

Machine design is a factor influencing the selection of mechanisms for industrial processes.

El diseño de máquinas como factor que influye en la selección de mecanismos para los procesos industriales.

Autores:

PhD. Quishpe-Sacancela, Ernesto
INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO
Doctor en Dirección de Operaciones y Seguridad Industrial
Quito – Ecuador.



equishpe@istct.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-5773-8485>

Mgs. Almeida-Montenegro, Germán Mauricio
INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO
Magister en Diseño Mecánico y Magister en Educación
Quito – Ecuador.



galmeida@istct.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-2558-7154>

Mgs. Paucar-Gualotuña, Alexander Giovanni
INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO
Magister en Diseño Mecánico
Quito – Ecuador.



apaucar@istct.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-1168-1898>

Mgs. Crespo-Ruiz, Christian Andrey
UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
Magister en Administración de Empresas con Mención en Gerencia Organizacional
Quito – Ecuador.



christian.crespo.ruiz@udla.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0007-3077-6204>

Fechas de recepción: 30-MAY-2025 aceptación: 30-JUN-2025 publicación: 30-JUN-2025



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>
<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

El diseño en el área de manufactura de maquinarias es crucial para obtener una correcta interpretación de las necesidades de la maquinaria en una industria, de igual manera la elección de los mecanismos correctos que serán parte fundamental de las máquinas juegan un papel vital para la operatividad y la reducción de costos en tiempo, energía y materiales en un proceso industrial. El objetivo de esta investigación es conocer como el diseño de máquinas influye en la selección de los mecanismos para los procesos industriales. Se utilizó una metodología de tipo bibliográfica documental, mediante el uso de un motor de búsqueda, como Google Académico y la utilización de fuentes bibliográficas confiables y de rigurosidad científica, como bases de datos con acceso abierto como Scielo y Latindex, también se consultaron publicaciones de tipo académicas, con las que se pudo conocer la fase experimental del uso del diseño de máquinas y su relación con los mecanismos que la conforman. Como principal hallazgo se conoció, que el diseño mediante el uso de software especializado sirve de ayuda para simular los comportamientos que pueden tener ciertos mecanismos en los procesos industriales para los que son diseñados.

Palabras Clave: Diseño de máquinas; mecanismos; procesos industriales

Abstract

Machine design in machinery manufacturing is crucial to obtain a correct interpretation of the needs of machinery in an industry. Likewise, the selection of the correct mechanisms, which will be a fundamental part of the machines, play a vital role in the operability and reduction of costs in time, energy, and materials in an industrial process. The objective of this research is to understand how machine design influences the selection of mechanisms for industrial processes. A documentary bibliographic methodology was used, through the use of a search engine such as Google Scholar and the use of reliable and scientifically rigorous bibliographic sources, such as open-access databases such as Scielo and Latindex. Academic publications were also consulted, through which it was possible to understand the experimental phase of the use of machine design and its relationship with the mechanisms that comprise it. The main finding was that design through the use of specialized software helps simulate the behaviors that certain mechanisms can have in the industrial processes for which they are designed.

Keywords: Design of machines; mechanisms; industrial processes

.

.

Introducción

La industria moderna enfrenta el desafío primordial de integrar eficazmente las demandas del mercado con las tecnologías de automatización disponibles para sus procesos. Este imperativo se manifiesta en la necesidad constante de optimizar la eficiencia operativa, la productividad y la calidad de los bienes manufacturados. En este contexto, el diseño de máquinas emerge como una disciplina crucial, ya que es el pilar sobre el cual se construyen los sistemas productivos que impulsan la competitividad global. Un diseño bien concebido no solo asegura la funcionalidad de un equipo, sino que también influye directamente en la selección de los mecanismos internos, aquellos componentes interconectados que son responsables de transformar y transmitir fuerzas y movimientos para ejecutar tareas específicas.

La importancia del diseño de maquinaria se acentúa en un entorno industrial caracterizado por ciclos de producción cada vez más eficientes y con incrementos exponenciales de la producción, lo que a su vez intensifica la competencia entre las organizaciones. Esta dinámica exige que los procesos implementados respondan con agilidad a las demandas del mercado, siempre bajo la premisa de un balance costo beneficio óptimo. Aquí es donde el diseño de una máquina adquiere una relevancia estratégica, pues las decisiones tomadas en esta fase temprana determinarán la capacidad de la maquinaria para integrar tecnologías de automatización, garantizar la autonomía de las tareas y, en última instancia, asegurar la robustez y efectividad de los sistemas.

El proceso de diseño de máquinas es, por naturaleza, una actividad compleja y multidisciplinaria que va más allá de la mera concepción de un aparato. Implica la toma de decisiones críticas en cuanto a la selección de materiales, la definición de geometrías y dimensiones, la aplicación de tratamientos termoquímicos y superficiales, y la elección de métodos de manufactura, entre otros factores. No existe una solución única para una necesidad de diseño; por ello, se deben considerar diversos aspectos y criterios para llegar a una solución óptima o, al menos, adecuada. Esta fase de diseño establece los parámetros fundamentales que guiarán la posterior selección de mecanismos. La elección de un tipo de mecanismo particular ya sean máquinas simples, compuestas o configuraciones más complejas tiene un impacto directo en el rendimiento, la precisión, la seguridad y la fiabilidad del equipo final. En las siguientes secciones, se profundizará en cómo las decisiones en el diseño global de una máquina influyen decisivamente en la selección de los mecanismos más idóneos para optimizar los procesos industriales, destacando la interdependencia entre ambos elementos para el logro de sistemas productivos avanzados y eficientes.

Metodología

Mediante la revisión de diferentes tipos de documentos dispuestos en la web, se logró recopilar una serie de publicaciones de índole científica, que sirvieron para ser analizados y evaluados con la finalidad de conocer las investigaciones revisadas en el tema del diseño de máquinas, mecanismos y su relación en los procesos industriales.

La metodología utilizada fue el bibliográfico documental, en ella, se realiza una exhaustiva búsqueda de documentos de fuentes secundarias, como publicaciones científicas, publicaciones de tipo académicas, artículos científicos, libros, tesis de grado, manuales académicos, entre otros, con la finalidad de ser analizados y expuestos según los hallazgos. Este tipo de investigación permite conocer de otras fuentes, las conclusiones y consideraciones que otros investigadores llegaron a tener para poder llegar a sus conclusiones.

Los métodos de búsqueda incluyeron como buscador primario a Google Académico, y como principales bases de datos Scielo, Dialnet y Latindex. Así como repositorios institucionales y libros con acceso abierto.

Resultado y discusión

Las industrias han logrado un avance muy significativo en cuanto a la automatización de sus procesos, en siglos pasados, la industria había pasado de ser una mera producción artesanal a la masificación de su producción gracias a avances tecnológicos y de la aparición de nuevas y mejores maquinarias que vendrían a revolucionar la industria.

El progreso de los procesos industriales han representado una de las piedras angulares del desarrollo y avance tanto en tecnología como en el terreno económico de las industrias a nivel mundial, la revolución industrial marco un antes y un después en materia de progreso y avance tecnológico, las innovaciones en las maquinarias resulto ser uno de los progresos más notables en la historia de la industrialización y es lo que permitió conocer lo que hoy se llama industria, permitiendo lograr procesos más eficientes y eficaces capaz de poder cubrir las demandas más altas de cualquier mercado (Reyes y Castillo, 2024, p. 30).

Los ciclos de producción actual, se caracterizan por la rapidez de sus avances en tecnología, lo que desencadena en una creciente competitividad entre las organizaciones. Esto destaca la gran importancia que reviste que los procesos industriales sean adapten a las exigencias del mercado y operen con la efectividad que requiere la situación, siempre y cuando se mantenga un equilibrio entre los costos y beneficios que implica que los procesos sean implementados y con una prosecución de sus procesos (Mejía et al., 2019).

Lo anterior, va de la mano con la innovación, que según Mendoza y Solís (2022) es un proceso que se define como la concepción de productos y servicios a través de la aplicación de ideas creativas, mediante la transformación de estos procesos con novedades, lo cual puede darle un valor agregado a los bienes y servicios de las empresas que sean sostenibles en el tiempo. Esto puede ser visto como una estrategia que incluye un intrincado sistema de valores en las organizaciones que deben ser tomadas con la seriedad que reviste el tema.

En un mundo globalizado y altamente competitivo, es imperiosa la necesidad de que los procesos estén inmersos en innovación, en donde cada organización debe adaptar sus sistemas de gestión para desarrollar procesos totalmente digitales, respondiendo así a las exigencias y condiciones tecnológicas contemporáneas (Ávila y Morales, 2019, p. 40).

Según lo anteriormente descrito, es importante conocer lo que es un proceso, en torno a esto, Egas y Minango (2021) expresa que un proceso es toda aquella actividad que tiene una o unas actividades de inicio y fin, en ese tránsito las entradas se transforman en una salida, es decir, un bien o servicio (p.9)

Según describe Malpartida et al. (2021) en toda empresa, tanto de manufactura como de servicios, los procesos básicos de trabajo se definen de la siguiente manera:

- Procesos estratégicos: También son llamados procesos de gestión, estos son los que tratan sobre la toma de decisiones, planeación de actividades a seguir y la dirección que deben seguir las operaciones de la organización.
- Procesos operativos: Estos tratan sobre el trato directo con el usuario, en esta etapa el cliente percibe la calidad o no del producto, es una fase sumamente importante, ya que de este depende la retroalimentación de los usuarios en cuanto a calidad del bien o servicio.
- Procesos de apoyo: estos procesos están referidos a todos aquellos que necesita la organización para ser sostenible, no están ligados directamente a la manufactura, pero si son de extrema necesidad para que se del producto final, estos procesos son de administración, contabilidad, ventas, sección de compras, entre otros.

Ahora bien, en la industria, los diseños de diferentes maquinarias son sumamente necesarios para lograr, entre otras cosas, cubrir las necesidades propias del producto, también se busca lograr la efectividad en la manufactura y la optimización de los recursos. Al respecto, Vanegas (2018) expresa que el proceso del diseño en la manufactura de las maquinarias debe ser planificado meticulosamente con la finalidad de lograr resultados óptimos, en donde se identifiquen las necesidades iniciales del proyecto, luego, se deberán tomar decisiones del tipo de material a

utilizar, los procesos de manufactura y transformación de esos materiales, así como las geometrías y dimensiones que debe cumplir el diseño requerido.

Este mismo autor, alude que el diseño de maquinarias presenta una serie de etapas que se deben cumplir para lograr un buen diseño y producto terminado, estas etapas se describen según Vanegas (2018, p. 20):

- Exploración de alternativas: Esta es la etapa en donde surge la necesidad de un producto, existe una necesidad que cubrir. Se buscan alternativas de posibles soluciones, posibles salidas al problema planteado.
- Generación de ideas: En esta etapa, el diseñador procede a generar una serie de ideas que pueden ser viables o no para la resolución del problema planteado, puede incluir nuevas ideas y combinarlas con viejos dispositivos ya existentes.
- Evaluación de alternativas: Luego de que se exploran diversas ideas, deben tomarse ciertas decisiones de diseño que van a ser las elegidas, bien sea por la viabilidad económica, la disponibilidad de materiales y las diversas situaciones inmersas en la fabricación.
- Desarrollo y comunicación del diseño: En esta etapa, ya se presenta la fase del diseño final, donde se comunica la alternativa tomada, se comunica todo lo relacionado con el diseño, dimensiones, especificaciones técnicas, materiales de fabricación entre otros.

Montijo et al. (2020) manifiesta que existen máquinas simples y máquinas complejas, las simples son todas aquellas que alteran la magnitud o la dirección de una fuerza aplicada, mientras que las máquinas compuestas son las resultantes de la combinación de varias máquinas simples. La integración de máquinas simples y compuestas resultan en mecanismos, los cuales son los dispositivos mecánicos indispensables para el diseño y elaboración de máquinas, lo que se constituye en un conjunto de elementos que cumplen una función específica dentro de una máquina.

Por otro lado, Ortiz y Cruz (2019) mencionan que el diseño de máquinas está dirigido a la creación de maquinarias fiables y que resuelvan situaciones que se presentan en la industria, los elementos como los mecanismos que la conforman son piezas que se caracterizan por ser un conjunto de máquinas que cumplen una sola función (máquinas simples) y que en conjunto conforman dichos mecanismos para la industria, a menudo estas piezas interconectadas son llamadas elementos de máquinas.

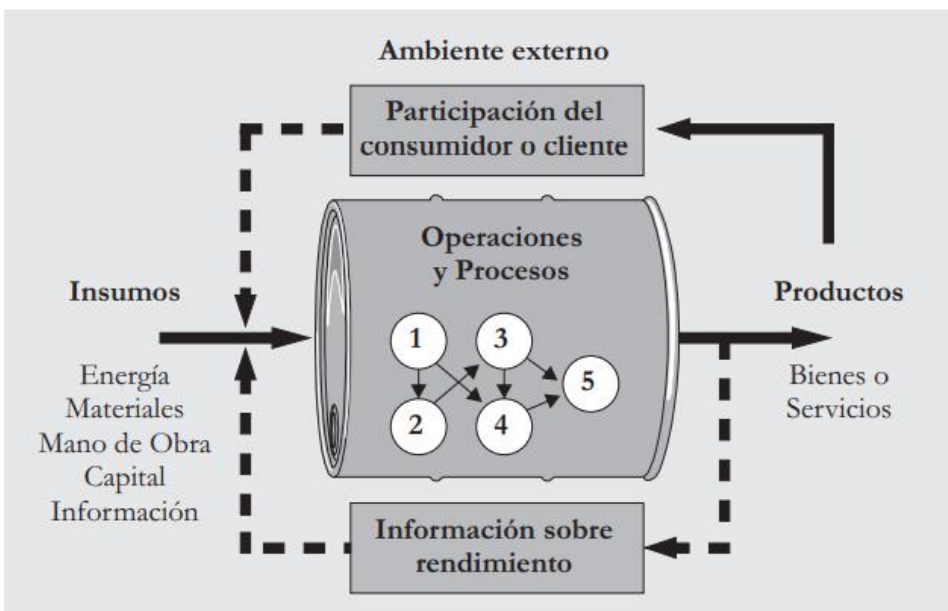
Mullisaca y Cahui (2024) definen a los procesos industriales como una consecución organizada de operaciones y actividades que transforman materias primas en productos terminados según sean

las necesidades requeridas, para lograrlo se recurre a mano de obra calificada, maquinaria y tecnología.

Lo anterior es relevante ya que indica como un proceso industrializado es uno de los procedimientos claves en la resolución de un problema o necesidad planteada, ya que por medio de dicho conjunto de pasos o etapas se logra la transformación en bienes o servicios de la forma más idónea posible, ya que por medio de dichos procesos se logran establecer todas las consideraciones necesarias para atender una situación bien sea de manufactura o de servicios. A continuación, se observa en la figura 1, el proceso industrial general que se cumple en la mayoría de las industrias.

Figura 1

Procesos Industriales



Fuente: (Carro y González, 2020)

Para Solís et al. (2023) explican que, con la automatización industrial, ahora la manufactura de diferentes máquinas se enfrentan a diversos obstáculos, como se citan a continuación:

- Las expectativas en cuanto a precisión son mucho más altas.
- Se exige diseños cada vez más intrincados y complejos
- Ya que se percibe que la automatización puede producir una amplia gama de máquinas, se exige mucha más flexibilidad en sus operaciones.
- Se exige cumplir con altos estándares de calidad y costos más reducidos.

- En cuanto al talento humano, se exige mucha más experiencia en el área y capacitación constante.
- Se espera una reducción de errores de producción para no encarecer el producto.
- Ya que la automatización provee de cierta rapidez en sus procesos, se exigen plazos de entrega de maquinarias más cortos (pág. 50)

Ardila et al. (2022) sostienen que la empresa de la manufactura es una de las que más consumo de energías requieren para su funcionamiento, por lo cual resulta de vital importancia la optimización de los recursos que emplea la transformación de materia prima en un producto final, por lo cual realizaron un estudio en donde la elección de un mecanismo idóneo para el proceso industrial de análisis descriptivo de la influencia que tiene la profundidad de corte, la velocidad de avance y la velocidad del husillo sobre el consumo de energía y la rugosidad en dos centros de mecanizado, Haas UMC-750 y el centro Leadwell V-40iT®, dieron como resultado la reducción de la energía utilizada para dicho proceso en al menos un 50% menos, con lo que se demuestra que la selección correcta de los mecanismos en el diseño de las maquinas, favorecen los procesos de manufactura. Por otro lado, Guananga (2020) menciona que, mediante el uso de software combinado con métodos tradicionales de modelado de maquinaria, es posible el diseño y creación de maquinarias que cumplan con los estándares actuales tanto de calidad como de tiempos de fabricación, ya que se estudian procesos de diseños actuales y se combinan con el diseño asistido por computadora, lo que permite optimizar la elección de mecanismos óptimos para un mejor y más eficiente proceso de manufactura.

La selección de mecanismos no es un acto aislado, esta elección es multifactorial, y por lo general responderá a la utilidad de la maquinaria a construir, en este sentido, Medina et al. (2024) mencionan que en la actualidad, los diseños de mecanismos asistidos por programas de computadoras, representan una de las herramientas más usadas, ya que estas proporcionan rapidez y una amplia gama de opciones que permiten a los usuarios poder simular el funcionamiento del mecanismo, lo que representa una gran ventaja en la fase de diseño y manufactura para poder entender y visualizar como se comportaría un mecanismo aplicado a un proceso industrial.

Conclusión

A partir del análisis se pueden extraer las principales conclusiones:

- La industria ha pasado por una transformación radical, ha pasado de la manufactura tradicional artesanal a la masificación de sus procesos, todo ello gracias a la revolución industrial y más actualmente a la automatización por medio de la tecnología. Mientras

la revolución industrial logro la introducción de una maquina a vapor que para la época fue un avance en los procesos industriales, sin embargo, la introducción de la tecnología ha marcado una segunda transformación de dichos procesos.

- En un mundo globalizado, la innovación es un requisito indispensable para la competitividad. Se define como la concepción y transformación de productos y servicios mediante la aplicación de ideas creativas, aportando valor agregado y sostenibilidad. Esta estrategia no es opcional, sino que debe ser vista como un sistema de valores integrado en las organizaciones. La necesidad de innovación va de la mano con la digitalización de los procesos industriales. Las empresas deben adaptar sus sistemas de gestión para desarrollar operaciones totalmente digitales, respondiendo a las exigencias y condiciones tecnológicas actuales. Esto implica que el diseño de máquinas debe contemplar la integración de tecnologías avanzadas y sistemas de control para mantener la relevancia y la eficacia en el mercado.
- El diseño de máquinas es un proceso meticuloso, que debe ser tratado con la mayor planificación posible, de él depende en gran medida el éxito de los procesos de manufactura, ya que en dicho proceso se abarca desde la identificación de la necesidad a cubrir, pasando por decisiones críticas que tomar como la elección de los materiales, métodos y dimensiones de manufacturas de las maquinarias. Y ya que no existe una única solución al problema planteado, se deben tomar en cuenta todos los factores que influyen en un diseño requerido.
- Finalmente, la selección de mecanismos como un elemento clave para la eficiencia, precisión y reducción de costos, no se eligen de manera aislada, sino que obedece a una serie de factores cruciales para la utilidad y los requisitos de la maquinaria a construir. También se debe considerar que el uso de software de diseño asistido por computadora es una herramienta fundamental que optimiza esta selección, permitiendo simular y visualizar el comportamiento del mecanismo, lo que a su vez favorece la reducción del consumo energético y mejora la eficiencia general del proceso de manufactura.

Referencias bibliográficas

Ardila, M., Rudas, J., Núñez, E., Rodríguez, M., Ardila, J., Cardona, J., & Isaza, C. (14 de Marzo de 2022). Estudio de consumos energéticos en los centros de mecanizado CNC Haas UMC-750 y Leadwell V-40iT. Ingeniería y Competitividad. doi:<https://doi.org/10.25100/iyc.v24i2.11377>

- Ávila, M., & Morales, M. (2019). Innovación de Proceso y de Gestión en un Sistema de Gestión de la Calidad para una Industria de Servicios. *Revista CHES*, 13(1). Recuperado el 14 de Junio de 2025, de <https://rches.utem.cl/wp-content/uploads/sites/8/2019/07/revista-CHES-vol13-n1-2019-Avila-Alfonso.pdf>
- Carro Paz, R., & González Gómez, D. (2020). El sistema de producción y operaciones. Mar de Plata: Universidad Nacional Mar de Plata. Recuperado el 16 de Junio de 2025, de https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1606/1/01_sistema_de_produccion.pdf
- Egas, J., & Minango, W. (2021). Optimización de los procesos de producción de maquinarias y equipos industriales en una empresa metalmecánica, mediante la aplicación de la manufactura esbelta. Guayaquil: Tesis presentada para optar por el título de Maestría en producción y operaciones industriales de la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. Recuperado el 14 de Junio de 2025, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21488/1/UPS-GT003546.pdf>
- Guananga, B. (2020). Diseño y modelado automático asistido por computador para prototipado rápido de máquinas de mecanizado CNC de 3 ejes. Tesis presentada para optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad de Cantabria. Recuperado el 16 de Junio de 2025, de <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/19549>
- Malpartida, J., Olmos, D., Quiñones, S., Ledesma, M., Garcia, G., & Díaz, J. (27 de Julio de 2021). Estrategia de mejora de procesos SixSigma aplicado a la industria textil. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica Alpha Centauri*, 2(3). doi:<https://doi.org/10.47422/ac.v2i3.45>
- Medina, E., Armenta, J., Murguía, E., Belmares, A., & Ruíz, D. (20 de Diciembre de 2024). Impacto en la Comprensión y Aplicación del Diseño Gráfico del Diseño y prototipado del mecanismo Cam en SolidWorks. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6). doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15453
- Mejía, A., Jabba, D., Carrillo, G., & Caicedo, J. (2019). Influencia de la Ingeniería de Software en los Procesos de Automatización Industrial. *Información Tecnológica*, 30(5). doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000500221>
- Mendoza, U., & Solís, F. (2022). Calidad, conocimiento e innovación de procesos de manufactura en Ciudad Juárez, México. *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 12(23). doi:<https://doi.org/10.17163/ret.n23.2022.05>

- Montijo, E., Huerta, F., Molinares, O., & Ramírez, F. (9 de Mayo de 2020). Análisis de mecanismos cons software, un enfoque a la materia de diseño de mecanismos en ingeniería en mecatrónica de la Universidad Estatal de Sonora. *Revista de Investigación Académica sin Frontera*(32). doi:<http://dx.doi.org/10.46589/rdiasf.vi32.318>
- Mullisaca, S., & Cahui, D. (2024). Diseño de mejora de métodos para optimizar los procesos de fabricación en una empresa metalmecánica. Arequipa-2024. Arequipa: Tesis presentada Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial. Recuperado el 15 de Junio de 2025, de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/16306/1/IV_FIN_108_TE_Mullisaca_Cahui_2024.pdf
- Ortíz, M., & Cruz, A. (2019). Manual de prácticas de Diseño y selección de elementos de máquina. Programa educativo: Licenciatura en Ingeniería Mecánica. Recuperado el 15 de Junio de 2025, de https://www.uaeh.edu.mx/campus/sahagun/servicios_academicos/laboratorios/metalografico/manuales/disenio-seleccion-maquina.pdf
- Reyes, C., & Castillo, P. (6 de Diciembre de 2024). Optimización de procesos industriales mediante sistemas de inteligencia artificial: un enfoque basado en aprendizaje profundo. *Ibero-American Journal of Engineering & Technology Studies*, 4(2). doi:<https://doi.org/10.56183/iberotecs.v4i2.649>
- Solís, S., Solís, T., Lasluisa, H., & Albán, E. (10 de Enero de 2023). Evolución y utilidad del mecanizado CNC en el diseño industrial. *Revista Científica “INGENIAR”: Ingeniería, Tecnología e Investigación*, 6(11). doi:<https://doi.org/10.46296/ig.v6i11.0083>
- Vanegas, L. (2018). Diseño de Elementos de Máquinas. Pereira: Editorial Universidad Tecnológica de Pereira. Recuperado el 14 de Junio de 2025, de <https://core.ac.uk/download/pdf/158348444.pdf>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.