 15	3
Evidencia 3	10
Examen final	10

## Notas de enseñanza por tema

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 Introducción

- Para comprensión del ejemplo y ejercicios del tema 1 se recomienda explicar de forma clara y puntual la elaboración de diagramas de cuerpo libre.
- Es importante realizar un ejemplo de redacción de requerimientos específicos para la fase de diseño, los cuales se pueden identificar en la etapa de identificación de la necesidad y definición del problema.
- Para identificar los elementos del diseño de máquinas el estudiante debe de comprender a delimitar el problema, es decir, identificar los límites y alcances del diseño.
- Para el desarrollo de la actividad 1 se recomienda explicar de forma detallada el ejemplo que se encuentra en el tema e identificar las fórmulas utilizadas.

### Tema 2 Esfuerzos

- Se recomienda explicar la aplicación de ecuaciones del círculo de Mohr mediante un ejemplo.
- Como actividad previa al tema se sugiere solicitar a los estudiantes la elaboración de un glosario de términos y simbología.
- Para detectar posibles áreas de mejora en el aprendizaje de los estudiantes, es recomendable solicitar la participación sobre la construcción y características de diagramas de cuerpo libre.
- Previo a la actividad 2 realizar ejemplos sobre diagramas de cuerpo libre.
- Para solucionar la actividad 2 auxiliarse en el capítulo 2 del libro de apoyo de este curso.

### Tema 3 Materiales y sus propiedades

- Explicar el efecto de la resistencia última de los materiales en el diseño de elementos de máquinas y elección de materiales.
- Se sugiere que para poder interpretar el diagrama de esfuerzo deformación se expliquen las propiedades mecánicas mediante un ejemplo aplicado a un material en el entorno industrial.
- En la actividad 3 es importante identificar las ecuaciones que deben colocarse en la hoja de cálculo para obtener los parámetros requeridos.

#### Tema 4 Prevención de fallas

- Hacer un análisis entre la relación esfuerzo y deformación de los materiales, así como el efecto que tienen entre un material dúctil y uno frágil.
- Mencionar las características que definen a un material dúctil y las que definen a un material frágil, mostrando ejemplos de materiales en cada categoría.

#### Tema 5 Resortes

- En el diseño del resorte, para mejor comprensión del tema e integrar el contenido se recomienda realizar un ejemplo desde las especificaciones del elemento y posteriormente el diseño en el software CAD.
- Para mejor explicación y lectura de la tabla de propiedades mecánicas de algunos materiales para resortes, es recomendable seleccionar un material e identificar cada una de las propiedades.

#### Tema 6 Engranés

- Se recomienda mostrar ejemplos sobre la aplicación de los diferentes tipos de engranes en los que se muestre de forma clara la transmisión de movimiento que realizan la unión de diferentes tipos de engranes.
- Explicar detenidamente cada una de las variables de las ecuaciones utilizadas en los ejemplos sobre el diseño de engranes.
- Para la solución de la actividad 6 se recomienda que el estudiante realice un formulario con las ecuaciones mostradas en el tema, así como la identificación de las variables utilizadas.

## Tema 7 Engranés helicoidales, cónicos y tornillo sin fin

- Realizar por parte del docente una explicación sobre la aplicación a nivel industrial de cada tipo de engrane en diferentes diseños de máquinas.
- Es importante realizar la explicación de las variables utilizadas en el ejemplo mostrado en el curso, además de la aplicación de las ecuaciones mostradas.
- Explicar de forma detallada la lectura de las especificaciones de las tablas AGMA.
- Para la actividad 7 explicar previamente el diámetro de paso, addendum, dedendum, diámetro exterior, los pasos normal, transversal y axial de los engranes.

## Tema 8 Esfuerzos en los engranes (Rectos)

- Explicar los diferentes factores K ocupados en la ecuación AGMA para el cálculo de falla por esfuerzo a flexión en los engranes.
- La tabla AGMA de coeficiente elástico muestra diferentes materiales para construcción de engranes, se sugiere mostrar al estudiante ejemplos de engranes construidos con diferentes materiales y su aplicación en diferentes máquinas, así como el efecto de este coeficiente en el material.
- En la actividad 8 es recomendable sugerir al estudiante algunas fuentes confiables o en su caso establecer parámetros para identificar fuentes confiables.
- En la presentación que debe realizar el estudiante del problema 2 de la actividad 8, brindar los puntos que se evaluarán en la presentación, como contenido y dominio del tema por parte del estudiante.

## Tema 9 Trenes de engranaje

- Se recomienda enfatizar el efecto que tienen las relaciones de trenes de engranes en el movimiento transferido, en ocasiones el estudiante presenta confusión en determinar el sentido del movimiento al final del tren de engranes.
- Explicar la relación y conceptos de piñón y engrane en un sistema.
- Realizar la aclaración que para el análisis de engranes es necesario el uso de la velocidad angular.
- Previo a la actividad 9 indicar al estudiante las fórmulas posibles que pueden ser utilizadas, así como explicar de forma detallada el significado de las variables empleadas en las fórmulas.

## Tema 10 Cojines de rodamiento

- Previo al tema explicar las partes del cojinete de rodamiento.
- Se recomienda el mostrar ejemplos de aplicación de los cojines de rodamiento implementados en máquinas industriales, así como su proceso de fabricación.
- Explicar al estudiante las características principales de las tablas mostradas en el tema, así como su implementación en la solución de problemas de diseño de cojines de rodamiento como se muestra al final del tema.
- Para la actividad 10 es recomendable realizar un recordatorio sobre la elaboración de diagramas de cuerpo libre y las variables físicas utilizadas.

## Tema 11 Levas

- Para un mejor entendimiento de las fórmulas mostradas se recomienda la explicación de estas mediante los ejemplos mostrados en el tema, con la finalidad de que el estudiante comprenda el uso de las fórmulas y significado de las variables.
- Elaborar en clase las gráficas en Excel mostradas en el tema mediante los resultados obtenidos por las fórmulas mostradas en el curso, con la finalidad de que el estudiante tenga nociones de cómo elaborar dichas gráficas.
- En la actividad 11 se debe de revisar previamente el software con el que cuentan los estudiantes, NX o inventor, con la finalidad de identificar aquellos que tengan algún impedimento para completar la actividad.

## Tema 12 Bandas de transmisiones

- Asegurarse de comenzar la explicación del tema mencionando las ventajas y desventajas del uso de bandas para la transmisión de movimiento.
- Explicar a los estudiantes los diferentes materiales utilizados para la construcción de bandas.
- Se recomienda mostrar ejemplos de aplicación de los tipos de transmisiones de bandas.
- En las tablas mostradas en el tema 12 explicar a los estudiantes los parámetros mostrados y su aplicación en el diseño de bandas.
- Previamente a la actividad 12 determinar las fórmulas que se utilizarán para su solución, realizar la explicación del ejemplo mostrado al final del tema con la finalidad de que el estudiante conozca el procedimiento y aplicación de las fórmulas.

### Tema 13 Sistema de frenado

- Se recomienda que se expliquen las ventajas y desventajas de los frenos de tambor, así como los riesgos que se tienen en el uso continuo y extremo de estos sistemas de frenado.
- Para mejor entendimiento del funcionamiento de los frenos de disco es importante realizar una cronología del avance tecnológico aplicado en este tipo de frenos.
- En el cálculo de la fuerza normal total es recomendable diseñar un caso en el que se muestre la aplicación de fórmulas y significado de las variables.
- En el diseño de frenos mediante la herramienta CAD implementar los resultados obtenidos en los ejercicios mostrados para complementar el conocimiento del tema.
- Es importante que previo al desarrollo de la actividad 13 explicar un ejemplo con características matemáticas similares para que el estudiante tenga un punto de partida para la solución de la actividad.
- Como docente realizar la actividad una semana antes para detectar los puntos clave que requieran los estudiantes para el desarrollo de la actividad.

### Tema 14 Diseño de elementos roscados y análisis de elementos finitos

- El tema 14 tiene más contenido que los demás temas, se recomienda realizar una planeación para la impartición de este tema de dos semanas.
- Utilizar una herramienta de cuestionarios en línea sin afectación en la calificación para detectar posibles brechas en el aprendizaje.
- En la actividad 14 se requiere la solución de tres problemas, de forma directa no se encuentran las fórmulas en el contenido del tema, es importante analizar las fórmulas mostradas en la actividad, así como los datos mostrados y variables utilizadas; para mejor entendimiento del tema y desarrollo de la actividad se recomienda realizar un análisis previo de los problemas sobre el procedimiento para solucionarlos, de esta forma se puede abordar desde el inicio del tema los puntos de interés.

## Tema 15 Lubricación

- Se recomienda la explicación de los tipos de lubricación mediante ejemplos de maquinaria industrial o elementos mecánicos.
- Antes de abordar el tema 15.3 es importante conocer el estado de comprensión que tienen los alumnos respecto a lo aprendido, por lo que se sugiere realizar una actividad de lluvia de ideas sobre los conceptos previamente vistos.
- Para la actividad 15 es recomendable mostrar al estudiante los tipos de viscosímetros o medidores de viscosidad existentes, requerimientos, unidades de medición, tecnología empleada y precios para tener un panorama sobre cómo debe de ser realizada la actividad.

## Evidencia

El alumno deberá elaborar tres evidencias, una por módulo, por medio de las cuales demuestre el dominio de la competencia del curso, como elemento indispensable para conseguir la acreditación. Las instrucciones para la realización de las evidencias son:

### Evidencia 1

El estudiante deberá realizar las primeras etapas del diseño de un dispositivo capaz de lanzar un objeto circular a una distancia entre 3 y 6 metros; los requerimientos son los siguientes:

- Tiene que ser precisa, teniendo un rango de error de  $\pm 0.15$  m.
- Debe tener una transmisión externa acoplada a un motor eléctrico.
- El dispositivo debe de pesar menos de 10 kg.
- Debe ser de bajo costo.

### Evidencia 2

El estudiante deberá realizar los cálculos mecánicos de transmisión y de materiales, así como los cálculos de resorte o contrapeso. También deberá presentar un diseño preliminar de su propuesta.

Requisitos

Software NX

GUÍA PARA EL PROFESOR

Derechos reservados © Universidad Tecmilenio

## Evidencia 3

El estudiante deberá realizar los ajustes finales a su propuesta y construir el prototipo del dispositivo para realizar pruebas.

Requisitos

Software NX

### Evidencia 1

Para la revisión de la evidencia 1 se debe de considerar los puntos de la siguiente rúbrica.

**Competencia:** Diseña dispositivos con elementos mecánicos a través del análisis, selección y simulación de materiales.

**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.

#### Rubrica Evidencia 1

Unidades de competencia y criterios correspondientes	Valor	¿Cumple?	Puntaje
<b>1. Elabora un marco teórico sobre los dispositivos a diseñar.</b>			
a.	Identifica dos posibles soluciones para el diseño del dispositivo.	10	
b.	Elabora una tabla comparativa de cada una de las soluciones.	20	
c.	*Elabora un marco teórico de una cuartilla sobre los diferentes tipos de dispositivos ya creados y los mecanismos para convertir el movimiento circular a lineal recíprocante, e incluye tres fuentes de consulta.	30	
<b>2. Realiza una propuesta de diseño sobre el dispositivo solicitado.</b>			
d.	*Presenta una propuesta creativa del dispositivo seleccionado e incluye el bosquejo, las consideraciones, restricciones y elementos a utilizar.	30	
e.	Define un plan de trabajo en donde plasma cómo llevará a cabo la construcción del dispositivo.	10	

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

## Evidencia 2

Para la revisión de la evidencia 2 se debe de considerar los puntos de la siguiente rúbrica.

**Competencia:** Diseña dispositivos con elementos mecánicos a través del análisis, selección y simulación de materiales.

**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.

### Rubrica Evidencia 2

Unidades de competencia y criterios correspondientes	Valor	¿Cumple?	Puntaje
<b>1. Define los cálculos de los materiales a utilizar.</b>			
a.	*Determina los cálculos mecánicos de la transmisión.	20	
b.	*Define los cálculos del resorte/elástico o cálculos del contrapeso.	20	
c.	*Elabora los cálculos mecánicos de los elementos del dispositivo.	20	
<b>2. Utiliza un software CAD para simular el dispositivo seleccionado.</b>			
d.	Realiza la búsqueda documental de la definición de prototipo y tipos de prototipos.	20	
e.	*Utiliza el software NX para presentar el diseño preliminar del dispositivo con datos técnicos.	20	

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

### Evidencia 3

Para la revisión de la evidencia 3 se debe de considerar los puntos de la siguiente rúbrica.

**Competencia:** Diseña dispositivos con elementos mecánicos a través del análisis, selección y simulación de materiales.

**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.

#### Rubrica Evidencia 3

Unidades de competencia y criterios correspondientes	Valor	¿Cumple?	Puntaje
<b>1. Realiza el prototipo del dispositivo seleccionado.</b>			
a.	Ajusta los cálculos mecánicos utilizados para el diseño del dispositivo.	20	
b.	*Elabora los planos del dispositivo a detalle (software de diseño mecánico).	30	
c.	*Construye el prototipo del dispositivo (procedimiento de la construcción).	30	
d.	*Realiza pruebas físicas y de precisión al prototipo.	20	

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