

Diseño mecánico



Guía para el profesor

Clave PTMN2301

Profesional asociado tetramensual



Contenido

Datos generales del certificado	3
Competencia global del curso	3
Introducción al curso.....	3
Información general.....	3
Calendario de entregas de los aprendedores	7
Temario del curso	8
Preguntas más frecuentes.....	9
Guía general para las sesiones.....	10
Rúbricas.....	21

Datos generales del certificado

Nombre del certificado: Diseño Mecánico

Modalidad: Apilable

Clave: PTMN2302

Competencia global del curso

Aplica conocimientos de ciencia, matemáticas y principios de ingeniería en la identificación, formulación y resolución de problemas para el diseño mecánico.

Introducción al curso

El diseño mecánico es una disciplina esencial en la ingeniería moderna, ya que representa una opción estratégica para los ingenieros que buscan el éxito profesional. Desde el diseño de sistemas automatizados hasta la creación de dispositivos médicos de vanguardia, esta disciplina se ha convertido en una piedra angular que garantiza la funcionalidad y seguridad de una amplia gama de productos innovadores, pues se centra en los materiales, mecanismos y procesos de manufactura.

En esta experiencia educativa, comenzarás con el dominio de los principios mecánicos y científicos; además, aprenderás a seleccionar materiales adecuados y a diseñar mecanismos eficientes. Asimismo, descubrirás que la colaboración es un aspecto esencial en el diseño mecánico, por lo que adquirirás las destrezas necesarias para comunicarte efectivamente y, sobre todo, desarrollarás la habilidad de trabajar en equipo, con el objetivo de integrarte a proyectos multidisciplinarios y de generar relaciones interpersonales adecuadas.

Esta experiencia educativa abarca los fundamentos del diseño mecánico, es decir, diseño de elementos, selección de materiales, procesos de manufactura, mecánica y uso de software aplicados. Al finalizar, habrás asimilado las bases teóricas y prácticas para el desarrollo del diseño, análisis y optimización de sistemas mecánicos y mecatrónicos. Estos aprendizajes te prepararán para enfrentar múltiples desafíos del mundo laboral; además, te permitirán contribuir con el desarrollo tecnológico e innovación en distintos sectores industriales, así como traducir exigencias específicas en soluciones ingeniosas y eficientes.

¡Embárcate en este viaje y descubre el potencial del diseño mecánico para transformar tu futuro profesional!

Información general

Evaluación

Evaluable	Ponderación
Actividad 1	10
Evidencia, proyecto, Reto fase I	30
Actividad 2	10
Evidencia, proyecto, Reto fase II	40
Examen final	10
Total	100%

Metodología

El certificado **apilable** se ha diseñado con la finalidad de impartirse a través de una metodología de flexibilidad para el aprendedor, ya que desde su diseño está estructurado para poder impartirse a través de una modalidad autodirigida, o bien, en acompañamiento de un docente con experiencia en el ámbito laboral.

La experiencia de los **certificados apilables** promueve la interacción virtual entre aprendedores localizados en diferentes campus de la Universidad Tecmilenio como una forma de enriquecer su formación, contrastando la realidad de su ciudad o región con la de otros compañeros cuando así se lo permita la disponibilidad de este, considerando que podrá tener a su disposición la experiencia docente que enriquecerá su conocimiento.

Sin embargo, se encuentran diseñados para ofrecer una experiencia autodirigida para aquellos aprendedores que por sus necesidades tengan que ajustar sus propios tiempos.

Bibliografía

Bibliografía opcional

Bibliografía de apoyo

- Askeland, D., y Wright, W. (2022). *Ciencia e ingeniería de materiales* (1ª ed.). Estados Unidos: Cengage Learning.
ISBN: 9786075700366.
- Budynas, R. (2021). *Diseño en ingeniería mecánica de Shigley* (11ª ed.). México: McGraw-Hill.
ISBN: 9781456284848.
- Solano, L. (2020). *Procesos de fabricación mecánica* (1ª ed.). España: Universidad Politécnica de Valencia.
ISBN: 9788490487754.

Evaluación

La evaluación es una combinación de los siguientes elementos:

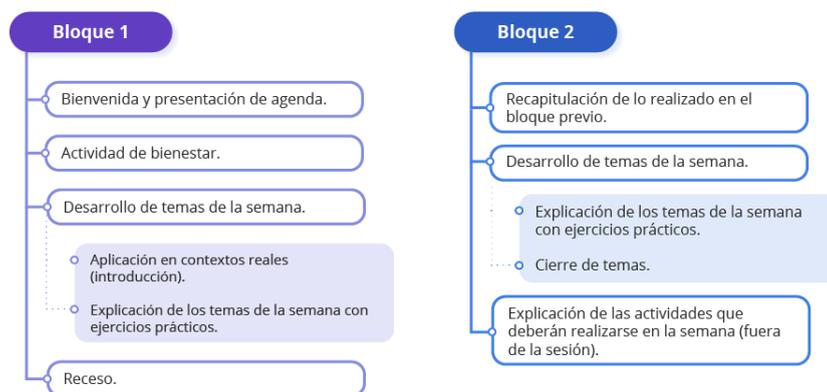
- **Actividades** que retoman el contenido conceptual de los temas de la semana.
- Un **proyecto final** dividido en dos fases que permitirá demostrar las habilidades y los conocimientos adquiridos del aprendiz.

A continuación, se muestra a detalle la evaluación del certificado:

Evaluable	Ponderación
Actividad 1	10
Evidencia, proyecto, Reto fase I	30
Actividad 2	10
Evidencia, proyecto, Reto fase II	40
Examen final	10
Total	100%

Estructura de las sesiones

A continuación, se desglosa la estructura de las sesiones. Asimismo, se recomienda utilizar las siguientes actividades:



Antes de acudir a una sesión, es necesario que el aprendiz realice las lecturas de las explicaciones, ya que le proporcionarán los fundamentos teóricos de los temas del certificado. De igual manera, se requiere que revisen las lecturas y los videos solicitados.

Es importante recalcar que durante las sesiones sincrónicas el docente dará una breve explicación del tema, resolverá dudas y compartirá las instrucciones de lo que se deberá realizar fuera de dichas sesiones.

Actividades, proyecto y examen final

Las actividades, el proyecto y el examen final han sido diseñados para realizarse de manera individual. Por ende, para promover el dinamismo y la interacción de los participantes en distintos

formatos, el profesor alternará (durante las sesiones) intervenciones individuales, plenarios y grupales que enriquezcan los puntos de vista del aprendiz.

Para interactuar con los aprendedores se utilizarán herramientas de colaboración, las cuales permiten la creación de salas virtuales interactivas para compartir pantallas, documentos, videos y audios. Por consiguiente, todas las actividades, las fases del proyecto y el examen final deberán entregarse a través de la plataforma tecnológica para que el profesor pueda hacer su respectiva revisión y evaluación.

Es muy importante que el aprendiz revise el esquema de evaluación y los criterios que se utilizarán, con el fin de que tenga claro el nivel de complejidad y esfuerzo que se requiere para realizar las entregas semanales, garantizando de esta manera el éxito dentro del certificado.

En caso de que el aprendiz tenga dudas sobre alguna actividad o contenido del programa, podrá contactar al profesor a través de los medios indicados.

Sesiones virtuales

Para la transmisión de las sesiones se utiliza una herramienta de videoconferencias. Por lo tanto, con el fin de mejorar la calidad de dichas interacciones, se recomienda lo siguiente:



Tutoriales

Para asegurar que el aprendiz aproveche al máximo su experiencia educativa, se le recomienda que siga las indicaciones del docente, así como la revisión de los siguientes tutoriales:

- [¿Cómo ingreso a la plataforma de multipresencia virtual?](#)
- [Tutoriales de Canvas para participantes.](#)
- [¿Cómo evalúo el desempeño de mi red?](#)

Calendario de entregas de los aprendedores

Calendario

Semanas	Tema	Evaluable
1	Tema 1	
	Tema 2	
	Tema 3	
	Tema 4	
	Tema 5	
		Actividad I
2	Tema 6	
	Tema 7	
	Tema 8	
	Tema 9	
	Tema 10	
		Proyecto – fase I
3	Tema 11	
	Tema 12	
	Tema 13	
	Tema 14	
	Tema 15	
		Actividad II
4	Tema 16	
	Tema 17	
	Tema 18	
	Tema 19	
	Tema 20	
		Proyecto – fase II
		Examen final

Temario

Semana 1

- Tema 1. Introducción al diseño mecánico
- Tema 2. Fundamentos de dibujo técnico
- Tema 3. Materiales en el diseño mecánico
- Tema 4. Procesos de manufactura
- Tema 5. Elementos de máquinas

Semana 2

- Tema 6. Diseño de estructuras y uniones
- Tema 7. Tolerancias dimensionales
- Tema 8. Tolerancias geométricas
- Tema 9. Metrología y control de calidad
- Tema 10. Diseño asistido por computadora (CAD)

Semana 3

- Tema 11. Análisis por elementos finitos (FEA)
- Tema 12. Ingeniería inversa
- Tema 13. Simulación y modelado en ingeniería
- Tema 14. Modelado de sistemas mecánicos
- Tema 15. Cálculos de propiedades mecánicas

Semana 4

- Tema 16. Casos de éxito del diseño
- Tema 17. Ingeniería de producto
- Tema 18. Sostenibilidad en diseño mecánico
- Tema 19. Diseño de sistemas mecatrónicos
- Tema 20. Tendencias futuras en diseño mecánico

Preguntas más frecuentes

¿En dónde o a quién reporto un error detectado en el contenido?

Cualquier incidencia se puede reportar directamente haciendo clic en el botón “Mejora tu curso” que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla en la plataforma de Canvas.

¿Quién me informa de la cantidad de sesiones y tiempo de cada sesión en las semanas?

El coordinador docente te debe proporcionar esta información.

¿En qué semana se aplica examen final?

Consulta con tu coordinador docente los calendarios de acuerdo con la modalidad de impartición.

¿Tengo que capturar las calificaciones en banner y en la plataforma educativa?

Sí, es importante que captures calificaciones en la plataforma para que los aprendedores estén informados de su avance y reciban retroalimentación de tu parte sobre todo lo que realizan en el certificado. El banner es el registro oficial de las calificaciones de los aprendedores.

Guía general para las sesiones

Bloque 1

Actividad	Descripción
Bienvenida y presentación de agenda.	El profesor se presenta ante el grupo y da una breve introducción al certificado.
Práctica de bienestar.	El profesor impartidor seleccionará alguna práctica de bienestar para aplicarla en la sesión. Se recomienda utilizar una diferente por sesión.
Desarrollo de los temas de la semana: <ul style="list-style-type: none">○ Aplicación en contextos reales (introducción).○ Explicación de los temas de la semana con ejercicios prácticos.	El profesor explicará los contenidos con ejercicios prácticos.
Receso.	Se brindará un espacio de receso para que el aprendedor lo utilice en su beneficio.

Bloque 2

Actividad	Descripción
Recapitulación del bloque previo.	De manera dinámica, el profesor recapitulará lo realizado en el bloque previo.
Desarrollo de los temas de la semana: <ul style="list-style-type: none">○ Explicación de los temas de la semana con ejercicios prácticos.○ Cierre de temas.	El profesor explicará los contenidos con ejercicios prácticos y realizará un cierre de los temas correspondientes.
Explicación sobre lo que deberá realizarse fuera de la sesión: <ul style="list-style-type: none">● Actividades, evidencias, exámenes, etc.	Se brindará una breve explicación de las tareas correspondientes a la semana, las cuales se deberán realizar de forma individual.

Semana 1

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la explicación del tema 1 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Asegúrate de incluir ejemplos prácticos y reales al explicar los conceptos básicos del diseño mecánico; además, muestra cómo se aplican en la industria y en proyectos cotidianos para ayudar a que los aprendedores entiendan la relevancia y aplicación del diseño mecánico en el mundo real.

- Proporciona oportunidades para que los aprendedores participen activamente; esto puede incluir actividades prácticas, proyectos grupales y debates en clase. Asimismo, fomenta que hagan preguntas y que discutan los conceptos para afianzar su comprensión.
- Cerciórate de que los aprendedores comprendan la evolución del diseño mecánico y su impacto en el desarrollo tecnológico y social; para ello, explica la importancia del diseño mecánico en la creación de productos duraderos y funcionales en diversas industrias.
- Destaca los hitos clave en la historia del diseño mecánico, como la Revolución Industrial, para que los aprendedores reconozcan su relevancia.
- Enfatiza cómo el uso de CAD y CAM ha revolucionado los procesos de diseño y fabricación, así como su aplicación en el contexto moderno. De igual manera, invita a los aprendedores a reflexionar acerca de cómo el diseño mecánico influirá en el futuro, sobre todo si se consideran las tecnologías emergentes.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la explicación del tema 2 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Explica detalladamente las normas y simbología utilizadas en el dibujo técnico, como las dimensiones, flechas y símbolos; de esta manera, los aprendedores podrán aplicarlas correctamente. En este caso, utiliza ejemplos prácticos con Solid Edge para ilustrar cómo se utilizan las normas y simbología en diferentes tipos de dibujos técnicos.
- Presenta ejemplos claros y variados de planos mecánicos con el *software* Solid Edge para que los aprendedores comprendan mejor cómo se utilizan en diferentes contextos; asimismo, destaca la importancia de la precisión y la atención al detalle al interpretar planos mecánicos, especialmente para evitar errores en la construcción o manufactura de piezas.
- Instruye a los aprendedores sobre la selección adecuada de hojas y cuadros informativos en los planos, según los requerimientos del proyecto.
- Subraya la necesidad de evitar errores comunes en la acotación de planos, como la superposición de líneas y aristas.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la explicación del tema 3 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Proporciona una explicación detallada de las propiedades físicas, mecánicas y químicas de los diferentes materiales utilizados en el diseño mecánico; asimismo, discute con los aprendedores acerca de cómo estas propiedades influyen en la selección de materiales para diversas aplicaciones. Finalmente, brinda algunas comparaciones claras entre materiales.
- Incluye el uso de herramientas y software de selección de materiales en la enseñanza, ya que estas pueden ayudar a que los aprendedores entiendan y apliquen criterios de selección de materiales de manera sistemática; en este caso, debes considerar factores como el rendimiento, costo, disponibilidad y sostenibilidad.
- Explica la importancia de evaluar las propiedades de los materiales y su impacto en la confiabilidad y desempeño de los componentes mecánicos; para ello, señala las ventajas de los materiales compuestos en la industria y cómo mejoran el rendimiento de los diseños.
- Enseña a los aprendedores a aplicar metodologías sistemáticas para la selección de materiales, con base en costos, durabilidad y sostenibilidad.
- Guía a los aprendedores en la investigación del uso de materiales compuestos nanoestructurados; además, explícales su potencial en la creación de soluciones innovadoras en ingeniería.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la explicación del tema 4 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Asegúrate de incluir demostraciones prácticas de diversos procesos de manufactura, ya sea a través de videos, visitas a fábricas o talleres, o bien, mediante el uso de equipos de laboratorio en clase. Esto permitirá que los aprendedores vean en acción los conceptos teóricos y, por ende, que comprendan mejor cómo se llevan a cabo los procesos de manufactura.
- Incluye actividades que desafíen a los aprendedores a resolver problemas reales relacionados con los procesos de manufactura; en este caso, proporciona escenarios prácticos donde deban seleccionar el proceso más adecuado, optimizar un proceso existente o solucionar problemas de producción. Esto les ayudará a desarrollar sus habilidades analíticas y de toma de decisiones en contextos de manufactura.
- Asegúrate de que los aprendedores comprendan la importancia de las técnicas de mecanizado, como el torneado y el fresado, en la fabricación de componentes mecánicos precisos; para ello, explica de qué manera cada proceso de manufactura contribuye a la creación de productos complejos, desde maquinaria industrial hasta dispositivos médicos.
- Destaca la relevancia de la precisión en los procesos de manufactura para garantizar la funcionalidad y durabilidad de los productos.
- Muestra ejemplos de aplicaciones prácticas de las técnicas de mecanizado en diferentes industrias; de esta manera, los aprendedores podrán visualizar su impacto. Además, enfatiza la necesidad de dominar estas técnicas para enfrentar desafíos de diseño mecánico y fomentar la innovación en la creación de soluciones ingeniosas.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la explicación del tema 5 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Lleva algunos ejemplos físicos de tornillos, tuercas y elementos de unión para que el aprendedor pueda identificarlos.
- Señala el efecto que tienen las relaciones de trenes de engranes en el movimiento transferido, ya que los aprendedores no siempre logran determinar cuál es el sentido de su movimiento final.
- Explica los conceptos de piñón y engrane en un sistema, así como su relación; para ello, utiliza algunos ejemplos que permitan entenderlo con claridad.
- Asegúrate de que los aprendedores comprendan la función crítica de tornillos, tuercas y elementos de unión en la integridad y estabilidad de estructuras y maquinarias; para ello, explica la importancia de los engranajes y transmisiones en la transferencia de movimiento y potencia, así como su papel en el desarrollo de tecnologías modernas.
- Destaca la variedad de tipos de engranajes y transmisiones; además, menciona cómo su elección depende de las necesidades específicas de cada aplicación.
- Muestra la relación entre la resistencia de los tornillos y su clasificación; asimismo, determina cómo esta afecta su uso en diferentes contextos industriales.
- Enfatiza la necesidad de comprender y seleccionar adecuadamente los elementos de unión y transmisión para diseñar sistemas mecánicos eficientes y seguros.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la actividad 1.

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Establece una conexión clara entre la investigación teórica sobre Siemens NX y su aplicación práctica en el diseño mecánico; en este caso, debes destacar cómo el conocimiento adquirido en esta fase teórica será directamente aplicable y beneficioso para el diseño y análisis del proyecto en las siguientes instancias.
- Asegúrate de que los aprendedores comprendan la imbricación adecuada entre teoría y práctica; además, motívalos para que realicen una investigación exhaustiva y de alta calidad.

- Verifica que los aprendedores utilicen fuentes confiables y actuales para investigar sobre las capacidades y aplicaciones de Siemens NX; en este caso, asegúrate de que todas las referencias estén correctamente citadas en formato APA.
- Vigila que los aprendedores elaboren una tabla comparativa clara y bien estructurada, donde se muestren las herramientas específicas de Siemens NX y sus aplicaciones en el diseño y análisis.
- Revisa que los ejemplos y casos de estudio presentados sean relevantes y estén bien explicados; además, deben detallar cómo Siemens NX se utilizó para resolver problemas específicos en la industria.
- Confirma que la presentación en PowerPoint esté bien organizada y que incluya gráficos, imágenes y diagramas que ilustren claramente las funcionalidades de Siemens NX.
- Supervisa que los aprendedores estén preparados para presentar y defender sus hallazgos en clase; en este sentido, deben relacionar de forma adecuada la investigación teórica con el proyecto práctico que desarrollarán en fases posteriores.

Semana 2

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la explicación del tema 6 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Asegúrate de incluir el uso de modelos físicos y simulaciones por computadora para ilustrar cómo funcionan las estructuras y uniones en diferentes condiciones de carga y estrés; esto ayudará a que los aprendedores visualicen los conceptos y entiendan mejor el comportamiento de las estructuras en situaciones reales.
- Incluye proyectos prácticos y ejercicios que requieran que los aprendedores diseñen y evalúen estructuras y uniones; en este caso, proporciona escenarios de diseño realistas y desafiantes donde deban aplicar sus conocimientos para crear soluciones efectivas y optimizadas. Esto les ayudará a desarrollar habilidades prácticas, así como a entender mejor los desafíos del diseño estructural.
- Asegúrate de que los aprendedores comprendan la relación entre esfuerzo y deformación en materiales; además, vigila que entiendan cómo predecir su comportamiento bajo cargas aplicadas.
- Explica la importancia del diseño adecuado de uniones soldadas y atornilladas para garantizar la integridad estructural de ensamblajes en ingeniería.
- Destaca la necesidad de analizar detalladamente las propiedades de los materiales, así como las condiciones de carga en el diseño de uniones seguras y duraderas.
- Muestra de qué manera se utilizan las herramientas de simulación, como NX, para realizar análisis de elementos finitos y validar diseños antes de la fabricación.
- Enfatiza la relevancia de comprender el comportamiento de los materiales bajo diferentes esfuerzos para diseñar estructuras seguras y eficientes.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la explicación del tema 7 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Especifica las características dimensionales de una pieza mediante las tolerancias geométricas; asimismo, asegúrate de que los aprendedores comprendan su importancia para garantizar la precisión y el correcto ensamblaje de componentes mecánicos.
- Explica con detenimiento cómo se aplican las tolerancias geométricas; después, discute el tema con los aprendedores.
- Repasa el libro del curso sobre GD&T (*Geometric Dimensioning and Tolerancing*)
- Explica cómo las tolerancias influyen en la calidad y el funcionamiento de los sistemas mecánicos; para ello, brinda algunos ejemplos prácticos.
- Muestra la relación entre los diferentes sistemas de tolerancias, como ASME e ISO; después, comenta cómo se aplican en la industria para mantener estándares de calidad.

- Enfatiza la relevancia de los ajustes y calibraciones en la fabricación de componentes para asegurar que cumplan con las especificaciones de diseño.
- Guía a los aprendedores en el uso de instrumentos de medición y calibración; en concreto, resalta la importancia de su mantenimiento para garantizar mediciones precisas.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la explicación del tema 8 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Especifica las características dimensionales de una pieza a partir de las tolerancias geométricas.
- Asegúrate de que los aprendedores conozcan cómo se aplican las tolerancias geométricas; esto resulta indispensable para discutir el tema en clase.
- Repasa el libro del curso sobre GD&T.
- Emplea algunos casos industriales (planos); en este caso, ten cuidado de aislar áreas específicas para facilitar la comprensión de los temas.
- Vigila que los aprendedores comprendan la diferencia entre tolerancias geométricas y dimensionales; para ello, explica cómo cada una afecta la fabricación y ensamblaje de piezas.
- Comenta la importancia de las tolerancias de forma, orientación y posición en el diseño de componentes mecánicos; después, señala de qué manera se aplican en la práctica.
- Destaca la relevancia de interpretar correctamente las especificaciones GD&T para asegurar la calidad y funcionalidad de los productos.
- Muestra cómo las normativas internacionales (por ejemplo, ISO 1101 y ASME Y14.5) regulan las tolerancias geométricas; luego, profundiza en su importancia en la fabricación global.
- Guía a los aprendedores en la interpretación de dibujos técnicos con especificaciones GD&T; para esto, cerciórate de que comprendan los símbolos y términos utilizados.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la explicación del tema 9 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Motiva al aprendedor para que investigue la aplicación de control estadístico de procesos (CEP); en este caso, resulta recomendable usar Minitab para las explicaciones prácticas de las gráficas.
- Asegúrate de que los aprendedores comprendan la importancia de la metrología como base para medir y controlar la calidad en la fabricación de componentes; para ello, explica la relevancia de los distintos instrumentos de medición, destaca su uso correcto y menciona la necesidad de calibrarlos para garantizar la precisión.
- Muestra cómo se utiliza el CEP para identificar y reducir la variabilidad en los procesos productivos, de tal forma que se mejore la calidad del producto final.
- Enfatiza la importancia de los gráficos de control como herramientas para monitorear y mejorar la estabilidad y calidad de los procesos productivos.
- Guía a los aprendedores en la implementación de prácticas de metrología y control de calidad en proyectos prácticos; en este caso, resalta la mejora continua y la excelencia en la fabricación.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la explicación del tema 10 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Explica la importancia del diseño en el ciclo de vida de los productos; especialmente, ayuda a que los aprendedores diferencien la ingeniería directa de la inversa para que las apliquen cuando sea necesario. De igual manera, garantiza que comprendan los conceptos de CAD, CAE y CAM.

- Brinda algunos ejemplos para que los aprendedores ahonden en el uso de sistemas CAD, CAE y CAM en la industria.
- Muestra algunos ejemplos de software CAD, CAE y CAM.
- Asegúrate de que los alumnos comprendan la importancia del CAD en la optimización de procesos de diseño, así como en la creación de modelos digitales detallados y precisos.
- Explica las diferentes categorías de herramientas CAD; para ello, destaca las aplicaciones y ventajas de cada una en contextos industriales específicos.
- Muestra cómo el modelado 3D y la simulación permiten que los diseñadores prevean el comportamiento de los productos antes de la fabricación; además, comenta que esto permite reducir costos y tiempos de desarrollo.
- Enfatiza la importancia de seleccionar el software CAD adecuado según las necesidades del proyecto; en este caso, menciona que resulta indispensable considerar sus funcionalidades y campos de aplicación.
- Guía a los aprendedores en el uso de simulaciones dinámicas y estáticas; de igual manera, explica cuándo y cómo se deben aplicar para evaluar la seguridad y eficiencia de los diseños.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la primera fase del proyecto.

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Explica los siguientes tres puntos al aprendedor:
 1. Claridad en el modelo 3D:
 - Recuérdale que el modelo 3D de la palanca debe estar completamente definido con dimensiones precisas y detalles adecuados, ya que un modelo con estas características facilita un análisis FEA preciso y, por tanto, asegura que los resultados reflejen de forma correcta el comportamiento real del diseño mecánico.
 2. Configuración correcta del análisis FEA:
 - Explica que deben dedicar tiempo a entender y configurar correctamente las condiciones de carga, restricciones y materiales en el análisis por elementos finitos.
 3. Interpretación de resultados del FEA:
 - Comenta con los aprendedores que, al interpretar adecuadamente los resultados del FEA, pueden tomar decisiones informadas sobre cómo mejorar y optimizar el diseño de la palanca mecánica.
- Asegúrate de que los aprendedores identifiquen claramente el problema o necesidad que resolverá su máquina o complemento; además, deben explicarlo con precisión en su informe.
- Verifica que el análisis de requisitos funcionales y no funcionales esté bien fundamentado, pues debe considerar aspectos clave como costos, dimensiones y seguridad.
- Revisa que los alumnos seleccionen los materiales y procesos de manufactura adecuados; asimismo, cerciórate de que justifiquen sus elecciones en términos de resistencia, durabilidad y viabilidad económica.
- Confirma que el diseño conceptual de la máquina esté correctamente elaborado, mediante herramientas de dibujo técnico o software como Solid Edge; además, debe incluir vistas detalladas de los componentes principales.
- Apoya a los aprendedores con la instalación y uso del software, en caso de que sea necesario.

Semana 3

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la explicación del tema 11 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Familiariza a los aprendedores con el uso del software FEA, como NX, mediante algunos videos donde se resuelvan problemas de ingeniería; asimismo, demuestra cómo se configura el modelo, se aplican cargas y condiciones de contorno para, finalmente, analizar los resultados.
- Enfatiza la importancia de comprender los fundamentos del MEF, con el objetivo de que los aprendedores interpreten correctamente los resultados de las simulaciones.
- Asegúrate de que los aprendedores comprendan la función esencial del FEA en la predicción y análisis del comportamiento de sistemas complejos en ingeniería.
- Explica la importancia de la discretización en el FEA; para ello, destaca cómo se dividen los dominios continuos en elementos finitos para obtener resultados certeros.
- Muestra las aplicaciones del FEA en diferentes disciplinas, como la ingeniería estructural, térmica y biomédica; de preferencia, brinda también algunos ejemplos prácticos.
- Enfatiza la relevancia de los nodos, grados de libertad y matrices de rigidez en la construcción y resolución de modelos FEA.
- Guía a los aprendedores en la interpretación de resultados obtenidos con FEA; de igual manera, ayúdales a visualizar de qué forma las tensiones y deformaciones se distribuyen en los sistemas analizados.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la explicación del tema 12 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Asegúrate de cubrir los conceptos básicos de la ingeniería inversa, incluyendo la identificación de parámetros desconocidos, la modelización inversa y la optimización de sistemas. En concreto, destaca la importancia de la selección adecuada de técnicas y algoritmos para resolver problemas específicos.
- Familiariza a los aprendedores con el uso del software NX; para ello, muestra algunos videos donde se resuelvan problemas de ingeniería inversa.
- Cerciórate de que los alumnos comprendan el concepto y la importancia de la ingeniería inversa en el rediseño y mejora de productos existentes.
- Explica las técnicas y herramientas comunes utilizadas en la ingeniería inversa, como el escaneo 3D y el modelado digital; asimismo, menciona cómo se aplican en la industria.
- Muestra de qué manera la ingeniería inversa puede identificar oportunidades para mejorar la funcionalidad, reducir costos y optimizar procesos de fabricación en diversos sectores.
- Enfatiza la relevancia de las consideraciones éticas y legales en la ingeniería inversa; especialmente, asegúrate de que los aprendedores comprendan los desafíos que implica trabajar con productos existentes.
- Invita a los aprendedores a que realicen una aplicación práctica de la ingeniería inversa; para ello, utiliza algunos casos de estudio que les permitan experimentar el proceso de desensamblaje, análisis y rediseño de productos.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la explicación del tema 13 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Explica los conceptos básicos de simulación y modelado en ingeniería para que los aprendedores comprendan su importancia en la optimización de sistemas y procesos.
- Utiliza algunos videos donde se muestre cómo se aplican los métodos de análisis para mejorar la eficiencia y rendimiento en diferentes campos de la ingeniería, como la mecánica, la electrónica o la energía.
- Asegúrate de que los alumnos comprendan las principales técnicas de simulación computacional, como FEA, CFD y MBS.
- Explica cómo utilizar las herramientas de software, como NX, para simular y optimizar procesos de manufactura; asimismo, explica que de esta manera se mejora la eficiencia y se reducen costos.
- Muestra la aplicación de métodos de análisis, como la optimización de diseño y el análisis de fatiga, para mejorar el rendimiento y la vida útil de los componentes.
- Señala la importancia de la simulación en la toma de decisiones informadas, ya que permite prever problemas y optimizar diseños antes de la implementación física.

- Guía a los aprendedores en la interpretación de resultados de simulación; para ello, enséñalos a analizar gráficos de tensiones, deformaciones y otros parámetros clave para mejorar los diseños.

Notas para el profesor impartidor, correspondientes a la explicación del tema 14 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Proporciona algunos ejemplos de cómo se aplica el análisis dinámico, ya sea en el diseño de mecanismos, el análisis de vibraciones y la predicción del comportamiento de sistemas.
- Utiliza videos o demostraciones en el software NX para ilustrar de qué manera se puede realizar el análisis dinámico de sistemas mecánicos, así como integrar en ellos elementos de modelado y de optimización. Después, menciona por qué esto puede mejorar la calidad y la eficiencia del proceso de diseño.
- Asegúrate de que los alumnos comprendan la diferencia entre análisis dinámico y estático; de igual manera, explica cuándo resulta más adecuado utilizar cada uno en el modelado de sistemas mecánicos.
- Explica las técnicas de análisis dinámico, como el análisis de frecuencia y de vibraciones, así como su aplicación en la predicción de fallos y mejora de la fiabilidad de los componentes.
- Muestra cómo se aplica la optimización de diseño en NX para ajustar parámetros, mejorar el rendimiento y reducir costos en proyectos de ingeniería; para ello, enfatiza la importancia de la optimización topológica y comenta cómo esta técnica permite reducir el peso y mejorar la eficiencia de los componentes, pero sin comprometer su resistencia.
- Describe cómo se usan las herramientas de simulación avanzadas, como NX, para realizar análisis dinámicos y optimización de diseño; en este caso, cerciórate de que los aprendedores comprendan su impacto en la industria.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la explicación del tema 15 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Utiliza herramientas de software, como NX, para demostrar de qué manera se pueden generar y analizar diferentes topologías de diseño.
- Muestra algunos ejemplos de cómo se pueden utilizar herramientas de software, como NX, para realizar análisis de resistencia de materiales y calcular las propiedades mecánicas de los diseños.
- Asegúrate de que los aprendedores comprendan los fundamentos de la optimización topológica y, sobre todo, que entiendan cómo se aplica en la distribución óptima de material dentro de un diseño.
- Explica los métodos analíticos y numéricos para el análisis de la resistencia de materiales; asimismo, comenta de qué manera se aplican en diferentes situaciones de carga.
- Muestra cómo se utiliza el software NX para llevar a cabo análisis por elementos finitos (FEM); para ello, subraya su capacidad de manejar geometrías complejas y condiciones realistas.
- Señala la importancia de validar los diseños mediante simulaciones que consideren la resistencia y rigidez de los materiales, bajo diferentes cargas y condiciones operativas.
- Guía a los aprendedores en la comparación entre métodos analíticos y FEM; además, destaca las ventajas de cada uno y enséñales a elegir el método más adecuado, según las necesidades del proyecto.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la actividad 2.

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Asegúrate de que la descripción de la máquina y su función sea clara y concisa; además, confirma que se utiliza un lenguaje sencillo y directo para explicar qué hace la máquina y cómo opera. En este caso, se deben destacar las características más importantes que la diferencian de otras máquinas similares.
- Al realizar el análisis de los materiales y procesos de manufactura utilizados, vigila que los aprendedores proporcionen detalles específicos sobre las propiedades de los materiales y las técnicas de manufactura; en este sentido, deben explicar por qué eligieron esos materiales y procesos. Finalmente, revisa que expliquen cómo estos detalles contribuyen a la eficiencia y durabilidad de la máquina.
- En el apartado del diseño detallado de la máquina, valida que los aprendedores incluyan esquemas y diagramas bien elaborados y claramente etiquetados; asimismo, asegúrate de que estos visuales resulten fáciles de entender y que complementen la explicación escrita. Además, en el análisis de la eficiencia y durabilidad del diseño, confirma que utilizan datos y comparaciones para demostrar cómo se cumplen los requisitos establecidos; en este caso, deben apoyarse en gráficos o tablas, si así lo requieren.
- Apoya a los aprendedores con la instalación y uso del software, en caso de que sea necesario.

Semana 4

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la explicación del tema 16 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Fomenta la participación de los aprendedores mediante preguntas y debates sobre los casos de éxito; en este sentido, incentiva la reflexión crítica y la aplicación de los conceptos aprendidos.
- Utiliza algunos casos de éxito para ilustrar conceptos y principios de diseño mecánico; de esta manera, inspirarás a los aprendedores para aplicarlos en sus propios proyectos y diseños.
- Asegúrate de que los aprendedores comprendan de qué forma el diseño mecánico ha resultado fundamental en la evolución de procesos de manufactura, control de calidad e industria automotriz.
- Explica cómo la innovación en el diseño, como la Gigapress de Tesla, ha permitido mejorar la eficiencia, precisión y calidad en la producción automotriz.
- Muestra ejemplos de cómo el diseño ha mejorado la calidad de productos, como las tecnologías de pantallas OLED y QLED, en la industria electrónica.
- Enfatiza la importancia de la integración de tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial y la automatización, en la mejora de los procesos de diseño y producción.
- Guía a los aprendedores en el análisis de casos de éxito; para ello, menciona cómo la combinación de diseño y tecnología ha generado buenos resultados en industrias altamente competitivas.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la explicación del tema 17 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Explica la importancia del diseño mecánico en el proceso de desarrollo de productos; para ello, destaca su papel en la optimización de la funcionalidad, la eficiencia y la durabilidad.
- Enfatiza la importancia de la colaboración interdisciplinaria y la comunicación efectiva entre los diferentes equipos involucrados en el desarrollo de productos.
- Destaca la importancia de la iteración y la mejora continua en el proceso de diseño mecánico, sobre todo a medida que se obtienen nuevos datos y se identifican oportunidades de optimización.
- Asegúrate de que los alumnos comprendan las fases clave del ciclo de vida de un producto, desde su concepción hasta su retirada del mercado.
- Explica cómo se utilizan herramientas avanzadas, como CAD y CAE, para optimizar el diseño y funcionalidad de productos durante su desarrollo.

- Muestra la importancia de la conceptualización mecánica; asimismo, subraya técnicas como el prototipado rápido y la simulación por computadora para validar ideas de diseño.
- Enfatiza la relevancia de diseñar productos que no solo satisfagan las necesidades del cliente, sino que también resulten económicamente viables y que cumplan con los estándares de calidad.
- Reflexiona con los aprendedores sobre tendencias futuras en la ingeniería de productos, como el diseño sostenible y la incorporación de tecnologías emergentes.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la explicación del tema 18 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Explica cómo la sostenibilidad debe ser considerada en todas las etapas del proceso de diseño, desde la concepción inicial hasta la fabricación y el lanzamiento.
- Destaca la importancia de la colaboración interdisciplinaria y la comunicación efectiva entre los diferentes equipos involucrados en el desarrollo de productos; de esta manera, las estrategias de diseño sostenibles se pueden integrar correctamente en el proceso.
- Asegúrate de que los alumnos comprendan la importancia de integrar la sostenibilidad en todas las fases del ciclo de vida de un producto, desde su diseño hasta su disposición final.
- Explica cómo se utilizan algunas herramientas, como el análisis del ciclo de vida (ACV), para evaluar y minimizar el impacto ambiental de los productos diseñados; en este sentido, muestra la importancia de seleccionar materiales y procesos de producción que reduzcan la huella de carbono y promuevan la eficiencia energética.
- Enfatiza la necesidad de diseñar productos fácilmente reciclables y reutilizables; especialmente, subraya que esto resulta indispensable para reducir los residuos y el impacto ambiental.
- Comenta de qué forma se aplican los principios de sostenibilidad; para ello, destaca cómo pueden generar ventajas competitivas y económicas para las empresas.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la explicación del tema 19 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Explica los conceptos básicos de sensores y actuadores, incluyendo su función, tipos y aplicaciones.
- Discute los desafíos asociados con la integración de sensores y actuadores, como la comunicación entre dispositivos y la gestión de datos.
- Presenta algunas oportunidades de innovación y mejora en la integración de sensores y actuadores, como la creación de sistemas autónomos y la optimización de procesos.
- Asegúrate de que los aprendedores comprendan cómo la integración de sistemas mecánicos y electrónicos permite el funcionamiento de dispositivos inteligentes y eficientes.
- Explica la importancia de los principios clave de la mecatrónica, como la sinergia entre componentes mecánicos y electrónicos, para optimizar el rendimiento de los sistemas.
- Muestra cómo la correcta selección y sincronización de sensores y actuadores resulta fundamental para desarrollar sistemas mecatrónicos precisos y adaptables.
- Enfatiza la relevancia del uso de software de simulación y diseño, como SolidWorks y LabVIEW, para modelar y evaluar sistemas mecatrónicos antes de su construcción física.
- Invita a los aprendedores a que exploren las aplicaciones prácticas de la mecatrónica en diversas industrias, desde la automatización industrial hasta la robótica médica; de esta forma, comprenderán su impacto en la mejora de procesos y productos.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la explicación del tema 20 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Analiza de qué manera la inteligencia artificial y el aprendizaje automático están influyendo en el diseño mecánico.
- Presenta algunos ejemplos de cómo la inteligencia artificial y el aprendizaje automático se utilizan para optimizar el diseño, la simulación y la fabricación de productos.
- Discute las implicaciones éticas y de seguridad relacionadas con la integración de la IA en el diseño mecánico.
- Explica el papel de la impresión 3D en la creación de prototipos y componentes personalizados; para ello, destaca sus ventajas y aplicaciones en la industria moderna.
- Enfatiza la importancia de estar al tanto de los avances en materiales inteligentes y multifuncionales, sobre todo para desarrollar soluciones más eficientes y sostenibles en el futuro.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la segunda parte del proyecto final.

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Explica los siguientes tres puntos al aprendedor:
 1. Innovación en el rediseño:
 - Explica la importancia de ser creativo al momento de realizar modificaciones en el diseño original, ya que deben estar basadas en los hallazgos del análisis FEA. Comenta que la innovación en el rediseño puede conducir a mejoras significativas en la eficiencia y resistencia del producto final, así como demostrar habilidades avanzadas en ingeniería mecánica.
 2. Implementación de técnicas de optimización:
 - Resalta la importancia de utilizar herramientas y métodos de optimización, disponibles en Siemens NX, para explorar diferentes configuraciones y mejorar el diseño.
 3. Documentación detallada del proceso:
 - Explica de qué forma se puede mantener una documentación clara y detallada de todos los pasos seguidos durante el rediseño y la optimización, ya que esto facilita la revisión y comprensión de las decisiones de diseño tomadas. Explica que, por lo regular, esta acción proporciona una base sólida para la presentación y defensa del proyecto final.
- Asegúrate de que los alumnos identifiquen correctamente las áreas de mejora en el diseño de la palanca, con base en los resultados del FEA realizado en la fase 1 del proyecto.
- Verifica que las modificaciones al modelo 3D estén bien justificadas y, además, que los aprendedores optimicen el diseño para mejorar la resistencia y eficiencia de la palanca.
- Revisa que el nuevo análisis FEA esté correctamente configurado y que los resultados se comparen de manera detallada con el diseño original; esto debe hacerse al destacar las mejoras alcanzadas.
- Apoya a los aprendedores con la instalación y uso del software, en caso de que sea necesario.

Notas para el profesor impartidor correspondientes al examen final.

Recomendar a los aprendedores que hagan notas para repasar o realizar alguna actividad, como en Kahoot, Menti, etc., de tal manera que evalúen su nivel de comprensión de los temas.

Diseño Mecánico
Rúbrica de evaluación
Actividad I

Nivel de desempeño				
Criterios de evaluación	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	%
1. Informe de la investigación.	20 – 18 puntos	17 – 15 puntos	14 – 0 puntos	20
	Realiza un informe completo con las principales funcionalidades de Siemens NX, sus aplicaciones en diseño mecánico, modelado 3D, simulación y análisis por elementos finitos (FEA).	Realiza un informe incompleto sobre las principales funcionalidades de Siemens NX, sus aplicaciones en diseño mecánico, modelado 3D, simulación y análisis por elementos finitos (FEA).	Realiza un informe incorrecto donde no describe las principales funcionalidades de Siemens NX, sus aplicaciones en diseño mecánico, modelado 3D, simulación y análisis por elementos finitos (FEA).	
2. Cuadro comparativo.	20 – 18 puntos	17 – 15 puntos	14 – 0 puntos	20
	Elabora un cuadro comparativo bien estructurado sobre las herramientas de Siemens NX.	Elabora un cuadro comparativo incompleto sobre las herramientas de Siemens NX.	Elabora un cuadro comparativo incorrecto sobre las herramientas de Siemens NX.	
3. Ejemplos y casos de estudio.	30 – 27 puntos	26 – 22 puntos	21 – 0 puntos	30
	Presenta ejemplos y casos de estudio que demuestran el uso práctico de Siemens NX en la industria.	Presenta ejemplos y casos de estudio, pero demuestran confusamente el uso práctico de Siemens NX en la industria.	Presenta ejemplos y casos de estudio, pero no demuestran el uso práctico de Siemens NX en la industria.	
4. Presentación.	30 – 27 puntos	26 – 22 puntos	21 – 0 puntos	30
	Realiza una presentación en PowerPoint o herramienta similar que resume los hallazgos más importantes de la investigación.	Realiza una presentación en PowerPoint o herramienta similar, pero no resume de manera clara los hallazgos más importantes de la investigación.	Realiza una presentación incompleta, pues no describe los hallazgos más importantes de la investigación.	
TOTAL				100%

Diseño Mecánico
Rúbrica de evaluación
Actividad II

Nivel de desempeño				
Criterios de evaluación	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	%
1. Análisis y propuesta.	25 – 23 puntos	22 – 18 puntos	17 – 0 puntos	25
	Identifica correctamente la necesidad o el problema; además, investiga y analiza de manera apropiada los requisitos funcionales y no funcionales de la máquina. Finalmente, define los materiales y procesos de manufactura adecuados para la construcción de la máquina.	Identifica correctamente la necesidad o el problema; además, investiga y analiza de manera apropiada los requisitos funcionales y no funcionales de la máquina. Sin embargo, no logra definir los materiales y procesos de manufactura adecuados para la construcción de la máquina.	Muestra dificultades para identificar la necesidad o el problema; además, omite analizar los requisitos funcionales y no funcionales de la máquina. Finalmente, no logra definir los materiales y procesos de manufactura adecuados para la construcción de la máquina.	
2. Diseño de máquina.	25 – 23 puntos	22 – 18 puntos	17 – 0 puntos	25
	Utiliza los fundamentos de dibujo técnico para crear un diseño conceptual de la máquina; asimismo, considera la eficiencia y la durabilidad en el diseño.	Utiliza los fundamentos de dibujo técnico para crear un diseño conceptual de la máquina; sin embargo, no considera adecuadamente la eficiencia y la durabilidad en el diseño.	No utiliza los fundamentos de dibujo técnico para crear un diseño conceptual de la máquina. Tampoco considera la eficiencia y la durabilidad en el diseño.	
3. Identificación de la funcionalidad de la máquina.	25 – 23 puntos	22 – 18 puntos	17 – 0 puntos	25
	Identifica y diseña los elementos clave de la máquina, ya sea partes móviles, mecanismos de transmisión, sistemas de control, entre otros.	Muestra dificultades para identificar y diseñar los elementos clave de la máquina, ya sea partes móviles, mecanismos de transmisión, sistemas de control, entre otros.	No identifica ni diseña los elementos clave de la máquina, ya sea partes móviles, mecanismos de transmisión, sistemas de control, entre otros.	
4. Presentación.	25 – 23 puntos	22 – 18 puntos	17 – 0 puntos	25
	Elabora una presentación en PowerPoint o herramientas similares donde resume los hallazgos más importantes de la investigación.	Elabora una presentación en PowerPoint o herramientas similares, pero no resume de manera clara los hallazgos más importantes de la investigación.	Elabora una presentación incompleta, pues no muestra de manera clara los hallazgos más importantes de la investigación.	
TOTAL				100%

Diseño Mecánico
Rúbrica de evaluación
Proyecto final. Fase I

Nivel de desempeño				
Criterios de evaluación	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	%
1. Modelo 3D inicial.	30 – 28 puntos	27 – 25 puntos	24 – 0 puntos	30
	Diseña un modelo correcto, con todas las especificaciones señaladas en las instrucciones.	Diseña un modelo, pero falta incluir alguna de las indicaciones señaladas en las instrucciones.	Diseña un modelo incorrecto.	
2. Aplica y configura el análisis FEA.	30 – 28 puntos	27 – 25 puntos	24 – 0 puntos	30
	Aplica y configura de manera correcta el análisis FEA, siguiendo los pasos señalados en las instrucciones.	Aplica y configura el análisis FEA, pero omite alguno de los pasos señalados en las instrucciones.	Aplica y configura un análisis FEA incorrecto.	
3. Informe.	40 – 35 puntos	34 – 22 puntos	21 – 0 puntos	40
	Elabora un informe que describe el proceso seguido y los principales hallazgos.	Elabora un informe donde indica el proceso a seguir, pero no presenta sus principales hallazgos.	Elabora un informe incorrecto.	
TOTAL				100%

Diseño Mecánico
Rúbrica de evaluación
Proyecto final. Fase II

Nivel de desempeño				
Criterios de evaluación	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	%
1. Mejoras en la calidad y efectividad del rediseño.	30 – 28 puntos	27 – 25 puntos	24 – 0 puntos	30
	Identifica áreas de mejora con base en los resultados del FEA de la fase 1; asimismo, realiza modificaciones en el modelo 3D de la palanca para mejorar su resistencia y eficiencia. Finalmente, lleva a cabo un nuevo análisis FEA en el modelo rediseñado para comparar los resultados con el original.	Identifica áreas de mejora con base en los resultados del FEA de la fase 1; sin embargo, no realiza modificaciones en el modelo 3D de la palanca para mejorar su resistencia y eficiencia. De igual manera, lleva a cabo un nuevo análisis FEA en el modelo rediseñado, pero no compara los resultados con el diseño original.	No logra identificar áreas de mejora con base en los resultados del FEA de la fase 1; tampoco realiza modificaciones en el modelo 3D de la palanca para mejorar su resistencia y eficiencia. Asimismo, omite llevar a cabo un nuevo análisis FEA.	
2. Técnicas de optimización para el rediseño.	30 – 28 puntos	27 – 25 puntos	24 – 0 puntos	30
	Utiliza las herramientas de NX para calcular las propiedades mecánicas del diseño mejorado; además, implementa técnicas de optimización para equilibrar peso y resistencia.	Utiliza las herramientas de NX para calcular las propiedades mecánicas del diseño mejorado; sin embargo, no presenta técnicas de optimización para equilibrar peso y resistencia.	No utiliza las herramientas de NX para calcular las propiedades mecánicas del diseño mejorado; tampoco presenta técnicas de optimización para equilibrar peso y resistencia.	
3. Informe.	40 – 35 puntos	34 – 22 puntos	21 – 0 puntos	40
	Elabora un informe donde detalla las modificaciones y mejoras realizadas.	Elabora un informe, pero no se detallan las modificaciones y mejoras realizadas.	Elabora un informe incorrecto.	
TOTAL				100%

