EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Apuntes

de

Fundamentos de Investigación

y

Dibujo Electromecánico

Ing. Héctor García Melchor

Contribución académica

La asignatura de Fundamentos de Investigación desempeña un papel fundamental en la formación de ingenieros electromecánicos al contribuir de diversas formas a los objetivos formativos específicos de este campo. Aquí hay algunas formas en las que la asignatura puede contribuir al desarrollo de los estudiantes en Ingeniería Electromecánica:

1. Desarrollo de habilidades de investigación: La asignatura de Fundamentos de Investigación fomenta el desarrollo de habilidades de investigación fundamentales, como la formulación de preguntas de investigación, la recopilación y el análisis de datos, la evaluación crítica de la literatura existente y la redacción de informes técnicos. Estas habilidades son esenciales para llevar a cabo investigaciones y desarrollar soluciones innovadoras en el campo de la ingeniería electromecánica.
2. Fomento de la capacidad de análisis y síntesis: La investigación requiere un profundo análisis de la información disponible y la síntesis de ideas complejas. La asignatura puede ayudar a los estudiantes a desarrollar estas habilidades, que son cruciales para el diseño y la optimización de sistemas electromecánicos complejos.
3. Aplicación de métodos y técnicas de investigación: Al aprender métodos y técnicas de investigación, los estudiantes pueden adquirir las habilidades necesarias para abordar problemas técnicos y científicos específicos en el campo de la ingeniería electromecánica. Esto les permite aplicar estos conocimientos en el diseño, mantenimiento y mejora de sistemas electromecánicos.
4. Promoción del pensamiento crítico y la resolución de problemas: La asignatura fomenta el pensamiento crítico al examinar de cerca los métodos de investigación y alentando a los estudiantes a cuestionar y evaluar los resultados de la investigación. Esto contribuye a desarrollar la capacidad de los estudiantes para abordar problemas complejos en el campo de la ingeniería electromecánica y proponer soluciones innovadoras.
5. Fomento de la innovación y la creatividad: Al comprender los métodos de investigación y al ser expuestos a diferentes enfoques y conceptos, los estudiantes pueden desarrollar su capacidad para generar ideas originales y creativas en el ámbito de la ingeniería electromecánica. Esto les permite proponer soluciones novedosas y eficientes para desafíos técnicos y tecnológicos en este campo.

En resumen, la asignatura de Fundamentos de Investigación desempeña un papel crucial en el desarrollo de los ingenieros electromecánicos, al proporcionarles las habilidades y el conocimiento necesarios para abordar desafíos complejos, realizar investigaciones rigurosas y proponer soluciones innovadoras en el ámbito de la ingeniería electromecánica.

La asignatura de dibujo electromecánico desempeña un papel fundamental en la formación de un ingeniero electromecánico, ya que proporciona habilidades y conocimientos técnicos indispensables para su futura práctica profesional. Esta contribución se puede analizar en relación con los objetivos formativos específicos de la ingeniería electromecánica, que incluyen:

1. Comprensión de componentes y sistemas electromecánicos: El dibujo electromecánico proporciona a los estudiantes una comprensión profunda de los componentes y sistemas electromecánicos a través de la representación gráfica. Esto ayuda a los estudiantes a visualizar y comprender mejor la estructura y el funcionamiento de los dispositivos y sistemas electromecánicos complejos.
2. Habilidades de diseño y modelado: A través del dibujo electromecánico, los estudiantes adquieren habilidades fundamentales de diseño y modelado que les permiten representar con precisión y detalle componentes y sistemas complejos. Esto incluye la capacidad de crear dibujos en 2D y 3D, así como la comprensión de normas y convenciones de dibujo específicas de la ingeniería electromecánica.
3. Competencias técnicas y de comunicación: El dibujo electromecánico fomenta la mejora de las habilidades técnicas y de comunicación necesarias para transmitir ideas y conceptos técnicos de manera clara y efectiva. Los estudiantes aprenden a interpretar y comunicar información técnica compleja utilizando dibujos detallados, esquemas y diagramas, lo que les permite colaborar de manera más efectiva en entornos de trabajo multidisciplinarios.
4. Capacidad de resolución de problemas: El dibujo electromecánico implica la resolución de problemas relacionados con el diseño y la implementación de sistemas electromecánicos. Los estudiantes aprenden a identificar y solucionar posibles problemas y errores en los diseños, lo que les proporciona una base sólida para abordar desafíos técnicos y operativos en el campo de la ingeniería electromecánica.
5. Conocimiento de normativas y estándares de la industria: A través del dibujo electromecánico, los estudiantes se familiarizan con las normativas y estándares de la industria, lo que les permite cumplir con los requisitos reglamentarios y de seguridad al diseñar y desarrollar sistemas y componentes electromecánicos.

En resumen, la asignatura de dibujo electromecánico proporciona una base sólida para la formación integral de los ingenieros electromecánicos al desarrollar habilidades técnicas, de diseño, comunicativas y de resolución de problemas necesarias para el desarrollo exitoso y la implementación de sistemas y componentes electromecánicos en una variedad de aplicaciones comerciales e industriales.

APUNTES
DE
FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Héctor García Melchor

1. Conceptos básicos de fundamentos de investigación como proceso de construcción social

- Relación hombre-conocimiento-realidad
- Proceso de construcción de la ciencia
- Clasificación de las ciencias
- Métodos
- La investigación y el investigador

1

Relación hombre-conocimiento-realidad

- Concepto de realidad y conocimiento
- Proceso de adquisición del conocimiento.
- Tipos de conocimiento.

2

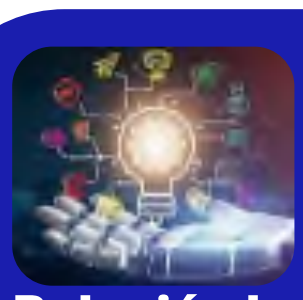
Proceso de construcción de la ciencia

- Definición y características de la ciencia.
- Proceso de construcción.

3

Clasificación de las ciencias

- Concepto de realidad y conocimiento.
- Proceso de adquisición del conocimiento.
- Tipos de conocimiento



4

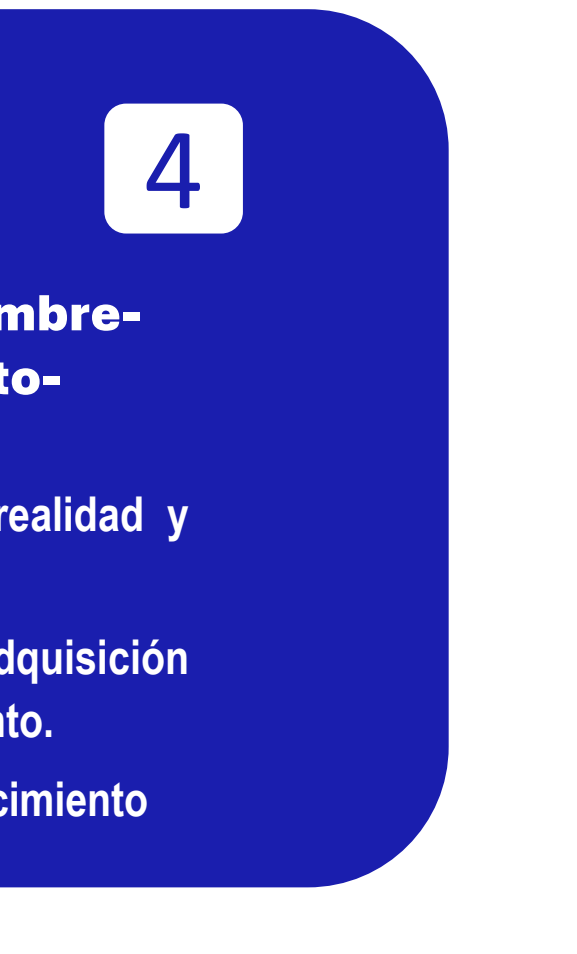
Relación hombre-conocimiento-realidad

- Concepto de realidad y conocimiento.
- Proceso de adquisición del conocimiento.
- Tipos de conocimiento

5

Relación hombre-conocimiento-realidad

- Concepto de realidad y conocimiento.
- Proceso de adquisición del conocimiento.
- Tipos de conocimiento



Realizado por: Héctor García Melchor

Tema 1
Conceptos básicos de fundamentos de investigación como proceso de construcción social

Contenido

1.1 Relación hombre-conocimiento-realidad....3
1.1.1 Concepto de realidad y conocimiento....3
1.1.1.1 Elementos del conocimiento científico....4
1.1.2 Proceso de adquisición del conocimiento.....5
1.1.3. Tipos de conocimiento....5
a) Según la forma en que se adquiere....5
b) Por la fundamentación y universalidad....6
1.2 Proceso de construcción de la ciencia....6
1.2.1 Definición y características de la ciencia.....6
1.2.1.1 Definición de ciencia....6
2.1.1.2 Características de la ciencia....7
1.2.2 Proceso de construcción....8
1.3 Clasificación de las ciencias....9
1.4 Métodos....9
1.4.1 Definición de método y técnica....9
1.4.2 Tipos de métodos; No científicos, lógicos y científicos....10
1.4.2.1 Métodos no científicos....10
1.4.2.2 Métodos lógicos....11
1.4.2.3 Métodos científicos....14
1.4.3 Características, etapas y reglas del método científico....16
1.4.3.1 Características del método científico....16
1.4.3.2 Etapas del método científico....16
1.4.3.3 Reglas del método científico....17
1.5 La investigación y el investigador....18
1.5.1 Definición y características de la investigación....18
1.5.1.1 Definición de investigación....18
1.5.1.2 Características de la investigación....18
1.5.2 Características del investigador....19
1.5.3. Obstáculos de la investigación.....20
Referencias....21

1. Conceptos básicos de fundamentos de investigación como proceso de construcción social

1.1 Relación hombre-conocimiento-realidad

La relación entre el hombre, el conocimiento y la realidad es fundamental en la investigación científica y la ingeniería. El ser humano, como agente cognitivo, busca comprender y transformar la realidad a través del conocimiento que adquiere y construye. En el contexto de la ingeniería, esta relación se vuelve crucial ya que implica la aplicación práctica del conocimiento para resolver problemas y crear innovaciones tecnológicas.

El conocimiento se origina en la interacción entre el individuo y su entorno. Los ingenieros, al explorar y analizar la realidad, utilizan métodos científicos y técnicas específicas para adquirir información, interpretar datos y generar nuevo conocimiento. Esta interacción no solo implica la observación directa, sino también la formulación de teorías, hipótesis y modelos que representen la realidad de manera comprensible y útil [1], [2].

Es esencial comprender que la realidad es multifacética y compleja, y que el conocimiento humano es limitado. Los ingenieros deben considerar estas limitaciones al abordar problemas y diseñar soluciones. Además, la percepción subjetiva y los sesgos cognitivos pueden influir en la interpretación de la realidad, por lo que es crucial utilizar métodos rigurosos y objetivos en la investigación [1].

En este sentido, la metodología de la investigación proporciona herramientas y técnicas para estructurar el proceso de indagación, desde la formulación de preguntas hasta la obtención de conclusiones válidas y fiables. Los métodos cuantitativos y cualitativos son utilizados en la ingeniería para recolectar y analizar datos, permitiendo una comprensión más profunda y precisa de la realidad [1].

Podemos decir que, la relación entre el hombre, el conocimiento y la realidad en la ingeniería implica una interacción dinámica donde el ser humano, a través de la investigación y el método, busca comprender, transformar y aprovechar la realidad para desarrollar soluciones tecnológicas que mejoren la sociedad y el mundo que habitamos.

1.1.1 Concepto de realidad y conocimiento

Concepto de realidad

La realidad en la investigación científica, especialmente en el campo de la ingeniería, se refiere a la representación objetiva y precisa del mundo real, independientemente de la percepción humana. Según Ocegueda [1], “Se entiende por realidad todo lo que existe alrededor del hombre, sea perceptible o no a los órganos sensoriales”

La realidad puede ser estudiada y analizada mediante métodos científicos y técnicas de investigación, lo que permite a los ingenieros desarrollar soluciones efectivas y eficientes.

La realidad se concibe como un conjunto de hechos y datos verificables que pueden ser analizados, cuantificados y modelados para generar conocimiento. En este contexto, la realidad se aborda mediante métodos empíricos y teóricos, donde se busca identificar

patrones, leyes o regularidades que gobiernan el comportamiento de sistemas físicos o abstractos. Es crucial reconocer que la realidad no es estática, sino que puede ser interpretada desde diversas perspectivas y contextos, lo que demanda rigurosidad en el uso de herramientas metodológicas para obtener conclusiones válidas y confiables.

En la investigación científica, la realidad es un concepto fundamental para los estudiantes de ingeniería, ya que les permite comprender y analizar el mundo real, desarrollar soluciones efectivas y eficientes, y contribuir al progreso tecnológico y al bienestar humano.

Concepto de conocimiento

El conocimiento se refiere a la comprensión y la información adquirida a través de un proceso sistemático y riguroso de investigación, análisis y experimentación [1] [2]. En el contexto de la ingeniería, el conocimiento científico implica la aplicación de principios y teorías para resolver problemas y desarrollar nuevas tecnologías. Este tipo de conocimiento se obtiene a través de la observación, la experimentación, la recopilación de datos y el análisis crítico, con el fin de generar conclusiones respaldadas por evidencia empírica y verificable [3].

Según la Real Academia Española, el conocimiento se define como "la acción y efecto de conocer, entendimiento, inteligencia, razón natural, y el estado de vigilia en que una persona es consciente de lo que la rodea".

Según Ocegueda [1], “Se entiende que conocimiento es la relación entre el sujeto y el objeto que tiene como propósito explicar la realidad”.

Este conocimiento no solo comprende hechos y teorías establecidas, sino también el proceso mismo de indagación y descubrimiento. En ingeniería, el conocimiento se materializa en la comprensión profunda de principios físicos, matemáticos y tecnológicos, que luego se utilizan para diseñar, desarrollar e innovar soluciones en distintos campos, desde la construcción de infraestructuras hasta la creación de dispositivos avanzados. Su base radica en la objetividad, la verificabilidad y la capacidad de generar avances significativos para la sociedad y el progreso técnico.

Por lo tanto, el concepto de conocimiento en la investigación científica, especialmente para estudiantes de ingeniería, abarca la adquisición y aplicación de información basada en evidencia para comprender, innovar y resolver problemas en el ámbito de la ingeniería.

1.1.1.1 Elementos del conocimiento científico

El conocimiento científico se compone de varios elementos fundamentales, los cuales son [2]:

Sujeto: Se refiere al individuo o colectivo que adquiere el conocimiento. En el contexto de la ingeniería, el sujeto será el estudiante, el investigador o el profesional que está inmerso en el proceso de adquisición y aplicación del conocimiento científico.

Objeto: Es el contenido o tema sobre el cual recae el conocimiento. En ingeniería, el objeto del conocimiento científico puede ser un fenómeno físico, un sistema tecnológico, un proceso de producción, entre otros.

Operación cognitiva: Hace referencia a las actividades mentales que realizan el sujeto para adquirir, procesar y aplicar el conocimiento. En el contexto de la ingeniería, las operaciones

cognitivas incluyen la observación, la experimentación, el razonamiento lógico, el modelado, la simulación y la resolución de problemas.

Idea: Se refiere a la representación mental que el sujeto construye sobre el objeto del conocimiento. En ingeniería, las ideas pueden ser modelos, teorías, principios, leyes, hipótesis o conceptos que se utilizan para comprender, explicar y transformar la realidad tecnocientífica.

Estos elementos son esenciales para comprender la naturaleza y el proceso de adquisición del conocimiento científico en el contexto de la ingeniería.

1.1.2 Proceso de adquisición del conocimiento.

El proceso de adquisición del conocimiento en ingeniería sigue una secuencia estructurada y sistemática. Comienza con la observación y el reconocimiento de un problema o fenómeno en el ámbito técnico o científico. A partir de aquí, se formula una pregunta específica que guíe la investigación. Esta etapa inicial se alimenta de información existente y de literatura relevante para comprender el contexto y los antecedentes del problema.

Posteriormente, se plantean hipótesis o suposiciones fundamentadas en la teoría existente o en observaciones preliminares. Para poner a prueba estas hipótesis, se diseñan experimentos, se llevan a cabo simulaciones o se realizan análisis teóricos, utilizando herramientas y técnicas pertinentes en el campo de la ingeniería.

Los datos recopilados se analizan meticulosamente, aplicando métodos estadísticos, modelado matemático o técnicas específicas de análisis según la naturaleza del estudio. A través de esta evaluación, se extraen conclusiones y se verifica la validez de las hipótesis planteadas.

En otras palabras, en el contexto de la investigación científica, el conocimiento se construye a través del método científico, que implica la formulación de hipótesis, la recopilación y el análisis de datos, y la formulación de teorías respaldadas por evidencia empírica.

1.1.3. Tipos de conocimiento

Existen diferentes tipos de conocimiento que se aplican en la ingeniería, algunos de ellos son [2], [1]:

a) Según la forma en que se adquiere

Conocimiento Intuitivo: El conocimiento intuitivo surge a través de reacciones a estímulos, sentimientos, sensaciones, necesidades y pensamientos, alejado de la razón y basado en la intuición, es decir, se basa en percepciones instantáneas, sin un razonamiento lógico evidente. Los estudiantes de ingeniería pueden utilizar su conocimiento intuitivo al enfrentar problemas y tomar decisiones en situaciones donde no hay una solución objetiva o basada en la evidencia empírica, puede manifestarse como una habilidad para reconocer patrones, identificar soluciones o tomar decisiones rápidas basadas en la experiencia acumulada.

Conocimiento Discursivo: Se refiere al conocimiento expresado en lenguaje discursivo, estructurado y formalizado, se obtiene a través de la comunicación, la interacción y el intercambio de ideas entre personas. Los estudiantes de ingeniería pueden obtener conocimientos discursivos a través de la participación en foros, debates, seminarios y otras actividades académicas y profesionales que fomentan el intercambio de ideas y la construcción

de conocimiento colectivo, puede ser también, el conocimiento documentado en manuales, libros, revistas académicas o conferencias que presentan información técnica y científica de manera organizada y argumentativa.

b) Por la fundamentación y universalidad

Conocimiento Vulgar o Popular: Este tipo de conocimiento se obtiene a través de la experiencia cotidiana, transmitido a través de la cultura, las tradiciones o la sabiduría popular. Es el conocimiento compartido y transmitido entre las personas de una sociedad o cultura específica. Los estudiantes de ingeniería pueden obtener conocimientos populares al vivir en su comunidad e interactuar con sus miembros. En ingeniería, podría referirse a conocimientos prácticos transmitidos de generación en generación sobre cómo realizar tareas específicas o solucionar problemas comunes en la práctica.

Conocimiento Científico: El conocimiento científico se obtiene a través del método científico, basado en la observación, inducción, hipótesis, experimentación, análisis y conclusión. Este tipo de conocimiento es sistemático y se basa en la evidencia empírica. Los estudiantes de ingeniería utilizan el conocimiento científico en sus proyectos y experimentos, buscando explicar y comprender la realidad natural y tecnológica.

Conocimiento Filosófico: Se relaciona con la reflexión profunda y la búsqueda de principios fundamentales, significados y valores. El conocimiento filosófico se basa en la reflexión y el análisis conceptual, y no se centra en demostrar la existencia o la naturaleza de Dios. Los estudiantes de ingeniería pueden explorar el conocimiento filosófico al estudiar teorías y enfoques filosóficos en su campo de estudio, como la ética, la metodología y la filosofía de la tecnología. En ingeniería, puede abordar cuestiones éticas, epistemológicas o metafísicas relacionadas con la práctica y el impacto de la tecnología en la sociedad.

Estos tipos de conocimiento son fundamentales para la investigación y la práctica de la ingeniería, y se utilizan de manera complementaria para resolver problemas y desarrollar nuevas tecnologías.

1.2 Proceso de construcción de la ciencia

1.2.1 Definición y características de la ciencia.

1.2.1.1 Definición de ciencia

La ciencia es un sistema organizado de conocimiento que se construye a través de la observación, la experimentación, el análisis y la formulación de teorías. Está basada en el método científico, el cual busca comprender y explicar los fenómenos naturales mediante la recolección de datos, la formulación de hipótesis y su verificación a través de pruebas y experimentos rigurosos.

Según Bunge [5], la ciencia se define como un conjunto de conocimientos que se adquieren mediante un método específico: el método científico. Bunge sostiene que la ciencia es un proceso sistemático y objetivo que busca explicar y predecir fenómenos naturales y sociales a través de la observación, la experimentación, la formulación de hipótesis, la deducción lógica y la verificación empírica.

Para Bunge, la ciencia se caracteriza por ser racional, verificable, sistemática, acumulativa, provisional y crítica. Considera que la ciencia se diferencia de otros tipos de conocimiento debido a su método riguroso y su capacidad para generar teorías respaldadas por evidencia empírica.

Además, enfatiza la importancia de la filosofía en la ciencia, ya que considera que la filosofía proporciona los fundamentos lógicos y epistemológicos necesarios para el desarrollo y la comprensión de la ciencia como empresa humana.

1.2.1.2 Características de la ciencia

Algunas de las características fundamentales de la ciencia son las siguientes [1], [5]:

Objetiva: La objetividad en la ciencia se refiere a la búsqueda de imparcialidad y neutralidad en el proceso de investigación. Implica minimizar la influencia de opiniones personales, sesgos o prejuicios al recolectar datos, interpretar resultados y formular conclusiones. Los científicos se esfuerzan por mantener una distancia emocional y cognitiva de sus investigaciones, permitiendo que los datos y la evidencia hablen por sí mismos. La objetividad busca que los resultados obtenidos sean independientes de las percepciones individuales, permitiendo que otros investigadores puedan replicar y verificar los hallazgos. La ciencia se basa en hechos concretos y verificables, no en opiniones ni en conjeturas. Busca desarrollar verdades generales para establecer leyes fundamentales.

Racional: La racionalidad en la ciencia implica el uso de la lógica, el razonamiento y la argumentación coherente para elaborar teorías, explicaciones y conclusiones. Los científicos utilizan la lógica deductiva e inductiva para analizar datos, plantear hipótesis y evaluar la validez de sus teorías. La racionalidad en la ciencia permite establecer conexiones lógicas entre diferentes conceptos y datos observados, creando un marco coherente para comprender los fenómenos naturales. La ciencia se basa en la razón y el pensamiento lógico, lo que permite establecer relaciones causales y explicar los fenómenos naturales y sociales.

Sistemática: La sistematicidad implica seguir un proceso organizado y estructurado en la recolección de datos, el planteamiento de hipótesis, el diseño de experimentos, la recopilación de evidencia y la formulación de conclusiones. La ciencia se organiza en un sistema de conocimientos jerarquizados y estructurados, que se relacionan entre sí de manera coherente y lógica.

Metódica: La ciencia se basa en la aplicación de un método sistemático y riguroso, que incluye la observación, la formulación de hipótesis, la experimentación, el análisis y la conclusión.

La metodología científica busca utilizar métodos y procedimientos específicos, aplicables de manera consistente y reproducible, para garantizar la fiabilidad y validez de los resultados obtenidos. Esto implica un enfoque disciplinado y ordenado en todas las etapas del proceso científico para garantizar la consistencia y la confiabilidad de los hallazgos.

1.2.2 Proceso de construcción

Según Bunge [5], la ciencia se construye a través de un proceso sistemático y riguroso que involucra la selección de factores pertinentes, la formulación de teorías y la verificación de estas últimas, sostiene que la construcción de la ciencia implica una serie de aspectos fundamentales:

Observación: La ciencia comienza con la observación del mundo natural o social y la recopilación de datos empíricos mediante la experimentación, la medición o la observación sistemática, con la selección de los factores pertinentes que influyen en el fenómeno o situación que se está estudiando.

Formulación de hipótesis: A partir de los factores seleccionados, se formulan hipótesis que buscan explicar y predecir los fenómenos observados. Estas hipótesis son proposiciones tentativas que se someten a pruebas y análisis.

Experimentación y verificación: Se realizan experimentos controlados o se recopilan más datos para probar las hipótesis formuladas. La verificación empírica es fundamental para validar o refutar las hipótesis. La ciencia busca la precisión y la claridad en sus conceptos y teorías, lo que permite una mejor comprensión y comunicación del conocimiento.

Método científico: Bunge sostiene que la ciencia no es solo conocimiento teórico, sino también tiene aplicaciones prácticas a través de técnicas modernas. El método científico es una serie de prescripciones perfectibles para encontrar la verdad.

De acuerdo con Ocegueda [1], sugiere que la construcción de la ciencia se lleva a cabo a través de varios procesos y enfoques:

a) Lo simple a lo complejo, del conocimiento evidente de los sentidos a lo desconocido: Este enfoque sugiere que la ciencia se desarrolla partiendo de conceptos simples basados en la evidencia sensorial y se expande hacia lo desconocido a medida que se acumulan más conocimientos.

b) Creando conceptos producto del enfrentamiento de convicciones espontáneas con la experiencia sensorial: Indica que la ciencia se construye al confrontar creencias espontáneas con la evidencia sensorial, lo que implica cuestionar y ajustar conceptos a medida que se adquiere nueva información.

c) Por serendipia (casualidad): Sugiere que la ciencia también puede avanzar a través de descubrimientos fortuitos o eventos casuales (serendipia), donde los científicos encuentran algo valioso incluso cuando no estaban buscándolo específicamente.

d) Como resultado de la aplicación del método científico: Implica que la ciencia se construye a través de la aplicación del método científico, un proceso sistemático que involucra observación, formulación de hipótesis, experimentación, recopilación de datos y análisis para llegar a conclusiones basadas en evidencia.

Estos enfoques no son mutuamente excluyentes y a menudo se combinan en el desarrollo científico.

1.3 Clasificación de las ciencias

Según Bunge [5] y Ocegueda [1] las ciencias pueden clasificarse:

Por su contenido, se pueden dividir en ciencias formales (como la lógica y la matemática) y ciencias factuales (como la física y la biología).

Las ciencias formales: Estudian objetos abstractos, como conceptos, ideas, estructuras abstractas y relaciones lógicas. Algunos ejemplos son la lógica, la matemática y la teoría de la información.

Las ciencias factuales: Estudian objetos concretos, físicamente reales, como partículas, moléculas, organismos, planetas y estrellas. Algunos ejemplos son la física, la química, la biología y la geología.

Por su aplicación, se pueden dividir en ciencias puras y ciencias aplicadas.

Ciencias puras: Se dedican al conocimiento por el conocimiento mismo, como la física, la matemática y la biología básica.

Ciencias aplicadas: Se dedican a resolver problemas prácticos y aplicar conocimiento a la solución de problemas, como la ingeniería, la medicina y la agricultura.

Por su método:

Ciencias experimentales: Se basan en la experimentación y la observación empírica, como la física, la química y la biología.

Ciencias observacionales: Se basan en la observación y la descripción de fenómenos naturales, como la astronomía, la geología y la antropología.

Ciencias teóricas: Se basan en la abstracción y la deducción lógica, como la matemática, la lógica y la teoría de la información.

1.4 Métodos

1.4.1 Definición de método y técnica

Método:

En el ámbito de la investigación, el método se refiere a la secuencia ordenada de pasos o procedimientos sistemáticos que se siguen para abordar un problema o responder a una pregunta de investigación. Es el camino lógico y estructurado que guía la recopilación, análisis e interpretación de datos con el objetivo de obtener resultados confiables y válidos. En ingeniería, la aplicación de un método adecuado es esencial para la resolución eficiente y efectiva de problemas, desde la conceptualización de un diseño hasta la implementación y evaluación de soluciones [1], [2].

Técnica:

Las técnicas, por otro lado, son herramientas específicas o procedimientos prácticos utilizados dentro de un método para llevar a cabo tareas particulares. Son los medios concretos mediante los cuales se recopilan datos, se realizan mediciones, se llevan a cabo experimentos o se

implementan estrategias [2]. En el contexto de la ingeniería, las técnicas pueden incluir métodos de modelado, instrumentación, análisis numérico, experimentación y cualquier otro enfoque práctico utilizado para lograr los objetivos de investigación o desarrollo de proyectos.

1.4.2 Tipos de métodos; No científicos, lógicos y científicos

1.4.2.1 Métodos no científicos

En la investigación científica, se suele pensar en el método científico como la única forma de obtener conocimiento. Sin embargo, existen otros métodos, llamados métodos no científicos, que también pueden ser útiles para explorar y comprender el mundo que nos rodea.

Los métodos no científicos en la investigación científica se refieren a enfoques que carecen de la rigurosidad y la estructura sistemática característica de los métodos científicos [4]. Estos métodos se distinguen por basarse en la intuición, opiniones o experiencias individuales, en lugar de seguir un proceso formal y lógico de recopilación y análisis de datos. Estos métodos a menudo carecen de objetividad y pueden resultar subjetivos, lo que los hace menos confiables en términos de proporcionar resultados consistentes y verificables.

Clasificación de métodos no científicos [4]:

Intuición: El método no científico de intuición se basa en la toma de decisiones o la aceptación de afirmaciones basadas en la percepción subjetiva o en un "sentimiento interno" sin un análisis lógico o evidencia objetiva. En este enfoque, la intuición personal juega un papel fundamental en la formulación de opiniones o en la toma de decisiones, sin la aplicación de un método sistemático o empírico.

La intuición es un método no científico de conocimiento que se basa en la capacidad de adquirir información o comprender una situación sin necesidad de un razonamiento consciente o de pruebas. Se trata de una especie de "conocimiento instantáneo" que surge de la experiencia, la sensibilidad y la percepción [4].

Ejemplos:

- Saber que alguien no está siendo sincero sin tener pruebas.
- Tener una idea sobre cómo resolver un problema sin saber cómo se te ha ocurrido.
- Sentir que algo está mal sin poder explicar por qué.

Autoridad: El método no científico de autoridad se basa en la aceptación de la información proporcionada por una fuente considerada como experta o confiable, sin necesidad de pruebas o análisis adicionales. En otras palabras, se confiere a la autoridad la responsabilidad de determinar la veracidad de una afirmación [4].

Ejemplos:

- Aceptación de las leyes de la física sin cuestionarlas.
- Creer en las recomendaciones médicas de un doctor sin investigar otras opiniones.
- Seguir las instrucciones de un manual técnico sin comprender los principios subyacentes.

Tenacidad: El método no científico de tenacidad se basa en la defensa a ultranza de las ideas o creencias propias, sin importar la evidencia en contra. Se trata de una actitud inflexible que rechaza cualquier información que no concuerde con la visión personal [4].

Ejemplos:

- Negar el cambio climático a pesar de la evidencia científica.
- Mantener una creencia religiosa a pesar de las inconsistencias doctrinales.
- Defender una postura política sin considerar otras perspectivas.

1.4.2.2 Métodos lógicos

Los métodos lógicos en la investigación científica se refieren a enfoques que utilizan la lógica formal como base para desarrollar argumentos, inferir conclusiones y estructurar el razonamiento en el proceso de investigación. Estos métodos se centran en la aplicación de principios lógicos para establecer relaciones, identificar patrones y estructurar el pensamiento de manera coherente. Son procedimientos sistemáticos y racionales que permiten al investigador:

- Formular preguntas precisas e hipótesis comprobables.
- Diseñar experimentos y recopilar datos de forma organizada.
- Analizar e interpretar los datos de forma objetiva.
- Sacar conclusiones válidas y confiables.

Tipos de métodos lógicos

Inducción: El método lógico de inducción es un procedimiento que se utiliza para llegar a conclusiones generales a partir de la observación y análisis de casos particulares. Es un método bottom-up que parte de lo específico para llegar a lo general [3], [4]. Aunque la inducción no garantiza la verdad absoluta de sus conclusiones, es un método comúnmente utilizado en la investigación científica y en la formación de teorías.

Este método funciona en cuatro pasos [3]:

Observación: Se recopilan datos sobre casos particulares de un fenómeno o evento.

Análisis: Se busca identificar patrones o regularidades en los datos observados.

Generalización: Se formula una conclusión general que abarca todos los casos observados.

Integración: Para fortalecer la validez de la inducción, se realiza la verificación empírica mediante la recolección de más datos y la comprobación de la generalización en situaciones adicionales.

Ejemplos de aplicaciones:

- Observar que todos los cisnes que has visto son blancos y concluir que todos los cisnes son blancos.
- Analizar los datos de varios estudios sobre un medicamento y concluir que es efectivo para una enfermedad.
- Observar que las plantas crecen mejor con luz solar y concluir que la luz solar es necesaria para el crecimiento de las plantas.

Deducción: El método lógico de deducción es un enfoque de razonamiento que parte de premisas generales o principios establecidos para llegar a conclusiones específicas. Es un tipo de razonamiento lógico que se basa en la aplicación de reglas lógicas para derivar conclusiones lógicas y necesarias de proposiciones previamente aceptadas [3], [4]. A diferencia de la inducción, donde se parte de observaciones específicas para llegar a conclusiones generales, la deducción trabaja en la dirección opuesta.

Funciona de la siguiente forma:

1. Premisas: Se establecen una o más proposiciones que se consideran válidas.
2. Reglas de inferencia: Se utilizan reglas lógicas para deducir una conclusión a partir de las premisas.
3. Conclusión: Se llega a una proposición que se desprende lógicamente de las premisas.

Ejemplo:

Premisa 1: Todos los hombres son mortales.

Premisa 2: Sócrates es hombre.

Conclusión: Sócrates es mortal.

El método lógico de deducción es fundamental en la formulación de argumentos válidos y claros en la investigación científica. Se basa en premisas generales para llegar a conclusiones específicas a través de un razonamiento lógico y estructurado. Es el método que se utiliza comúnmente en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Analogía: El método lógico de analogía es un procedimiento que se utiliza para llegar a una conclusión sobre un objeto o fenómeno a partir de la comparación con otro objeto o fenómeno similar. Es un tipo de razonamiento comparativo que busca establecer una relación de semejanza entre dos cosas [4]. En otras palabras, se utiliza la semejanza entre dos cosas para argumentar que comparten propiedades o comportamientos similares. La analogía es un método de razonamiento que se aplica para extender el conocimiento de una situación conocida a otra desconocida, basándose en sus similitudes.

Funciona de la siguiente forma:

1. Identificación de similitudes: Se comparan dos objetos o fenómenos y se identifican características similares. Estas similitudes pueden ser en términos de estructura, comportamiento, propiedades u otros aspectos relevantes.
2. Establecimiento de la analogía: Se establece una relación de semejanza entre los dos objetos o fenómenos.
3. Predicción: Se predice que el objeto o fenómeno desconocido tendrá una propiedad similar al objeto o fenómeno conocido.

Ejemplo:

Objeto conocido: El corazón humano

Objeto desconocido: El corazón de un perro

Similitud: Ambos son órganos que bombean sangre.

Analogía: El corazón de un perro, al igual que el corazón humano, bombea sangre.

Predicción: El corazón de un perro tiene cuatro cámaras, al igual que el corazón humano.

El método analógico es una herramienta útil para la investigación científica, pero es importante utilizarlo con precaución y ser consciente de sus limitaciones. La clave está en no tomar las conclusiones analógicas como verdades absolutas, sino como hipótesis que deben ser posteriormente verificadas.

Análisis: El método lógico de análisis es un procedimiento que se utiliza para descomponer un objeto o fenómeno en sus partes constituyentes y estudiarlas por separado. Es un proceso de descripción, clasificación e interpretación que busca comprender la naturaleza y el funcionamiento del objeto o fenómeno [4], [3]. Este enfoque se basa en la idea de que, al desglosar un problema o sistema complejo en partes más manejables, se facilita la comprensión y la identificación de patrones o principios fundamentales [5].

Funciona de la siguiente forma:

1. Observación: Se observa el objeto o fenómeno de forma detallada y se recopilan datos sobre sus características.
2. Descomposición: Se divide el objeto o fenómeno en sus partes constituyentes.
3. Clasificación: Se clasifican las partes constituyentes según sus características.
4. Interpretación: Se analiza la relación entre las partes constituyentes y se interpreta el significado del objeto o fenómeno.

Ejemplos:

- Analizar un texto para identificar las ideas principales y los argumentos.
- Analizar una obra de arte para comprender su significado y simbolismo.
- Analizar un experimento científico para interpretar los resultados.

Síntesis: El método lógico de síntesis es un procedimiento que se utiliza para construir un todo a partir de sus partes constituyentes. Es un proceso de integración, organización y creación que busca crear algo nuevo a partir de elementos existentes [3], [4], [5]. A diferencia del método de análisis, que descompone un problema en partes más manejables, la síntesis se centra en reunir esas partes para construir una comprensión integral. Este método se utiliza para formar una imagen global a partir de elementos específicos y para crear nuevas estructuras o conceptos a partir de la combinación de partes individuales.

Funciona de la siguiente forma:

1. Identificación de las partes: Se identifican las partes constituyentes del todo que se quiere construir.
2. Organización de las partes: Se organizan las partes constituyentes de acuerdo con un plan o diseño.
3. Integración de las partes: Se integran las partes constituyentes para formar un todo coherente.
4. Evaluación del resultado: Se evalúa el resultado final para asegurar que cumple con los objetivos.

Ejemplos:

- Escribir un poema utilizando palabras sueltas.
- Construir un robot utilizando diferentes componentes.
- Desarrollar una teoría científica a partir de diferentes observaciones.

1.4.2.3 Métodos científicos

Los métodos científicos son procedimientos sistemáticos y racionales que utilizan los investigadores para formular preguntas, recopilar datos, analizar resultados y sacar conclusiones sobre el mundo natural y social [4]. Son las herramientas que permiten a los científicos avanzar en el conocimiento de forma objetiva y fiable. Estos métodos proporcionan un marco metodológico que permite a los científicos abordar preguntas de investigación de manera lógica, objetiva y replicable. Aunque no hay un único "método científico" universal, existen principios y pasos comunes que caracterizan la investigación científica.

Tipos de métodos científicos [4]:

Dialéctico: El método científico dialéctico o crítico se basa en los principios de la dialéctica, una filosofía que explora las interrelaciones dinámicas entre opuestos y reconoce el papel del cambio y la contradicción en el desarrollo de fenómenos y conceptos. Este método se asocia frecuentemente con el pensamiento de Karl Marx y Friedrich Engels, quienes aplicaron la dialéctica al análisis social y económico [3] [4], [5]. Aunque tiene sus raíces en la filosofía, el método científico dialéctico también se ha aplicado en diversas disciplinas científicas. Se caracteriza por la crítica constante de las ideas y teorías existentes, y por la búsqueda de nuevas perspectivas que puedan explicar mejor la realidad.

El método dialéctico se aplica de la siguiente manera [3]:

1. Tesis: Se presenta una idea o teoría que se quiere defender.
2. Antítesis: Se presenta una idea o teoría que contradice la tesis.
3. Síntesis: Se llega a una nueva idea o teoría que reconcilia las dos anteriores.

Características del método dialéctico:

- Es un método participativo que requiere la participación de los investigadores.
- Es un método dinámico que se basa en el debate y la argumentación.
- Es un método reflexivo que cuestiona las ideas y teorías existentes.

Ejemplos:

- En la filosofía, se utiliza el método dialéctico para analizar los conceptos y las ideas.
- En la política, se utiliza el método dialéctico para debatir sobre diferentes ideologías.
- En la ciencia, se utiliza el método dialéctico para generar nuevas hipótesis y teorías.

Es importante tener en cuenta que el método científico dialéctico no es un conjunto rígido de pasos, como en algunos métodos más convencionales, sino más bien un enfoque filosófico que informa la manera en que se abordan preguntas de investigación y problemas. En la práctica, los científicos que aplican este método pueden realizar análisis críticos, considerar las contradicciones inherentes y buscar la transformación y mejora de las condiciones estudiadas.

Descriptivo-comparativo: El método científico descriptivo-comparativo es un enfoque para la investigación que se basa en la descripción y comparación de dos o más fenómenos para identificar similitudes, diferencias y relaciones causales, se centra en la observación y descripción detallada de fenómenos, seguida de la comparación de diferentes situaciones o grupos. Este enfoque busca entender las similitudes y diferencias entre diferentes casos o eventos para identificar patrones, relaciones causales o tendencias [4], [3], [5]. Se utiliza comúnmente en diversas disciplinas científicas, incluyendo la sociología, la psicología, la biología y la educación.

El método se aplica de la siguiente manera [3]:

1. Definición del problema: Se define el problema que se quiere investigar y se formulan las preguntas de investigación.
2. Recolección de datos: Se recopilan datos sobre los dos o más fenómenos que se van a comparar.
3. Análisis de datos: Se analizan los datos para identificar similitudes, diferencias y relaciones causales.
4. Interpretación de resultados: Se interpretan los resultados del análisis para responder a las preguntas de investigación.

Ejemplos:

- En sociología, se utiliza el método descriptivo-comparativo para estudiar las diferencias culturales entre dos o más sociedades.
- En psicología, se utiliza el método descriptivo-comparativo para estudiar las diferencias de comportamiento entre dos o más grupos de personas.
- En biología, se utiliza el método descriptivo-comparativo para estudiar las diferencias morfológicas entre dos o más especies.

Experimental: El método científico experimental es un enfoque sistemático utilizado en la investigación científica para establecer relaciones causales entre variables. Este método implica la manipulación de una variable independiente para observar los efectos que tiene sobre una variable dependiente, mientras se controlan otras variables para reducir la posibilidad de explicaciones alternativas [4], [3].

El método dialéctico se aplica de la siguiente manera:

1. Definición del problema: Se define el problema que se quiere investigar y se formula la hipótesis.
2. Diseño del experimento: Se diseña un experimento para probar la hipótesis.
3. Recolección de datos: Se recopilan datos durante el experimento.
4. Análisis de datos: Se analizan los datos para determinar si apoyan la hipótesis.
5. Interpretación de resultados: Se interpretan los resultados del análisis para responder a la pregunta de investigación.

Ejemplos de aplicaciones:

- En medicina, se utiliza el método experimental para probar la eficacia de nuevos medicamentos.

- En psicología, se utiliza el método experimental para estudiar el comportamiento humano.
- En física, se utiliza el método experimental para estudiar las leyes de la naturaleza.

1.4.3 Características, etapas y reglas del método científico

1.4.3.1 Características del método científico

Enseguida se presentan las características del método científico según [4]:

Fáctico: El método científico se basa en hechos, es decir, en observaciones y datos que se pueden verificar de forma independiente. Las ideas y teorías científicas deben estar respaldadas por evidencia empírica.

Trasciende los hechos: El método científico no se limita a la simple descripción de los hechos, sino que busca explicarlos y formular leyes generales que puedan ser aplicadas a otros casos.

Verificación empírica: Las hipótesis y teorías científicas deben ser verificables mediante la experimentación y la observación. Los resultados de la investigación científica deben ser replicables por otros investigadores.

Autocorrectivo: El método científico es un proceso autocorrectivo. Las ideas y teorías científicas están sujetas a revisión constante y pueden ser refutadas por nueva evidencia.

Progresivo: El conocimiento científico es progresivo. Se avanza a partir de la acumulación de evidencia y la refutación de ideas erróneas.

General: El método científico busca formular leyes generales que puedan ser aplicadas a un amplio rango de casos.

Didáctico: El método científico puede ser utilizado como una herramienta pedagógica para enseñar a los estudiantes a pensar de forma crítica y a resolver problemas.

Objetivo: El método científico busca evitar sesgos y prejuicios en la investigación. Las ideas y teorías científicas deben estar basadas en la evidencia empírica y no en opiniones o creencias personales.

Racional: El método científico se basa en la lógica y el razonamiento. Las ideas y teorías científicas deben ser coherentes y consistentes con el conocimiento científico existente.

Legal: El método científico se basa en el principio de legalidad, que establece que todo fenómeno tiene una causa natural.

Comunicable: Los resultados de la investigación científica deben ser comunicados de forma clara y precisa a la comunidad científica y al público en general.

Sistemático: El método científico es un proceso sistemático que implica seguir una serie de pasos específicos.

1.4.3.2 Etapas del método científico

Enseguida se presentan las etapas del método científico según (Ocegueda Mercado, 2015):

1. Observación: Es el punto de partida del método científico. Se trata de observar cuidadosamente el fenómeno que se quiere investigar y recopilar información sobre él. Esta

información puede provenir de diferentes fuentes, como la experiencia personal, la literatura científica, la observación directa o indirecta del fenómeno, etc.
2. Planteamiento del problema: A partir de la información recopilada en la etapa de observación, se define el problema que se quiere investigar. Se trata de formular una pregunta clara y precisa que pueda ser respondida mediante la investigación científica. El planteamiento del problema establece la base para la investigación subsiguiente.
3. Hipótesis: Es una propuesta de solución al problema planteado. La hipótesis es una afirmación tentativa que sugiere una relación causal entre variables. Es una predicción que se someterá a prueba durante la investigación.
4. Verificación de la hipótesis: Es la etapa crucial del método científico. Se trata de probar la hipótesis mediante la experimentación o la observación. En esta etapa, se diseñan y realizan experimentos o se recopilan datos para determinar si la hipótesis es válida o no.
5. Elaboración de conclusiones: En esta última etapa, se analizan los resultados de la experimentación o la observación y se formulan las conclusiones. Se trata de interpretar los resultados y determinar si la hipótesis ha sido confirmada o refutada.

1.4.3.3 Reglas del método científico

El método científico es un proceso sistemático para la investigación que se basa en la evidencia empírica y la lógica. Se caracteriza por seguir una serie de reglas que permiten obtener resultados confiables y objetivos [4].

1. Formular el problema con toda precisión y al principio: Es fundamental definir el problema que se quiere investigar de forma clara y precisa. Esto ayudará a determinar las preguntas de investigación, la metodología a utilizar y los recursos necesarios.
2. Basarse en conjeturas bien fundamentadas: Las hipótesis deben ser enunciados claros, concisos y verificables que expliquen el problema o fenómeno que se investiga. Deben estar basadas en el conocimiento previo y la evidencia disponible.
3. Someter las hipótesis a contrastación dura, no laxa: Las hipótesis deben ser puestas a prueba mediante experimentos o estudios rigurosos que permitan obtener datos confiables. Es importante considerar todas las variables que puedan afectar el resultado del experimento.
4. No declarar como verdadera una hipótesis satisfactoriamente confirmada: Las confirmaciones de una hipótesis no la convierten en una verdad absoluta. Siempre es posible que nuevas pruebas o perspectivas la refuten en el futuro. La ciencia es un proceso continuo de revisión y crítica.
5. Preguntarse por qué la respuesta es así, y no de otra manera: Es fundamental buscar explicaciones a los resultados obtenidos. Esto implica analizar las causas y consecuencias de los fenómenos, así como las posibles relaciones entre variables.

1.5 La investigación y el investigador

1.5.1 Definición y características de la investigación

1.5.1.1 Definición de investigación

En el mundo de la ingeniería, la investigación es una aventura que te permite descubrir, innovar y resolver problemas del mundo real. Es un proceso que te lleva a formular preguntas, explorar ideas, analizar información y proponer soluciones. La investigación es un proceso sistemático y riguroso que se utiliza para generar conocimiento sobre un tema específico. Implica la recopilación, análisis e interpretación de información para responder a preguntas o resolver problemas [4], [3], [5].

La investigación en ingeniería puede abarcar una amplia gama de áreas, desde la innovación de productos y procesos hasta la resolución de problemas prácticos en la industria y la mejora de la infraestructura y el medio ambiente.

La investigación es fundamental para el desarrollo de la ingeniería. Permite a los ingenieros:

- Desarrollar nuevas tecnologías y mejorar las existentes.
- Resolver problemas complejos de manera eficiente y efectiva.
- Comprender mejor los fenómenos naturales y su impacto en el diseño y construcción de estructuras e infraestructuras.
- Avanzar en el conocimiento científico en el campo de la ingeniería.

1.5.1.2 Características de la investigación

Enseguida se presentan las características de la investigación según Zemelman [4]:

1. **Objetiva**: La investigación busca obtener resultados imparciales y libres de sesgos. Esto significa que los investigadores deben evitar dejar que sus opiniones o creencias personales influyan en la forma en que interpretan los datos.
2. **Metódica**: La investigación se basa en un método científico que permite recopilar datos de forma precisa y confiable. El método científico implica seguir una serie de pasos específicos, como la formulación de hipótesis, la realización de experimentos y el análisis de datos.
3. **Racional**: La investigación se basa en la lógica y el razonamiento para analizar los datos y sacar conclusiones. Esto significa que los investigadores deben ser capaces de explicar de forma clara y lógica cómo llegaron a sus conclusiones.
4. **Sistemática**: La investigación es un proceso organizado y planificado. Esto significa que los investigadores deben seguir un plan de trabajo que les permita alcanzar sus objetivos de forma eficiente.

Las características de la investigación son importantes porque:

- Permiten obtener resultados confiables y válidos.
- Aseguran que la investigación sea reproducible por otros investigadores.
- Facilitan la comunicación de los resultados de la investigación.

1.5.2 Características del investigador

El investigador es un profesional que se dedica a la búsqueda del conocimiento. Su labor es fundamental para el avance de la ciencia y la tecnología.

Las características que debe tener un investigador son [4]:

1. Claridad de pensamiento: El investigador debe ser capaz de pensar con claridad y precisión, lo que implica la capacidad de definir y comprender problemas de investigación de manera coherente y lógica. Esto le permitirá formular preguntas de investigación precisas y desarrollar ideas originales.
2. Habilidad para la concentración: El investigador debe ser capaz de concentrarse en su trabajo durante largos períodos de tiempo. Esto le permitirá realizar investigaciones profundas y exhaustivas.
3. Capacidad de análisis y síntesis: El investigador debe ser capaz de analizar la información que recopila y sintetizarla para llegar a conclusiones válidas. Implica la habilidad para descomponer información compleja en sus componentes esenciales (análisis) y luego combinar estos componentes de manera coherente para desarrollar una comprensión integral del problema (síntesis).
4. Amor a la verdad: El investigador debe estar motivado por un genuino interés por la verdad. Esto le permitirá ser objetivo en su trabajo y evitar sesgos en sus investigaciones.
5. Perseverancia: El investigador debe ser perseverante y no debe desanimarse ante las dificultades. La investigación es un proceso largo y complejo que requiere paciencia y dedicación.
6. Habilidad de expresión: El investigador debe ser capaz de expresar sus ideas de forma clara y concisa. Esto le permitirá comunicar los resultados de su investigación a la comunidad científica y al público en general.
7. Disciplina intelectual: El investigador debe ser disciplinado y organizado. Esto le permitirá trabajar de forma eficiente y alcanzar sus objetivos de investigación.
8. Respeto por el trabajo de otros: El investigador debe tener respeto por el trabajo de otros investigadores. Esto le permitirá reconocer las contribuciones de otros y evitar el plagio.
9. Alerta al contexto histórico social: El investigador debe ser consciente del contexto histórico y social en el que se desarrolla su trabajo. Esto le permitirá comprender mejor los problemas que investiga y formular soluciones más relevantes.
10. Objetividad: El investigador debe ser objetivo en su trabajo y evitar sesgos en sus investigaciones. Esto le permitirá obtener resultados confiables y válidos.
11. Metodicidad: El investigador debe ser metódico en su trabajo y seguir un plan de investigación claro y preciso. Esto le permitirá realizar investigaciones de calidad.
12. Honestidad: El investigador debe ser honesto en su trabajo y evitar la falsificación de datos o la manipulación de resultados.
13. Humildad: El investigador debe ser humilde y reconocer que no tiene todas las respuestas. Esto le permitirá estar abierto a nuevas ideas y críticas.
14. Modestia: El investigador debe ser modesto y no debe vanagloriarse de sus logros.

15. Libre de prejuicios: El investigador debe ser libre de prejuicios y evitar que sus opiniones influyan en su trabajo.
16. Intuición: El investigador debe tener intuición para poder formular hipótesis creativas y originales.

1.5.3. Obstáculos de la investigación.

La investigación es un proceso complejo que busca encontrar respuestas a preguntas o soluciones a problemas. Sin embargo, este proceso puede verse dificultado por una serie de obstáculos. Algunos de los obstáculos más comunes son [4]:

1. Etnocentrismo: Es la tendencia a considerar la propia cultura como superior a las demás. Esto puede llevar al investigador a ignorar o infravalorar otras perspectivas, lo que puede afectar a la validez de sus resultados.
2. Subjetividad: Es la tendencia a interpretar la realidad de forma personal. Esto puede llevar al investigador a sesgar sus resultados en función de sus propias experiencias y creencias.
3. Autoritarismo: Es la tendencia a aceptar sin crítica las ideas o afirmaciones de una figura de autoridad. Esto puede impedir al investigador cuestionar el conocimiento establecido y formular nuevas ideas.
4. Dogmatismo: Es la tendencia a defender una idea o creencia de forma inflexible. Esto puede llevar al investigador a rechazar evidencia que contradiga sus ideas preconcebidas.
5. Impresionismo: Es la tendencia a sacar conclusiones precipitadas a partir de una información limitada. Esto puede llevar al investigador a cometer errores en la interpretación de sus datos.
6. Especialismo: Es la tendencia a centrarse en un área de conocimiento muy específica. Esto puede llevar al investigador a perder de vista la perspectiva general y la interconexión de las diferentes áreas del conocimiento.
7. Estereotipo: Es una imagen generalizada y preconcebida que se tiene sobre un grupo de personas. Esto puede llevar al investigador a discriminar a ciertos grupos sociales o a ignorar su diversidad interna.
8. Falta de apoyo: La investigación puede ser un proceso costoso y que requiere mucho tiempo. La falta de apoyo financiero, institucional o social puede dificultar el desarrollo de investigaciones de calidad.
9. Predominio del interés económico: En ocasiones, los intereses económicos pueden influir en la agenda de investigación. Esto puede llevar a que se prioricen investigaciones que sean rentables en lugar de investigaciones que sean socialmente relevantes.

Es importante que los investigadores sean conscientes de estos obstáculos y que tomen medidas para evitar que afecten a su trabajo. Algunas estrategias para superar estos obstáculos son:

- Ser crítico con las propias ideas y creencias.
- Considerar diferentes perspectivas y puntos de vista.
- Ser abierto a la crítica y a la revisión de otros investigadores.

- Basar las conclusiones en evidencia empírica.
- Colaborar con otros investigadores de diferentes áreas del conocimiento.
- Divulgar los resultados de la investigación de forma clara y accesible.

Referencias

[1] C. G. Ocegueda Mercado, «Fundamentos de introducción a la investigación científica,» de *Metodología de la investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajo académicos*, 4 ed., México, Albox editores, 2015, pp. 1-50.

[2] J. H. Pimienta Prieto y A. de la Orden Hoz, Metodología de la investigación, 3 ed., México: Pearson, 2017.

[3] D. Valhondo, Gestión del conocimiento. Del mito a la realidad, Madrid, España: Díaz de Santos, 2010.

[4] H. Zemelman, El conocimiento como desafío posible, 3 ed., México: Instituto Politécnico Nacional, 2006.

[5] E. M. Lara Muñoz, Fundamentos de investigación Un enfoquepor competencias, México: Alfaomega, 2011.

[6] M. Bunge, La ciencia su método y su filosofía, Laetoli, 2018.

[7] C. A. Bernal Torres, Metodología de la investigación Administración, economía, humanidades y ciencias sociales, 4 ed., Bogotá: Pearson, 2016.

1. CONCEPTO DE REALIDAD Y CONOCIMIENTO.

Héctor García Melchor

CONTENIDO

CONTENIDO

- Introducción
- Concepto de realidad y conocimiento
- Elementos del conocimiento científico
- Proceso de adquisición del conocimiento
- Tipos de conocimiento en ingeniería
- Aplicación del conocimiento en ingeniería
- Impacto del conocimiento en la ingeniería
- Retos y consideraciones éticas

INTRODUCCIÓN

La relación entre el hombre, el conocimiento y la realidad es fundamental en la investigación científica y la ingeniería.

El ser humano, como agente cognitivo, busca comprender y transformar la realidad a través del conocimiento que adquiere y construye.

En el contexto de la ingeniería, esta relación se vuelve crucial ya que implica la aplicación práctica del conocimiento para resolver problemas y crear innovaciones tecnológicas.

CONCEPTO DE
REALIDAD Y CONOCIMIENTO

REALIDAD

La realidad en la investigación científica, especialmente en el campo de la ingeniería, se refiere a la representación objetiva y precisa del mundo real, independientemente de la percepción humana.

La realidad puede ser estudiada y analizada mediante métodos científicos y técnicas de investigación, lo que permite a los ingenieros desarrollar soluciones efectivas y eficientes.

CONOCIMIENTO

El conocimiento se refiere a la comprensión y la información adquirida a través de un proceso sistemático y riguroso de investigación, análisis y experimentación.
En el contexto de la ingeniería, el conocimiento científico implica la aplicación de principios y teorías para resolver problemas y desarrollar nuevas tecnologías.

Elementos del conocimiento científico

Sujeto

Se refiere al individuo o colectivo que adquiere el conocimieno, como el estudiante, el investigador o el profesional de ingeniería.

Objeto

Es el contenido o tema sobre el cual recae el conocimiento, como un fenómeno físico, un sistema tecnológico o un proceso de producción.

Operación cognitiva

Hace referencia a las actividades mentales que realiza el sujeto para adquirir, procesar y aplicar el conocimiento, como la observación, la experimentación y la resolución de problemas

Idea

Se refiere a la representación mental que el sujeto construye sobre el objeto del conocimiento, como modelos, teorías, principios o conceptos.

PROCESO DE ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO

1

Observación y formulación de preguntas

El proceso comienza con la observación de un problema o fenómeno en el ámbito técnico o científico, y la formulación de preguntas específicas que guíen la investigación.

2

Planteamiento de hipótesis

Se formulan hipótesis o suposiciones fundamentadas en la teoría existente o en observaciones preliminares, para luego ponerlas a prueba mediante experimentos, simulaciones o análisis teóricos.

3

Análisis de datos y conclusiones

Los datos recopilados se analizan meticulosamente, aplicando métodos estadísticos, modelado matemático o técnicas específicas, para extraer conclusiones y verificar la validez de las hipótesis planteadas.

Tipos de Conocimiento en ingeniería

Según la forma en que se adquiere

Conocimiento Científico

§El conocimiento se refiere a la comprensión y la información adquirida a través de un proceso sistemático y riguroso de investigación, análisis y experimentación.
§En el contexto de la ingeniería, el conocimiento científico implica la aplicación de principios y teorías para resolver problemas y desarrollar nuevas tecnologías.

Conocimiento Discursivo

§Se refiere al conocimiento expresado en lenguaje estructurado y formalizado, obtenido a través de la comunicación, la interacción y el intercambio de ideas entre personas, como en foros, debates y publicaciones académicas.

Conocimiento científico

§Este tipo de conocimiento se obtiene a través del método científico, basado en la observación, experimentación y análisis.
§Los estudiantes de ingeniería utilizan el conocimiento científico en sus proyectos y experimentos, buscando explicar y comprender la realidad natural y tecnológica.

Conocimiento filosófico

§Se relaciona con la reflexión profunda y la búsqueda de principios fundamentales, significados y valores.
§Los estudiantes de ingeniería pueden explorar este conocimiento al estudiar teorías y enfoques filosóficos en su campo de estudio, como la ética y la filosofía de la tecnología.

Aplicación del conocimiento en ingeniería

- **Observación**

Los ingenieros observan y analizan fenómenos y problemas en el mundo real para identificar oportunidades de mejora y desarrollo.

- **Experimentación**

Realizan experimentos, pruebas y simulaciones para validar hipótesis, probar prototipos y generar nuevos conocimientos.

- **Modelado**

Crean modelos matemáticos, físicos o computacionales para representar y comprender sistemas complejos.

- **Innovación**

Aplican el conocimiento adquirido para desarrollar soluciones innovadoras que mejoren la calidad de vida y el progreso tecnológico.

Impacto del conocimiento en la ingeniería

1

Comprensión de la realidad

El conocimiento científico y técnico permite a los ingenieros entender y modelar fenómenos físicos, sistemas y procesos de manera más precisa.

2

Desarrollo de soluciones

Los ingenieros utilizan su conocimiento para diseñar, desarrollar y optimizar soluciones tecnológicas que resuelven problemas y mejoran la calidad de vida.

3

Innovación y progreso

La aplicación del conocimiento en ingeniería conduce a la creación de nuevas tecnologías, procesos y sistemas que impulsan el progreso y el desarrollo de la sociedad.

CONCLUSIÓN

Al reconocer la investigación como construcción social, podemos avanzar hacia un enfoque más reflexivo y socialmente responsable de la investigación. Esto implica:

- Ser consciente de las propias perspectivas y valores: Los investigadores deben ser conscientes de cómo sus propias experiencias y creencias pueden influir en la forma en que abordan la investigación.
- Examinar críticamente las teorías y metodologías: Es importante cuestionar las suposiciones subyacentes a las teorías y metodologías de investigación, y considerar cómo pueden reflejar o reforzar desigualdades sociales.

CONCLUSIÓN

- Promover la diversidad y la inclusión: La investigación debe ser accesible e inclusiva para personas de diversos orígenes y experiencias.

- Considerar las implicaciones éticas de la investigación: Es crucial considerar cómo la investigación puede afectar a las personas y comunidades, y tomar medidas para mitigar posibles daños.

GRACIAS

POR SU ATENCIÓN

Referencias

[1] C. G. Ocegueda Mercado, «Fundamentos de introducción a la investigación científica,» de Metodología de la investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajo académicos, 4 ed., México, Albox editores, 2015, pp. 1-50.

[2] J. H. Pimienta Prieto y A. de la Orden Hoz, Metodología de la investigación, 3 ed., México: Pearson, 2017.

[3] D. Valhondo, Gestión del conocimiento. Del mito a la realidad, Madrid, España: Díaz de Santos, 2010.

[4] H. Zemelman, El conocimiento como desafío posible, 3 ed., México: Instituto Politécnico Nacional, 2006.

[5] M. Bunge, La ciencia su método y su filosofía, Laetoli, 2018.

[6] E. M. Lara Muñoz, Fundamentos de investigación Un enfoquepor competencias, México: Alfaomega, 2011.

[7] C. A. Bernal Torres, Metodología de la investigación Administración, economía, humanidades y ciencias sociales, 4 ed., Bogotá: Pearson, 2016.

2. EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CIENCIA

Héctor GarcíaMelchor

INTRODUCCIÓN

La ciencia es un sistema organizado de conocimiento que se construye a través de la observación, la experimentación y el análisis. Está basada en el método científico, el cual busca comprender y explicar los fenómenos naturales mediante la recolección de datos, la formulación de hipótesis y su verificación a través de pruebas rigurosas. Este proceso sistemático y objetivo permite a los científicos generar teorías respaldadas por evidencia empírica y avanzar en el entendimiento del mundo que nos rodea.

DEFINICIÓN DE LA CIENCIA

Según Mario Bunge (2015) (Bunge, 2015), la ciencia se define como un conjunto de conocimientos que se adquieren mediante un método específico: el método científico. Bunge sostiene que la ciencia es un proceso sistemático y objetivo que busca explicar y predecir fenómenos naturales y sociales a través de la observación, la experimentación, la formulación de hipótesis, la deducción lógica y la verificación empírica.

CARACTERÍSTICAS DE LA CIENCIA

OBJETIVA

La ciencia busca la imparcialidad y neutralidad, minimizando la influencia de opiniones personales y sesgos. Se basa en hechos concretos y verificables, no en conjeturas.

RACIONAL

Utiliza la lógica, el razonamiento y la argumentación coherente para elaborar teorías y explicaciones. Se basa en la razón y el pensamiento lógico.

CARACTERÍSTICAS DE LA CIENCIA

SISTEMÁTICA

Sigue un proceso organizado y estructurado en la recolección de datos, el planteamiento de hipótesis y la formulación de conclusiones.

METÓDICA

Aplica un método sistemático y riguroso, incluyendo la observación, la experimentación y el análisis, para garantizar la fiabilidad y validez de los resultados

ETAPAS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CIENCIA

Observación

La ciencia comienza con la observación del mundo natural o social y la recopilación de datos empíricos mediante la experimentación y la medición.

Verificación empírica

Se realizan experimentos controlados o se recopilan más datos para probar las hipótesis formuladas y validar o refutar las teorías.

Formulación de hiótesis

A partir de los datos recopilados, se formulan hipótesis que buscan explicar y predecir los fenómenos observados.

ENFOQUES EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIENCIA

DE LO SIMPLE A LO COMPLEJO

La ciencia se desarrolla partiendo de conceptos simples basados en la evidencia sensorial y se expande hacia lo desconocido a medida que se acumulan más conocimientos.

CONFRONTANDO CONVICCIONES

La ciencia se construye al confrontar creencias espontáneas con la evidencia sensorial, lo que implica cuestionar y ajustar conceptos a medida que se adquiere nueva información.

POR SERENDIPIA

La ciencia también puede avanzar a través de descubrimientos fortuitos o eventos casuales, donde los científicos encuentran algo valioso incluso cuando no estaban buscándolo específicamente.

EL MÉTODO CIENTÍFICO

Observación

Recopilación de datos empíricos mediante la observación, la experimentación y la medición.

Formulación de Hipótesis

Planteamiento de proposiciones tentativas que buscan explicar y predecir los fenómenos observados.

Experimentación

Realización de experimentos controlados para probar las hipótesis formuladas y validar o refutar las teorías.

Análisis de Resultados

Interpretación de los datos obtenidos y evaluación de la validez de las hipótesis y teorías.

APLICACIONES PRÁCTICAS DE LA CIENCIA

MEDICINA

La investigación científica ha permitido avances significativos en el campo de la medicina, como el desarrollo de nuevos tratamientos y terapias.

TECNOLOGÍA

Los descubrimientos científicos han impulsado el desarrollo de nuevas tecnologías que mejoran la calidad de vida y facilitan la resolución de problemas.

ENERGÍA

La ciencia ha contribuido al desarrollo de fuentes de energía más eficientes y sostenibles, como las energías renovables

MEDIO AMBIENTE

La investigación científica ha permitido comprender mejor los fenómenos naturales y desarrollar estrategias para la conservación del medio ambiente.

IMPORTANCIA DE LA FILOSOFÍA EN LA CIENCIA

1

Fundamentos Lógicos

La filosofía proporciona los fundamentos lógicos necesarios para el desarrollo y la comprensión de la ciencia.

2

Epistemología

La filosofía aborda cuestiones epistemológicas sobre la naturaleza del conocimiento científico y su validez.

3

Reflexión Crítica

La filosofía fomenta una actitud crítica y reflexiva hacia los supuestos, métodos y resultados de la investigación científica

CIENCIA Y SOCIEDAD

Impacto Social

La ciencia tiene un impacto significativo en la sociedad, ya que sus descubrimientos y aplicaciones afectan la vida de las personas.

Responsabilidad Ética

Los científicos tienen la responsabilidad de considerar las implicaciones éticas de sus investigaciones y de actuar de manera responsable.

Responsabilidad Política

El desarrollo de la ciencia depende del apoyo financiero y de las políticas gubernamentales que fomentan la investigación y la innovación

GRACIAS
POR SU ATENCIÓN

Referencias

[1] C. G. Ocegueda Mercado, «Fundamentos de introducción a la investigación científica,» de Metodología de la investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajo académicos, 4 ed., México, Albox editores, 2015, pp. 1-50.

[2] J. H. Pimienta Prieto y A. de la Orden Hoz, Metodología de la investigación, 3 ed., México: Pearson, 2017.

[3] D. Valhondo, Gestión del conocimiento. Del mito a la realidad, Madrid, España: Díaz de Santos, 2010.

[4] H. Zemelman, El conocimiento como desafío posible, 3 ed., México: Instituto Politécnico Nacional, 2006.

[5] M. Bunge, La ciencia su método y su filosofía, Laetoli, 2018.

[6] E. M. Lara Muñoz, Fundamentos de investigación Un enfoquepor competencias, México: Alfaomega, 2011.

[7] C. A. Bernal Torres, Metodología de la investigación Administración, economía, humanidades y ciencias sociales, 4 ed., Bogotá: Pearson, 2016.

3 Clasificación de las Ciencias

Héctor García Melchor

Contenido

1. Introducción
2. Ciencias formales vs Ciencias factuales
3. Ciencias puras vs Ciencias aplicadas
4. Métodos Científicos
5. Ejemplos de Ciencias Formales
6. Ejemplos de Ciencias Factuales
7. Ejemplos de Ciencias Aplicadas
8. Resumen

Introducción

Las ciencias pueden clasificarse de diversas maneras según sus características y enfoques.

Esta presentación explorará las principales clasificaciones de las ciencias, desde las ciencias formales y factuales hasta las ciencias puras y aplicadas, así como los diferentes métodos utilizados en la investigación científica.

Ciencias Formales vs. Ciencias Factuales

Ciencias Formales

Las ciencias formales, como la lógica y la matemática, se enfocan en el estudio de objetos abstractos, conceptos, ideas y estructuras lógicas. Estas disciplinas se basan en la deducción y la abstracción, buscando establecer principios y relaciones universales.

Ciencias Factuales

Por otro lado, las ciencias factuales, como la física y la biología, se encargan del estudio de objetos concretos y físicamente reales, como partículas, moléculas, organismos y fenómenos naturales. Estas ciencias se basan en la observación empírica y la experimentación.

Ciencias Puras vs. Ciencias Aplicadas

Ciencias Puras

Las ciencias puras, como la física básica, la matemática y la biología fundamental, se dedican al conocimiento por el conocimiento mismo, sin un propósito práctico inmediato. Su objetivo es ampliar la comprensión de los fenómenos y principios subyacentes.

Ciencias Aplicadas

En contraste, las ciencias aplicadas, como la ingeniería, la medicina y la agricultura, se enfocan en resolver problemas prácticos y aplicar el conocimiento científico a la solución de problemas concretos. Su objetivo es desarrollar tecnologías y herramientas que mejoren la vida de las personas.

Métodos Científicos

1 Ciencias Experimentales

Estas ciencias, como la física, la química y la biología, se basan en la experimentación y la observación empírica para estudiar los fenómenos naturales y comprobar hipótesis.

2 Ciencias Observacionales

Por otro lado, las ciencias observacionales, como la astronomía, la geología y la antropología, se enfocan en la observación y la descripción de fenómenos naturales sin intervención experimental.

3 Ciencias Teóricas

Finalmente, las ciencias teóricas, como la matemática, la lógica y la teoría de la información, se basan en la abstracción y la deducción lógica para desarrollar modelos y teorías que expliquen los fenómenos.

Ejemplos de Ciencias Formales

Lógica

La lógica estudia los principios y las formas del razonamiento, estableciendo reglas y estructuras para el pensamiento válido

Matemática

La matemática se encarga del estudio de las cantidades, las estructuras, el espacio y el cambio, desarrollando teorías y modelos abstractos.

Teoría de la Información

La teoría de la información analiza la naturaleza y el procesamiento de la información, incluyendo conceptos como la codificación, la transmisión y la compresión de datos.

Ejemplos de Ciencias Factuales

Física

La física estudia la materia, la energía y sus interacciones, buscando comprender los principios fundamentales del universo.

Química

La química se enfoca en la composición, la estructura y las propiedades de la materia, así como en las transformaciones que experimentan los elementos y compuestos.

Biología

La biología es la ciencia que estudia los seres vivos, sus estructuras, funciones, crecimiento, origen, evolución y distribución.

Ejemplos de Ciencias Aplicadas

Ingeniería

La ingeniería se encarga del diseño, desarrollo y construcción de sistemas, dispositivos y procesos para resolver problemas prácticos.

Medicina

La medicina se dedica al estudio, prevención y tratamiento de enfermedades, así como a la promoción y el mantenimiento de la salud.

Agricultura

La agricultura se enfoca en el cultivo y la producción de alimentos, fibras y otros productos vegetales y animales para satisfacer las necesidades humanas.

Resumen

Ciencias Formales vs. Factuales

Las ciencias formales estudian objetos abstractos, mientras que las ciencias factuales se enfocan en objetos concretos y físicamente reales.

Métodos Científicos

Las ciencias pueden clasificarse según su método, ya sea experimental, observacional o teórico.

1

2

3

Ciencias Puras vs. Aplicadas

Las ciencias puras se dedican al conocimiento por sí mismo, mientras que las ciencias aplicadas buscan resolver problemas prácticos.

Referencias

[1] C. G. Ocegueda Mercado, «Fundamentos de introducción a la investigación científica,» de Metodología de la investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajo académicos, 4 ed., México, Albox editores, 2015, pp. 1-50.

[2] J. H. Pimienta Prieto y A. de la Orden Hoz, Metodología de la investigación, 3 ed., México: Pearson, 2017.

[3] D. Valhondo, Gestión del conocimiento. Del mito a la realidad, Madrid, España: Díaz de Santos, 2010.

[4] H. Zemelman, El conocimiento como desafío posible, 3 ed., México: Instituto Politécnico Nacional, 2006.

[5] M. Bunge, La ciencia su método y su filosofía, Laetoli, 2018.

[6] E. M. Lara Muñoz, Fundamentos de investigación Un enfoquepor competencias, México: Alfaomega, 2011.

[7] C. A. Bernal Torres, Metodología de la investigación Administración, economía, humanidades y ciencias sociales, 4 ed., Bogotá: Pearson, 2016.

4. Métodos de Investigación

Héctor García Melchor

Agenda

1	Introducción
2	Métodos No Científicos
3	Métodos Lógicos
3	Métodos Científicos
5	Características del Método Científico
8	Etapas del Método Científico
9	Reglas del Método Científico
10	Aplicaciones del Método Científico

Introducción

- La investigación científica se basa en una variedad de métodos que permiten a los investigadores abordar problemas y generar conocimiento de manera sistemática y confiable. Estos métodos incluyen enfoques no científicos, lógicos y científicos, cada uno con sus propias características, etapas y reglas. Comprender la naturaleza y las aplicaciones de estos diferentes métodos es fundamental para llevar a cabo una investigación efectiva en el campo de la ingeniería y otras disciplinas.

Métodos No Científicos

1 Intuición

Se basa en la percepción subjetiva y el "sentimiento interno" sin un análisis lógico o evidencia objetiva.

2 Autoridad

Se confía en la información proporcionada por una fuente considerada experta o confiable, sin cuestionar ni verificar.

3 Tenacidad

Se defiende a ultranza las propias ideas o creencias, sin importar la evidencia en contra.

Back to Agenda

Métodos Lógicos

1 Inducción

Parte de observaciones específicas para llegar a conclusiones generales. Es un método bottom-up que busca identificar patrones y regularidades.

2 Deducción

Parte de premisas generales o principios establecidos para llegar a conclusiones específicas. Es un método top-down que aplica reglas lógicas.

3 Analogía

Establece una relación de semejanza entre dos objetos o fenómenos para predecir propiedades o comportamientos similares.

Back to Agenda

Métodos Científicos

1

Dialéctico

Se basa en los principios de la dialéctica, explorando las interrelaciones dinámicas entre ideas opuestas y reconociendo el papel del cambio y la contradicción.

2

Descriptivo-Comparativo

Se centra en la observación y descripción detallada de fenómenos, seguida de la comparación de diferentes situaciones o grupos.

3

Experimental

Implica la manipulación de variables para establecer relaciones causales, controlando otras variables para reducir explicaciones alternativas.

Características del Método Científico

Fáctico

Se basa en hechos y datos verificables, no en opiniones o creencias personales.

Objetivo

Busca evitar sesgos y prejuicios, basándose en la evidencia empírica y no en ideas preconcebidas.

Sistemático

Implica seguir una serie de pasos específicos de manera ordenada y estructurada.

Comunicable

Los resultados de la investigación deben ser comunicados de forma clara y precisa a la comunidad científica.

Etapas del Método Científico

Observación

Recopilación de información sobre el fenómeno a investigar.

Hipótesis

Propuesta de solución al problema planteado, sujeta a verificación.

Verificación

Prueba de la hipótesis mediante experimentos o estudios rigurosos.

Conclusiones

Interpretación de los resultados y determinación de si la hipótesis fue confirmada o refutada.

Back to Agenda

Reglas del Método Científico

1

Definir el problema

Formular el problema con precisión al inicio de la investigación.

2

Fundamentar hipótesis

Basar las hipótesis en el conocimiento previo y la evidencia disponible.

3

Someter a prueba

Someter las hipótesis a contrastación rigurosa mediante experimentos o estudios.

Aplicaciones del Método Científico

Investigación en Ingeniería

El método científico es fundamental para la resolución eficiente de problemas, desde la conceptualización de diseños hasta la implementación y evaluación de soluciones.

Estudios de Campo

La observación y comparación de fenómenos en su entorno natural es clave para comprender procesos y desarrollar teorías en diversas disciplinas.

Modelado y Simulación

La experimentación y el análisis de datos a través de modelos y simulaciones permiten probar hipótesis y validar soluciones de manera controlada.

Back to Agenda

Referencias

[1] C. G. Ocegueda Mercado, «Fundamentos de introducción a la investigación científica,» de Metodología de la investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajo académicos, 4 ed., México, Albox editores, 2015, pp. 1-50.

[2] J. H. Pimienta Prieto y A. de la Orden Hoz, Metodología de la investigación, 3 ed., México: Pearson, 2017.

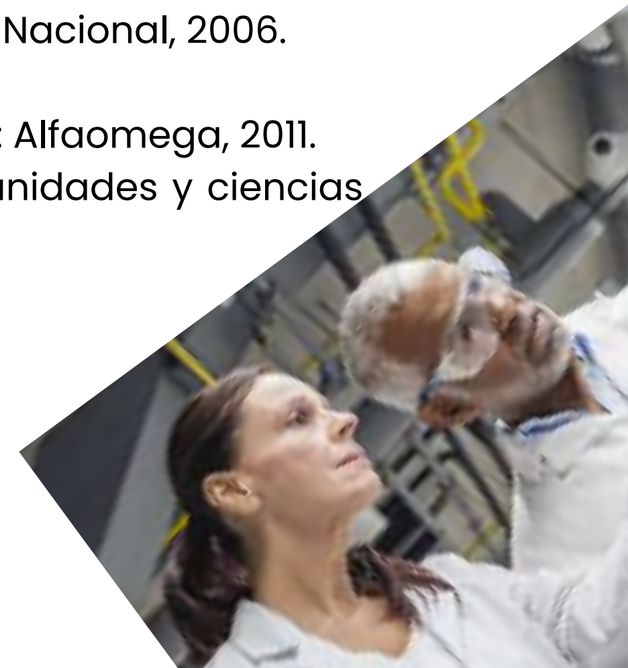
[3] D. Valhondo, Gestión del conocimiento. Del mito a la realidad, Madrid, España: Díaz de Santos, 2010.

[4] H. Zemelman, El conocimiento como desafío posible, 3 ed., México: Instituto Politécnico Nacional, 2006.

[5] M. Bunge, La ciencia su método y su filosofía, Laetoli, 2018.

[6] E. M. Lara Muñoz, Fundamentos de investigación Un enfoquepor competencias, México: Alfaomega, 2011.

[7] C. A. Bernal Torres, Metodología de la investigación Administración, economía, humanidades y ciencias sociales, 4 ed., Bogotá: Pearson, 2016.



5. LA INVESTIGACIÓN
Y EL INVESTIGADOR

Héctor García Melchor

Definición y características de la investigación

Definición de investigación

- La investigación es un proceso sistemático y riguroso que se utiliza para generar conocimiento sobre un tema específico. Implica la recopilación, análisis e interpretación de información para responder a preguntas o resolver problemas. En el campo de la ingeniería, la investigación permite desarrollar nuevas tecnologías, resolver problemas complejos y avanzar en el conocimiento científico.

Definición y características de la investigación

Características de la investigación

- La investigación se caracteriza por ser objetiva, metódica, racional y sistemática. Estas características aseguran que los resultados sean confiables, válidos y reproducibles, facilitando la comunicación de los hallazgos.

Características del investigador

Habilidades clave

El investigador debe tener claridad de pensamiento, capacidad de concentración, análisis y síntesis. Además, debe estar motivado por la búsqueda de la verdad y ser perseverante.

Cualidades personales

El investigador debe tener habilidad de expresión, disciplina intelectual, respeto por el trabajo de otros y objetividad. Debe ser honesto, humilde y libre de prejuicios.

Actitud científica

El investigador debe tener una actitud alerta al contexto histórico y social, metodicidad, intuición y una mente abierta a nuevas ideas. Debe evitar obstáculos como el etnocentrismo, la subjetividad y el dogmatismo.

Obstáculos de la investigación

Etnocentrismo

Tendencia a considerar la propia cultura como superior a las demás, ignorando otras perspectivas.

Autoritarismo

Aceptar sin crítica las ideas de figuras de autoridad, impidiendo cuestionar el conocimiento establecido.

Subjetividad

Tendencia a interpretar la realidad de forma personal, sesgando los resultados.

Dogmatismo

Defender ideas de forma inflexible, rechazando evidencia que contradiga las creencias previas.

Estrategias para superar obstáculos

1

Ser crítico

Cuestionar las propias ideas y creencias.

1

Considerar diferentes perspectivas

Estar abierto a puntos de vista diversos.

1

Basar conclusiones en evidencia

Evitar sesgos y sacar conclusiones fundamentadas.

Importancia de la investigación en ingeniería

Innovación

Desarrollar nuevas tecnologías y mejorar las existentes.

Resolución de problemas

Resolver problemas complejos de manera eficiente y efectiva.

Comprensión científica

Comprender mejor los fenómenos naturales y su impacto en el diseño y construcción.

Avance del conocimiento

Contribuir al progreso del conocimiento científico en el campo de la ingeniería.

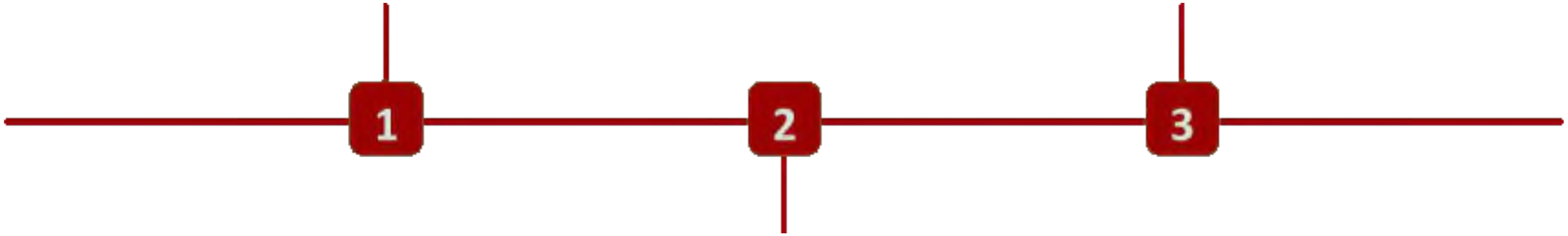
Importancia de la investigación en ingeniería

Ingeniería Civil

Investigación en infraestructura, estructuras, transporte y gestión de recursos hídricos.

Ingeniería Eléctrica

Investigación en sistemas de potencia, electrónica, telecomunicaciones y control automático.



Ingeniería Mecánica

Investigación en diseño de maquinaria, sistemas de energía, robótica y procesos de fabricación.

El futuro de la investigación en ingeniería

Tendencias	Impacto
Interdisciplinariedad	Soluciones más integrales a problemas complejos
Tecnologías emergentes	Nuevas oportunidades de innovación y desarrollo
Sostenibilidad	Diseño de sistemas y procesos más respetuosos con el medio ambiente.

GRACIAS
POR SU ATENCIÓN

Héctor García Melchor

Referencias

[1] C. G. Ocegueda Mercado, «Fundamentos de introducción a la investigación científica,» de Metodología de la investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajo académicos, 4 ed., México, Albox editores, 2015, pp. 1-50.

[2] J. H. Pimienta Prieto y A. de la Orden Hoz, Metodología de la investigación, 3 ed., México: Pearson, 2017.

[3] D. Valhondo, Gestión del conocimiento. Del mito a la realidad, Madrid, España: Díaz de Santos, 2010.

[4] H. Zemelman, El conocimiento como desafío posible, 3 ed., México: Instituto Politécnico Nacional, 2006.

[5] M. Bunge, La ciencia su método y su filosofía, Laetoli, 2018.

[6] E. M. Lara Muñoz, Fundamentos de investigación Un enfoquepor competencias, México: Alfaomega, 2011.

[7] C. A. Bernal Torres, Metodología de la investigación Administración, economía, humanidades y ciencias sociales, 4 ed., Bogotá: Pearson, 2016.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA COSTA GRANDE
DEPARTAMENTO DE METAL MECÁNICA

EVALUACIÓN SUMATIVA

Asignatura:	Fundamentos de Investigación	Clave:	ACC-0906
Tema 1:	Conceptos básicos de fundamentos de investigación como proceso de construcción social.	Fecha:	

Alumno: _____ No. Control: _____ Calificación: _____

Instrucciones generales: *Lee cuidadosamente las instrucciones en cada apartado y contesta de manera correcta lo que se te pide. El objeto de este examen es el de verificar el nivel de aprovechamiento que tuviste durante este tema 1, por lo que trata de responder únicamente lo que tú conoces.*

***Instrucciones**: Señala la respuesta correcta para cada uno de los siguientes reactivos. Solo existe una respuesta correcta por reactivo.*

1. La relación entre el hombre, el conocimiento y la realidad es fundamental en la investigación científica y la ingeniería porque:
   a) Permite al ser humano realizar observaciones sin necesidad de teorías o modelos.
   b) Facilita la comprensión y transformación de la realidad mediante el conocimiento adquirido.
   c) Se enfoca únicamente en la interpretación subjetiva de la realidad.
   d) Limita la creación de innovaciones tecnológicas a través de métodos no científicos.

2. El concepto de realidad en la investigación científica se refiere a:
   a) La representación objetiva y precisa del mundo real, independiente de la percepción humana.
   b) La percepción subjetiva y cambiante de cada individuo.
   c) La colección de opiniones y creencias personales.
   d) Las ideas abstractas y no verificables mediante métodos científicos.

3. ¿Cuál de los siguientes elementos NO es parte del conocimiento científico en ingeniería?
   a) Sujeto
   b) Objeto
   c) Idea
   d) Intuición

4. El proceso de adquisición del conocimiento en ingeniería incluye:
   a) La aceptación de hipótesis sin necesidad de pruebas empíricas.
   b) La dependencia exclusiva de conocimientos populares y tradicionales.
   c) La observación, formulación de hipótesis, experimentación y análisis crítico.
   d) La evitación de métodos estadísticos y modelado matemático.

5. Según Mario Bunge, la ciencia se define como:
   a) Un sistema organizado de conocimientos adquiridos mediante el método científico.
   b) Un conjunto de creencias y opiniones personales.
   c) Un proceso intuitivo basado en la percepción individual.
   d) Una colección de datos sin necesidad de verificación empírica.

6. La objetividad en la ciencia implica:
   a) La influencia de opiniones personales en la interpretación de los datos.
   b) La creación de teorías basadas en conjeturas sin verificación.
   c) La minimización de sesgos y prejuicios al recolectar e interpretar datos.
   d) La utilización exclusiva de la percepción individual para la observación.

7. La racionalidad en la ciencia se refiere a:
   a) La elaboración de teorías basadas en la lógica y el razonamiento coherente.
   b) La recopilación de datos sin un análisis lógico.
   c) La aceptación de hipótesis sin necesidad de pruebas.
   d) La interpretación subjetiva de los fenómenos observados.

8. El proceso de construcción de la ciencia incluye la observación, que implica:
   a) La aceptación de creencias sin evidencia.
   b) La creación de teorías sin necesidad de pruebas.
   c) La suposición de hipótesis sin recolección de datos.
   d) La recopilación de datos empíricos mediante la experimentación y la observación sistemática.

9. El método científico es fundamental porque:
   a) Permite la aplicación de técnicas modernas sin necesidad de verificación.
   b) Involucra un proceso sistemático para encontrar la verdad a través de observación, formulación de hipótesis, experimentación y análisis.
   c) Se basa en la aceptación de conceptos sin necesidad de evidencia empírica.
   d) Depende únicamente de la intuición y la percepción personal.

10. La serendipia en la construcción de la ciencia implica:
    a) Descubrimientos planificados con objetivos claros.
    b) La creación de conocimientos sin base empírica.
    c) La acumulación de datos sin un proceso sistemático.
    d) Descubrimientos fortuitos o casuales que resultan valiosos incluso sin ser buscados específicamente.

11. ¿Cómo clasifica Mario Bunge las ciencias por su contenido?
    a) Ciencias teóricas y prácticas
    b) Ciencias experimentales y observacionales
    c) Ciencias formales y factuales
    d) Ciencias puras y aplicadas

12. ¿Qué característica define a las ciencias aplicadas?
    a) Se dedican al conocimiento por el conocimiento mismo
    b) Estudian objetos abstractos y relaciones lógicas
    c) Aplican conocimiento a la solución de problemas prácticos
    d) Se basan en la observación empírica

13. ¿Cuál es un ejemplo de ciencia pura según la clasificación de Mario Bunge?
    a) Matemática
    b) Medicina
    c) Ingeniería
    d) Agricultura

14. ¿Qué estudian las ciencias factuales?
    a) *Ideas y relaciones lógicas*
    b) *Aplicaciones prácticas de teorías*
    c) *Fenómenos sociales y culturales*
    d) *Objetos concretos y físicamente reales*

15. ¿Cuál es una de las principales funciones de la investigación en ingeniería?
    a) *Desarrollar tecnologías basadas exclusivamente en experiencias pasadas.*
    b) *Generar conocimiento sistemático y riguroso sobre un tema específico.*
    c) *Formular preguntas y explorar ideas sin necesidad de analizar información.*
    d) *Resolver problemas simples sin necesidad de innovación.*

16. ¿Qué característica del investigador implica la capacidad de descomponer información compleja y luego integrarla de manera coherente?
    a) *Claridad de pensamiento*
    b) *Disciplina intelectual*
    c) *Capacidad de análisis y síntesis*
    d) *Honestidad*

17. ¿Cuál de las siguientes características es fundamental para que un investigador pueda formular preguntas de investigación precisas?
    a) *Claridad de pensamiento*
    b) *Habilidad para la concentración*
    c) *Amor a la verdad*
    d) *Perseverancia*

18. ¿Qué obstáculo se refiere a la tendencia a considerar la propia cultura como superior a las demás?
    a) *Autoritarismo*
    b) *Etnocentrismo*
    c) *Subjetividad*
    d) *Dogmatismo*

19. ¿Cuál de los siguientes obstáculos puede llevar al investigador a sacar conclusiones precipitadas a partir de información limitada?
    a) *Especialismo*
    b) *Impresionismo*
    c) *Estereotipo*
    d) *Falta de apoyo*

20. ¿Cuál es un aspecto clave para que la investigación en ingeniería avance en el conocimiento científico y mejore la infraestructura y el medio ambiente?
    a) *Centrarse solo en problemas simples*
    b) *Evitar el uso de métodos científicos*
    c) *Desarrollar nuevas tecnologías y resolver problemas complejos*
    d) *Mantener una perspectiva etnocéntrica*

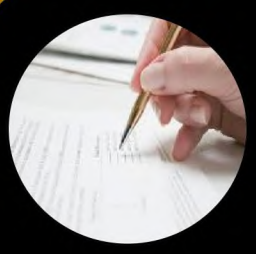
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA COSTA GRANDE
DEPARTAMENTO DE METAL MECÁNICA

EVALUACIÓN SUMATIVA

Asignatura: Fundamentos de Investigación
Tema 1: Conceptos básicos de fundamentos de investigación como proceso de construcción social.

CLAVE DE RESPUESTAS CORRECTAS

Pregunta	Respuesta correcta
1	b
2	a
3	d
4	c
5	a
6	c
7	a
8	d
9	b
10	d
11	c
12	c
13	a
14	d
15	b
16	c
17	a
18	b
19	b
20	c



APUNTES
DE
FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Héctor García Melchor

Tema 2
Herramientas de la comunicación oral y escrita en la investigación documental

Contenido

2.1 Distinción entre comunicación escrita y Oral 5
2.1.1 Comunicación oral 5
2.1.1.1 Características principales de la comunicación oral 6
2.1.1.2 Elementos principales de la comunicación oral 6
2.1.1.3 Tipos de comunicación oral 6
2.1.1.4 Formas y tipologías de la comunicación oral 7
2.1.2 Comunicación escrita 8
2.1.2.1 Características principales de la comunicación escrita 8
2.1.2.2 Tipos de comunicación escrita: 9
2.1.2.3 Diferencias entre la comunicación oral y escrita 9
2.2 Técnicas de redacción: Coherencia, Concordancia 10
2.2.1 Coherencia 10
2.2.2 Cohesión 10
2.2.3 Concordancia 11
2.2.4 Elementos de enlace 11
2.2.4.1 Tipos de elementos de enlace 11
2.3 Normas y reglas ortográficas y de puntuación 12
2.3.1 Importancia de las normas y reglas ortográficas 12
2.3.2 Importancia de las normas y reglas de puntuación 13
2.4 Tipología de textos académicos como herramientas del conocimiento científico (monografía, ensayo, reseña, reporte, tesis, protocolo e informe de investigación). 13
2.4.1 Monografía 14
2.4.1.1 Clasificación 14
2.4.1.2 Características principales 14
2.4.1.3 Estructura 15
2.4.1.4. Aspectos adicionales que considerar 15
2.4.2 Ensayo 15
2.4.2.1 Clasificación 15
2.4.2.2 Características principales 16
2.4.2.3 Estructura 16
2.4.2.4 Aspectos adicionales a considerar 16

2.4.3 Reseña 17
2.4.3.1 Clasificación 17
2.4.3.2 Características principales 17
2.4.3.3 La estructura de una reseña 17
2.4.3.4 Aspectos adicionales a considerar 18
2.4.4 Reporte de investigación 18
2.4.4.1 Clasificación 18
2.4.4.2 Características Principales 18
2.4.4.3 Estructura 18
2.4.4.4 Aspectos adicionales a considerar 19
2.4.5 Tesis 19
2.4.5.1 Clasificación: 19
2.4.5.2. Características principales 19
2.4.5.3 Estructura 20
2.4.5.4 Aspectos adicionales a considerar 20
2.4.6 Protocolo de investigación 20
2.4.6.1 Clasificación 21
2.4.6.2 Características Principales del Protocolo de Investigación 21
2.4.6.3 Estructura del Protocolo de Investigación 21
2.4.7 Informe de investigación 22
2.4.7.1 Clasificación 22
2.4.7.2 Características principales 23
2.4.7.3 Estructura 23
Referencias 24

2.1 Distinción entre comunicación escrita y Oral

En el apasionante mundo de la investigación, la comunicación emerge como un pilar fundamental, un puente que conecta ideas, hallazgos y descubrimientos con la comunidad científica y el mundo en general. Más allá de ser una simple herramienta, la comunicación se convierte en el alma de la investigación, permitiendo que esta, cobre vida y tenga un impacto real en el avance del conocimiento [1], [2].

Importancia de la comunicación en la investigación:

La importancia de la comunicación en este contexto no puede ser subestimada, ya que influye en cada etapa del proceso investigativo, desde la formulación de hipótesis hasta la difusión de resultados y la aplicación de hallazgos en la sociedad, además permite:

Difusión del conocimiento: La comunicación permite compartir los resultados de la investigación con la comunidad científica, otros investigadores y el público en general. Esto facilita el intercambio de ideas, la colaboración y el progreso científico.

Validación de la investigación: La comunicación permite someter los hallazgos a la crítica y al escrutinio de otros expertos, lo que fortalece la calidad y la confiabilidad de la investigación.

Impacto social: La comunicación efectiva de la investigación puede generar un impacto positivo en la sociedad, al informar sobre nuevos descubrimientos, soluciones a problemas y avances tecnológicos.

Desarrollo profesional: La capacidad de comunicar efectivamente, es una habilidad esencial para el éxito profesional de cualquier investigador. Permite la participación en congresos, publicaciones en revistas científicas y la obtención de financiamiento para nuevos proyectos.

2.1.1 Comunicación oral

La comunicación oral es un proceso mediante el cual las personas intercambian información, ideas, sentimientos y opiniones utilizando el lenguaje hablado. Es un componente esencial de la interacción humana que implica la transmisión y recepción de mensajes a través del uso de palabras, tono de voz, expresiones faciales, gestos y otros elementos no verbales.

Es una herramienta fundamental para los estudiantes de ingeniería, ya que les permite [2], [1]:

Compartir sus ideas y resultados de investigación: Presentar proyectos, tesis, y avances de investigación de manera clara y concisa a compañeros, profesores y profesionales.

Debatir y defender sus ideas: Argumentar sus puntos de vista, responder preguntas y refutar objeciones con lógica y solvencia.

Trabajar en equipo: Colaborar eficazmente con otros estudiantes e ingenieros en proyectos y presentaciones.

Conectar con la industria: Presentar sus ideas a potenciales empleadores, inversores y clientes de manera convincente.

2.1.1.1 Características principales de la comunicación oral [2]:

Interactividad: La comunicación oral generalmente implica un intercambio bidireccional entre el emisor y el receptor, permitiendo la retroalimentación inmediata.

Temporalidad: La comunicación oral se produce en tiempo real, lo que significa que el mensaje se transmite y se recibe en el mismo momento.

Contextualidad: El significado de un mensaje oral puede estar influenciado por el contexto en el que se produce, incluyendo el entorno físico, social y cultural.

Uso de elementos no verbales: Además de las palabras, la comunicación oral se ve complementada por gestos, expresiones faciales, tono de voz y otras señales no verbales que agregan significado al mensaje.

Flexibilidad: La comunicación oral permite adaptar el mensaje según las necesidades del receptor y el contexto de la situación.

Espontaneidad: Se caracteriza por la inmediatez y la fluidez del lenguaje, adaptándose a las reacciones del público.

Interactividad: Permite un intercambio de ideas y opiniones entre el emisor y el receptor, facilitando la retroalimentación y el debate.

Diversidad: Existe una gran variedad de tipos de comunicación oral, desde una presentación formal hasta una conversación informal.

2.1.1.2 Elementos principales de la comunicación oral [2] [1]:

Emisor: La persona que transmite el mensaje.

Receptor: La persona que recibe el mensaje.

Mensaje: La información o idea que se comunica.

Canal: El medio a través del cual se transmite el mensaje (p. ej., voz, teléfono, videoconferencia).

Contexto: El entorno físico, social y cultural en el que tiene lugar la comunicación.

Feedback: La respuesta o reacción del receptor al mensaje.

Ruido: Cualquier factor que pueda interferir con la transmisión efectiva del mensaje.

2.1.1.3 Tipos de comunicación oral [1], [2]:

Formal: Se produce en situaciones estructuradas y planificadas, como discursos, presentaciones académicas o charlas empresariales.

Informal: Ocurre en interacciones cotidianas, como conversaciones informales entre amigos, familiares o compañeros de trabajo.

Interpersonal: Se centra en la comunicación cara a cara entre individuos.

Grupal: Involucra a un grupo de personas que intercambian información y opiniones en un contexto compartido.

Pública: Implica la transmisión de mensajes a una audiencia más amplia, como conferencias, debates o discursos políticos.

2.1.1.4 Formas y tipologías de la comunicación oral [2]**,** [1]**:**

1. Discurso:
   - Presentación formal de un tema ante un público.
   - Suele tener un objetivo informativo o persuasivo.
   - El orador tiene un rol central y controla el ritmo de la comunicación.
2. Asamblea:
   - Reunión formal de un grupo de personas para discutir temas de interés común.
   - Se caracteriza por la participación activa de los asistentes.
   - Permite el debate, la toma de decisiones y la resolución de problemas.
3. Conferencia:
   - Exposición oral de un tema específico por parte de un experto.
   - Suele tener un carácter informativo y académico.
   - Se presenta en un contexto formal, como un congreso o una jornada de formación.
4. Debate:
   - Discusión formal sobre un tema controvertido entre dos o más personas.
   - Cada participante defiende su punto de vista con argumentos y refutaciones.
   - Permite analizar diferentes perspectivas y llegar a conclusiones informadas.
5. Diálogo:
   - Intercambio informal de ideas y opiniones entre dos o más personas.
   - Se caracteriza por la fluidez y la espontaneidad.
   - Permite la construcción conjunta de conocimiento y la creación de relaciones.
6. Entrevista:
   - Conversación formal entre un entrevistador y un entrevistado.
   - Tiene como objetivo obtener información o presentar a un personaje.
   - Se utiliza en diversos contextos, como periodismo, investigación y selección de personal.
7. Exposición:
   - Presentación oral de un tema con apoyo de recursos visuales.
   - Suele tener un carácter informativo y didáctico.
   - Permite comunicar ideas complejas de forma más accesible.
8. Foro:
   - Espacio de debate y discusión sobre un tema específico.
   - Reúne a expertos y público en general para compartir diferentes perspectivas.
   - Permite la generación de ideas y la búsqueda de soluciones.
9. Panel:
   - Discusión entre un grupo de expertos sobre un tema específico.
   - Moderado por un conductor, cada panelista aporta su visión y experiencia.
   - Permite al público conocer diferentes puntos de vista y formular preguntas.
10. Reunión:
    - Encuentro entre dos o más personas para discutir un tema de interés común.

- Puede ser formal o informal, con objetivos específicos y un plan de trabajo.
- Permite la colaboración, la toma de decisiones y la resolución de problemas.

11. Simposio:
    - Serie de conferencias sobre un tema específico, a cargo de diferentes expertos.
    - Permite profundizar en diferentes aspectos de un tema complejo.
    - Se suele realizar en un contexto académico o profesional.
12. Seminario:
    - Estudio y análisis en profundidad de un tema específico por parte de un grupo de personas.
    - Se caracteriza por la participación activa de los asistentes.
    - Permite la investigación, el debate y la generación de conocimiento.

2.1.2 Comunicación escrita

La comunicación escrita es un proceso mediante el cual las personas intercambian información, ideas y conocimientos utilizando el lenguaje escrito. Implica la transmisión de mensajes a través de textos, documentos, informes, correos electrónicos u otros medios escritos, con el propósito de informar, persuadir, instruir o colaborar en diversas áreas de estudio, incluida la ingeniería [1].

Es una herramienta fundamental para los estudiantes de ingeniería, ya que les permite:

- **Compartir sus ideas y resultados de investigación**: Escribir informes, artículos científicos, tesis y libros para comunicar sus hallazgos a la comunidad científica.
- **Debatir y defender sus ideas**: Redactar argumentos sólidos y refutaciones en artículos de opinión, reseñas y debates online.
- **Trabajar en equipo**: Colaborar eficazmente con otros estudiantes e ingenieros en proyectos y presentaciones mediante la escritura clara y concisa de correos electrónicos, documentos compartidos y wikis.
- **Conectar con la industria**: Redactar cartas de presentación, currículums vitae y propuestas de proyectos para presentar sus ideas a potenciales empleadores, inversores y clientes.

2.1.2.1 Características principales de la comunicación escrita [2]:

Permanencia: Los mensajes escritos permanecen registrados en el tiempo y pueden ser revisados y consultados en cualquier momento.

Precisión: Los mensajes escritos deben ser precisos y estar respaldados por datos y evidencia cuando corresponda, especialmente en el ámbito científico y de ingeniería.

Claridad: El mensaje debe ser claro, conciso y fácil de entender.

Concisión: Se debe evitar la redundancia y el uso excesivo de palabras.

Organización: El contenido debe estar bien organizado y estructurado.

Formalidad: En contextos académicos y profesionales, la comunicación escrita tiende a ser más formal y estructurada que la comunicación oral.

Flexibilidad: La comunicación escrita puede adaptarse a diferentes propósitos y audiencias, desde informes técnicos altamente especializados hasta correos electrónicos más informales.

2.1.2.2 Tipos de comunicación escrita:

Formal: Se caracteriza por un lenguaje técnico, preciso y formal. Se utiliza en informes, artículos científicos y documentos académicos.

Informal: Se caracteriza por un lenguaje más natural y espontáneo. Se utiliza en correos electrónicos, cartas personales y mensajes en redes sociales.

Académica: Se utiliza en el ámbito educativo para transmitir conocimiento. Se caracteriza por un lenguaje formal y preciso.

Profesional: Se utiliza en el ámbito laboral para comunicar información y tomar decisiones. Se caracteriza por un lenguaje formal y objetivo.

Literaria: Se utiliza para crear obras de ficción o poesía. Se caracteriza por un lenguaje creativo y expresivo.

2.1.2.3 Diferencias entre la comunicación oral y escrita

A continuación, se presenta una tabla de doble entrada que describe las diferencias principales entre la comunicación oral y escrita en el contexto de la investigación.

Tabla 1 diferencias principales entre la comunicación oral y escrita [2].

Aspecto	Comunicación oral	Comunicación escrita
Canal de transmisión	Voz	Escritura
Inmediatez	Inmediata, permite interacción en tiempo real	Diferida, no hay interacción en tiempo real
Retroalimentación	Inmediata, a través de reacciones del público	Diferida, a través de comentarios, correcciones o respuestas
Lenguaje	Más informal, permite el uso de muletillas y expresiones coloquiales	Más formal, requiere un lenguaje preciso y técnico
Estructura	Más flexible, permite la improvisación y adaptación al público	Más rígida, requiere una planificación y organización previa
Recursos	Voz, tono, gestos, lenguaje corporal	Tipografía, formato, imágenes, gráficos
Permanencia	Los mensajes son efímeros y no quedan registrados, a menos que sean grabados	Los mensajes quedan registrados y pueden ser revisados en cualquier momento.
Contexto	Suele ser más flexible y adaptado al momento y al lugar donde se produce	Suele ser más formal y planificado, ajustado al formato de escritura
Flexibilidad	Puede ser más flexible en términos de tono, expresión y estilo	Requiere una mayor atención a la organización, claridad y precisión en la expresión
Audiencia	Puede ser más amplia y diversa, incluyendo tanto a personas expertas como no expertas	Puede estar dirigida a audiencias específicas, como pares académicos o profesionales en un campo particular

Ejemplos	Presentaciones, conferencias, debates, entrevistas	Informes, artículos científicos, tesis, libros
Ventajas	Permite la interacción y el feedback inmediato, facilita la conexión con el público	Permite una mayor precisión y profundidad en el contenido, facilita la revisión y corrección
Desventajas	Puede ser más susceptible a errores o imprecisiones, es más difícil mantener la atención del público	Puede ser más fría e impersonal, requiere mayor esfuerzo para conectar con el lector

2.2 Técnicas de redacción: Coherencia, Concordancia

Las técnicas de redacción son herramientas esenciales para dominar el arte de la escritura. Entre ellas, la coherencia y la concordancia se erigen como pilares fundamentales para construir textos claros, precisos y convincentes [2].

En el mundo de la ingeniería, la comunicación efectiva es tan importante como las habilidades técnicas. La capacidad de redactar informes claros, concisos y bien estructurados es fundamental para el éxito profesional.

En cualquier contexto, desde la redacción académica hasta la creación de contenido para medios digitales, la coherencia y la concordancia emergen como principios esenciales para garantizar la comprensión y la fluidez del mensaje transmitido.

2.2.1 Coherencia

La concordancia se refiere a la correcta relación gramatical que existe entre las palabras de un texto. Un texto con buena concordancia es agradable de leer y transmite profesionalidad. La coherencia en la redacción es un principio fundamental que se refiere a la conexión lógica y fluida entre las ideas, frases y párrafos de un texto. Se trata de la claridad en la organización y la relación entre las diferentes partes del escrito, lo que permite que el mensaje sea comprensible y tenga sentido para el lector. La coherencia implica que cada frase o párrafo se relacione de manera lógica con los anteriores y posteriores, creando una estructura que guíe al lector a través del texto de manera natural [1]. Esto se logra mediante el uso adecuado de conectores y palabras de transición, así como una cuidadosa selección y ordenación de las ideas.

2.2.2 Cohesión

La cohesión en la redacción se refiere a la forma en que las palabras, frases y oraciones de un texto están interconectadas y relacionadas entre sí para crear un flujo continuo y claro de ideas [1]. Para los estudiantes de ingeniería, la cohesión es esencial, ya que les permite expresar conceptos técnicos de manera precisa y comprensible.

En términos más simples, la cohesión implica que cada parte del texto esté unida de manera lógica y coherente, de modo que el lector pueda seguir fácilmente el hilo del argumento o la explicación técnica. Esto se logra mediante el uso adecuado de conectores, pronombres, repeticiones y otros recursos lingüísticos que ayudan a establecer relaciones claras entre las diferentes partes del texto.

2.2.3 Concordancia

La concordancia se refiere a la relación gramatical que existe entre las palabras de un texto. En otras palabras, implica asegurarse de que las palabras, frases y elementos gramaticales estén en acuerdo entre sí en género, número, persona y tiempo verbal [1].

Un texto con buena concordancia es agradable de leer y transmite profesionalidad, garantiza la coherencia gramatical y la armonía en la estructura de una frase o un párrafo.

En el contexto de la redacción, la concordancia es esencial para evitar confusiones y malentendidos, y para garantizar la claridad y la fluidez del texto. Un uso incorrecto de la concordancia puede dificultar la comprensión del lector y afectar negativamente la calidad del escrito.

La concordancia se basa en tres principios básicos:

1. **Género**: El género es la categoría gramatical que distingue entre masculino y femenino. Los sustantivos, adjetivos y artículos deben coincidir en género.

Ejemplo:

- El coche rojo (masculino) está aparcado.
- La casa roja (femenina) está a la venta.

2. **Número**: El número indica si una palabra se refiere a uno o a varios elementos. Los sustantivos, adjetivos y verbos deben coincidir en número.

Ejemplo:

- El gato (singular) está jugando.
- Los gatos (plural) están jugando.

3. **Persona**: La persona indica quién realiza la acción del verbo. El sujeto y el verbo deben coincidir en persona.

Ejemplo:

- Yo (primera persona) canto una canción.
- Tú (segunda persona) cantas una canción.
- Él/ella/usted (tercera persona) canta una canción.

2.2.4 Elementos de enlace

Los elementos de enlace son palabras o frases que conectan las diferentes partes de un texto, creando un flujo natural y facilitando la comprensión del lector. Estos elementos cumplen una función crucial al conectar ideas, oraciones o párrafos, proporcionando coherencia y fluidez al discurso.

2.2.4.1 Tipos de elementos de enlace

Existen diversos tipos de elementos de enlace, cada uno con una función específica [1]:

1. Conectores: Los conectores son palabras o frases que expresan relaciones entre las oraciones y los párrafos. Algunos ejemplos son:
   - Aditivos: y, además, también
   - Contractivos: pero, sin embargo, aunque
   - Causales: porque, por lo tanto, debido a que
   - Temporales: antes, después, mientras
2. Pronombres: Los pronombres permiten evitar la repetición de sustantivos y mejorar la fluidez del texto. Algunos ejemplos son:
   - Personales: yo, tú, él, ella, nosotros, vosotros, ellos, ellas
   - Demostrativos: este, ese, aquel, esta, esa, aquella
   - Posesivos: mi, tu, su, nuestro, vuestro, su
3. Repetición: La repetición de palabras clave a lo largo del texto ayuda a mantener la unidad temática y a crear un hilo conductor.
4. Signos de puntuación: Los signos de puntuación también actúan como elementos de enlace, ya que separan las ideas y organizan el texto. Algunos ejemplos son:
   - Punto: indica el final de una oración.
   - Coma: indica una pausa breve dentro de la oración.
   - Punto y coma: indica una pausa más larga que la coma.

2.3 Normas y reglas ortográficas y de puntuación

Las normas y reglas ortográficas y de puntuación son fundamentales en la comunicación escrita, ya que garantizan la claridad, coherencia y comprensión del texto. Estas normas proporcionan un conjunto de reglas establecidas que guían el uso correcto de la lengua escrita, asegurando la uniformidad en la expresión escrita y facilitando la interpretación del mensaje por parte del lector, regulan la correcta escritura de las palabras, incluyendo la grafía correcta, la acentuación y la división silábica [1], [3].

2.3.1 Importancia de las normas y reglas ortográficas

La ortografía es el conjunto de reglas que establecen la forma correcta de escribir las palabras [1], [3]. Estas reglas se basan en la pronunciación y la tradición. Un uso correcto de la ortografía permite:

- Claridad: Facilita la comprensión del mensaje al evitar confusiones entre palabras con similar pronunciación, pero diferente significado.
- Precisión: Asegura que el mensaje sea interpretado de forma correcta, evitando ambigüedades.
- Profesionalidad: Transmite una imagen de cuidado, atención al detalle y conocimiento del idioma.

- Facilitar la comprensión: Una escritura correcta facilita la comprensión del lector, ya que evita confusiones y ambigüedades.
- Mantener la unidad del idioma: Las normas ortográficas ayudan a mantener la unidad del idioma, evitando la fragmentación y la diversidad dialectal.

2.3.2 Importancia de las normas y reglas de puntuación

La puntuación es el conjunto de signos que se utilizan para organizar el texto y separar las ideas [1], [3]. Estos signos permiten:

- Intonación: Indicar las pausas y la entonación al leer un texto.
- Estructura: Organizar el texto en oraciones y párrafos, facilitando la comprensión.
- Significado: Distinguir entre diferentes significados de una misma oración, dependiendo de la puntuación utilizada.
- Organizar el texto: La puntuación ayuda a organizar el texto, separando las ideas y clarificando la estructura.
- Dar ritmo al texto: La puntuación ayuda a dar ritmo al texto, indicando las pausas y la entonación.
- Evitar ambigüedades: La puntuación ayuda a evitar ambigüedades, aclarando el significado del texto.

2.4 Tipología de textos académicos como herramientas del conocimiento científico (monografía, ensayo, reseña, reporte, tesis, protocolo e informe de investigación).

En el ámbito de la ingeniería, la comunicación efectiva de ideas, resultados y soluciones es fundamental para el éxito profesional. La capacidad de redactar textos académicos claros, concisos y precisos es una habilidad crucial que los estudiantes de ingeniería deben desarrollar para desenvolverse con soltura en el mundo académico y profesional.

Dominio de la Tipología Textual:

El dominio de la tipología textual juega un papel fundamental en la formación de los estudiantes de ingeniería. Familiarizarse con los diferentes tipos de textos académicos, como informes de laboratorio, artículos científicos, proyectos de investigación, tesis de grado y presentaciones orales, les permite:

- Comprender las características y estructuras específicas de cada tipo de texto.
- Identificar el propósito y la audiencia de cada tipo de texto.
- Seleccionar el lenguaje y el tono adecuados para cada tipo de texto.
- Organizar las ideas y la información de forma lógica y coherente.
- Utilizar las normas y convenciones de escritura académica.
- Beneficios para el Aprendizaje y la Investigación:

El conocimiento de la tipología textual no solo facilita la producción de textos académicos, sino que también aporta beneficios significativos al proceso de aprendizaje e investigación:

- Fomenta el pensamiento crítico y analítico.
- Desarrolla la capacidad de argumentación y defensa de ideas.
- Promueve la precisión y la claridad en la comunicación.
- Fortalece la capacidad de síntesis y análisis de información.
- Favorece la comprensión de conceptos complejos y abstractos.
- Preparación para el Éxito Profesional:

En el ámbito profesional, los ingenieros se enfrentan a la necesidad de comunicar información técnica a diversos públicos, desde colegas y clientes hasta autoridades y público en general. La habilidad para redactar informes, propuestas, manuales y otros documentos con precisión y claridad es una herramienta indispensable para el éxito profesional.

2.4.1 Monografía

La monografía es un estudio escrito y exhaustivo sobre un tema específico, desarrollado a partir de la recopilación, análisis y síntesis de información proveniente de diversas fuentes fidedignas [1], [4]. Se caracteriza por su profundidad, rigor metodológico y argumentación precisa.

La monografía es una herramienta fundamental en la investigación científica y académica, ya que permite explorar a fondo un tema, ofreciendo una contribución significativa al conocimiento en un área particular.

2.4.1.1 Clasificación

Existen diferentes tipos de monografías, según su enfoque y contenido [5]:

- **De compilación**: resumen y análisis de información de diversas fuentes sobre un tema específico.
- **De investigación**: presentan resultados de una investigación original realizada por el autor.
- **De análisis**: examinan en profundidad un tema o problema desde diferentes perspectivas.
- **De propuesta**: plantean soluciones a un problema o necesidad específica.

2.4.1.2 Características principales

Existen diferentes tipos de características en las monografías, enseguida se presentan las características principales [4], [1]:

- **Tema específico y delimitado**: la monografía se centra en un único tema, bien definido y acotado.
- **Profundidad y exhaustividad**: analiza el tema en detalle, explorando sus diferentes aspectos y perspectivas.
- **Rigor metodológico**: se basa en la investigación científica y utiliza métodos de análisis y argumentación sólidos.

- **Originalidad**: En el caso de las monografías de investigación, se espera que el autor aporte nuevos conocimientos o enfoques al tema tratado, ya sea mediante la generación de nuevos datos empíricos o la reinterpretación crítica de la literatura existente.
- **Argumentación precisa**: presenta información veraz y confiable, con un lenguaje claro y conciso.
- **Claridad y coherencia**: La monografía debe estar escrita de manera clara y coherente, utilizando un lenguaje preciso y académico. La estructura del texto debe facilitar la comprensión y la navegación por parte del lector.
- **Formalidad y estructura**: sigue una estructura formal y organizada, con apartados y subapartados bien diferenciados.

2.4.1.3 Estructura

La estructura básica de una monografía suele incluir los siguientes apartados [1], [5], [4]:

- **Portada**: presenta el título, autor, institución y fecha.
- **Índice**: lista los apartados y subapartados del contenido.
- **Introducción**: contextualiza el tema, presenta el problema o pregunta de investigación y describe los objetivos del estudio.
- **Metodología**: explica los métodos y técnicas de investigación utilizados.
- **Resultados**: presenta y analiza los datos y hallazgos de la investigación.
- **Discusión**: interpreta los resultados y los relaciona con el marco teórico.
- **Conclusiones**: sintetiza los resultados y aporta las ideas finales del autor.
- **Referencias bibliográficas**: lista las fuentes de información utilizadas.

Además de estos elementos principales, la monografía puede incluir otros elementos opcionales, como apéndices, anexos, listas de tablas y figuras, entre otros, según las necesidades específicas del trabajo.

2.4.1.4. Aspectos adicionales que considerar

- **Extensión**: la extensión de una monografía varía según el tipo y complejidad del tema, pero generalmente oscila entre 20 y 50 páginas.
- **Estilo de escritura**: debe ser claro, formal, preciso y con un lenguaje técnico adecuado al tema.
- **Normas de citación**: es fundamental seguir las normas IEEE, APA, MLA, Chicago, etc., para citar las fuentes de información.

2.4.2 Ensayo

El ensayo es un texto escrito en prosa que explora, analiza, interpreta o evalúa un tema, desarrollado a partir de la reflexión crítica, la argumentación y la exposición de ideas del autor. Se caracteriza por su estilo personal, flexibilidad y libertad creativa [6], [1], [4].

2.4.2.1 Clasificación

Existen diversos tipos de ensayos, según su temática y enfoque, algunas clasificaciones comunes incluyen [7]:

- **Literario**: analiza obras literarias o autores específicos.
- **Filosófico**: explora ideas y conceptos filosóficos.
- **Científico**: divulga temas científicos o técnicos.
- **Crítico**: analiza y evalúa hechos o fenómenos sociales.
- **Argumentativo**: defiende una postura o punto de vista sobre un tema.
- **Expositivo**: tiene como objetivo informar al lector sobre un tema específico, proporcionando una visión general y objetiva de los hechos, conceptos o teorías relevantes.
- **Personal**: explora experiencias, sentimientos o ideas del autor.

2.4.2.2 Características principales

Existen diversas características de los ensayos, algunas de las cuales se describen enseguida [4], [1]:

- **Tema específico**: se centra en un tema particular, aunque permite cierta flexibilidad en su desarrollo.
- **Subjetividad**: refleja la perspectiva personal del autor, quien utiliza su propio estilo y lenguaje.
- **Argumentación**: presenta ideas y argumentos para defender una postura o punto de vista.
- **Flexibilidad**: no tiene una estructura rígida, lo que permite al autor mayor libertad creativa.
- **Extensión variable**: puede ser breve (500 palabras) o extenso (más de 2000 palabras).

2.4.2.3 Estructura

La estructura del ensayo puede variar según el tipo y enfoque, pero generalmente incluye los siguientes apartados [1], [4]:

- **Introducción**: presenta el tema, el enfoque del autor y la pregunta o tesis que se abordará.
- **Desarrollo**: expone las ideas, argumentos y ejemplos que sustentan la tesis del autor.
- **Conclusión**: sintetiza las ideas principales y expone las conclusiones del autor.

Además de estos elementos básicos, el ensayo puede incluir otros elementos como citas, referencias bibliográficas, notas al pie de página, entre otros, según las convenciones del estilo de escritura utilizado y las necesidades específicas del autor y del contexto académico en el que se presenta.

2.4.2.4 Aspectos adicionales a considerar

- **Estilo de escritura**: el estilo del ensayo puede ser formal o informal, dependiendo del tema y del público objetivo.
- **Uso de recursos**: se pueden utilizar citas, ejemplos, datos y estadísticas para fortalecer la argumentación.
- **Revisión y corrección**: es fundamental revisar y corregir el ensayo cuidadosamente antes de su entrega final.

2.4.3 Reseña

La reseña es un texto breve que informa y a la vez valora una obra o un producto cultural, como un libro, una película, una obra de teatro, un disco musical, etc. Se caracteriza por su claridad, concisión y argumentación precisa [1], [4], [8].

2.4.3.1 Clasificación

Existen diversos tipos de reseñas, según el tipo de obra que se reseña [4], [1]:

- **Reseña literaria**: reseña de un libro o texto escrito.
- **Reseña cinematográfica**: reseña de una película o cortometraje.
- **Reseña teatral**: reseña de una obra de teatro.
- **Reseña musical**: reseña de un disco musical o concierto.
- **Reseña de videojuegos**: reseña de un videojuego.

2.4.3.2 Características principales

Algunas de las características principales, se indican enseguida [1] [4]:

- **Análisis crítico**: La reseña se caracteriza por ofrecer un análisis crítico y reflexivo de la obra analizada, destacando tanto sus aspectos positivos como negativos.
- **Síntesis**: Aunque la reseña aborda diferentes aspectos de la obra, su objetivo es proporcionar una síntesis concisa y clara de los puntos más relevantes, para que el lector obtenga una comprensión general de la misma.
- **Fundamentación**: La evaluación realizada en la reseña se basa en criterios objetivos y fundamentados, que pueden incluir aspectos como la calidad de la escritura, la originalidad del contenido, la coherencia argumentativa, entre otros.
- **Opinión del reseñador**: Aunque la reseña se basa en un análisis objetivo de la obra, también permite al reseñador expresar su opinión personal sobre la misma, siempre que esté fundamentada en argumentos sólidos. 4. Estructura:

2.4.3.3 La estructura de una reseña

La estructura de una reseña puede variar dependiendo del tipo de obra que se esté analizando y las convenciones específicas del campo académico o cultural al que pertenece el reseñador. Sin embargo, suele seguir una organización básica que incluye los siguientes elementos [4], [1]:

- **Introducción**: presenta la obra o producto cultural que se reseña.
- **Resumen**: sintetiza el contenido de la obra o producto cultural.
- **Análisis**: analiza los aspectos más relevantes de la obra o producto cultural.
- **Valoración crítica**: presenta la opinión del autor sobre la obra o producto cultural, con argumentos sólidos.
- **Conclusión**: sintetiza las ideas principales de la reseña.
- **Referencias bibliográficas**: En el caso de reseñas de libros u otras obras académicas, es común incluir una lista de referencias bibliográficas al final del texto, siguiendo un formato específico (IEEE, APA, MLA, Chicago, etc.).

2.4.3.4 Aspectos adicionales a considerar

- **Público objetivo**: la reseña debe estar dirigida a un público objetivo específico.
- **Estilo de escritura**: el estilo de la reseña puede ser formal o informal, dependiendo del público objetivo.
- **Objetividad**: la reseña debe ser objetiva y evitar sesgos personales.
- **Información veraz**: la reseña debe basarse en información veraz y confiable.

2.4.4 Reporte de investigación

Un reporte de investigación es un documento escrito que presenta los resultados y conclusiones de un estudio científico o investigación académica. Su objetivo principal es comunicar de manera clara y concisa los hallazgos de la investigación a una audiencia específica, como colegas, profesores, o la comunidad científica en general [4], [1].

2.4.4.1 Clasificación

Los reportes de investigación pueden clasificarse de diversas formas, dependiendo de factores como su contenido, alcance y formato. Algunas clasificaciones comunes incluyen [1], [4]:

- **Reporte de avance**: describe el progreso de una investigación en curso.
- **Reporte final**: presenta los resultados finales de una investigación completa.
- **Reporte técnico**: describe los detalles técnicos de una investigación.
- **Reporte científico**: presenta los resultados de una investigación de manera formal y siguiendo las normas científicas.
- **Reporte de divulgación**: presenta los resultados de una investigación de manera accesible al público en general.

2.4.4.2 Características Principales

Algunas de sus características principales son [4], [1]:

- Objetividad: Los reportes de investigación deben ser objetivos y basarse en evidencia empírica, siguiendo los principios de la metodología científica.
- Claridad: La redacción debe ser clara y concisa, permitiendo que el lector comprenda fácilmente los hallazgos y conclusiones de la investigación.
- Estructura lógica: Los reportes de investigación siguen una estructura lógica que facilita la comprensión y la evaluación de la investigación.
- Referencias y citas: Los reportes de investigación deben incluir referencias y citas adecuadas para respaldar las afirmaciones y permitir la verificación de la información.
- Análisis crítico: Los reportes de investigación deben incluir un análisis crítico de los hallazgos y conclusiones, considerando las limitaciones y las implicaciones de la investigación.

2.4.4.3 Estructura

La estructura de un reporte de investigación puede variar según su tipo y objetivo, pero generalmente incluye los siguientes apartados [1], [4]:

- **Portada**: presenta el título, autor, institución y fecha.
- **Índice**: lista los apartados y subapartados del contenido.

- **Resumen**: sintetiza los objetivos, metodología, resultados y conclusiones de la investigación.
- **Introducción**: contextualiza el tema, presenta el problema o pregunta de investigación y describe los objetivos del estudio.
- **Marco teórico**: revisa la literatura y antecedentes relacionados con el tema.
- **Metodología**: explica los métodos y técnicas de investigación utilizados.
- **Resultados**: presenta y analiza los datos y hallazgos de la investigación.
- **Discusión**: interpreta los resultados y los relaciona con el marco teórico.
- **Conclusiones**: sintetiza los resultados y aporta las ideas finales del autor.
- **Referencias bibliográficas**: Los reportes de investigación deben incluir referencias y citas adecuadas para respaldar las afirmaciones y permitir la verificación de la información.
- **Anexos**: incluye información adicional, como tablas, gráficos, figuras o instrumentos de investigación.

2.4.4.4 Aspectos adicionales a considerar

- **Estilo de escritura**: el estilo del reporte debe ser formal y académico.
- **Normas de citación**: es fundamental seguir las normas IEEE, APA, MLA o Chicago para citar las fuentes de información.
- **Extensión**: la extensión del reporte varía según el tipo de investigación, pero generalmente oscila entre 10 y 50 páginas.

2.4.5 Tesis

La tesis es un trabajo de investigación original y extenso, desarrollado para obtener un título académico, como la licenciatura, maestría o doctorado. Se caracteriza por su aporte al conocimiento, rigor metodológico y argumentación sólida. La tesis constituye una contribución significativa al conocimiento en un área específica y demuestra la capacidad del estudiante para llevar a cabo una investigación independiente y rigurosa. La tesis tiene como objetivo demostrar la capacidad del autor para realizar investigación independiente y original, así como para contribuir al conocimiento en su campo de estudio, [1], [9].

2.4.5.1 Clasificación:

Existen diversos tipos de tesis, según el área de conocimiento y la metodología utilizada [1]:

- **Tesis experimental**: basada en la experimentación y el análisis de datos.
- **Tesis de campo**: basada en la recolección de datos en un contexto real.
- **Tesis documental**: basada en el análisis de fuentes documentales.
- **Tesis teórico-práctica**: combina la investigación teórica con la aplicación práctica.

2.4.5.2. Características principales

Algunas de las características principales se describen enseguida [1], [4]:

- **Originalidad:** La tesis debe presentar una contribución original al conocimiento en su campo de estudio.
- **Aporte al conocimiento**: busca generar conocimiento nuevo en un área específica.

- **Rigor metodológico**: debe seguir los principios de la metodología científica y demostrar un enfoque riguroso en la recolección y análisis de datos.
- **Argumentación sólida**: presenta argumentos convincentes para defender las conclusiones.
- **Análisis crítico**: La tesis debe incluir un análisis crítico de los hallazgos y conclusiones, considerando las limitaciones y las implicaciones de la investigación.
- **Referencias y citas**: La tesis debe incluir referencias y citas adecuadas para respaldar las afirmaciones y permitir la verificación de la información.
- **Estructura lógica**: La tesis sigue una estructura lógica que facilita la comprensión y la evaluación de la investigación.
- **Extensión**: generalmente varía entre 50 y 200 páginas, dependiendo del tipo de tesis.

2.4.5.3 Estructura

La estructura de una tesis puede variar dependiendo de las normas y convenciones específicas de la institución académica y el campo de estudio, pero generalmente incluye los siguientes elementos: [1], [4], [9]:

- **Portada**: presenta el título, autor, institución y fecha.
- **Índice**: lista los apartados y subapartados del contenido.
- **Resumen**: sintetiza los objetivos, metodología, resultados y conclusiones de la tesis.
- **Introducción**: contextualiza el tema, presenta el problema o pregunta de investigación y describe los objetivos del estudio.
- **Marco teórico**: revisa la literatura y antecedentes relacionados con el tema.
- **Metodología**: explica los métodos y técnicas de investigación utilizados.
- **Resultados**: presenta y analiza los datos y hallazgos de la investigación.
- **Discusión**: interpreta los resultados y los relaciona con el marco teórico.
- **Conclusiones**: sintetiza los resultados y aporta las ideas finales del autor.
- **Referencias bibliográficas**: lista las fuentes de información utilizadas.
- **Anexos**: incluye material adicional, como cuestionarios, datos brutos, o información adicional que no encaja en el cuerpo de la tesis.

2.4.5.4 Aspectos adicionales a considerar

- **Estilo de escritura**: debe ser claro, formal, preciso y con un lenguaje técnico adecuado al tema.
- **Normas de citación**: es fundamental seguir las normas IEEE, APA, MLA o Chicago para citar las fuentes de información.
- **Plazos y requisitos**: cada institución tiene sus propios plazos y requisitos para la presentación de la tesis.
- **Tutoría y dirección**: es recomendable contar con la guía de un tutor o director de tesis.

2.4.6 Protocolo de investigación

Un Protocolo de investigación es un documento escrito que describe los detalles metodológicos y operativos de un estudio científico planificado. El protocolo de investigación tiene como objetivo garantizar que la investigación se realice de manera sistemática, ética y rigurosa, siguiendo los principios de la metodología científica. Es una guía que proporciona

una hoja de ruta para los investigadores, delineando cada paso del proceso de investigación y asegurando la coherencia y la transparencia en la realización del estudio [1], [10].

2.4.6.1 Clasificación

Los protocolos de investigación pueden clasificarse según diversos criterios, como el tipo de investigación (cuantitativa, cualitativa, mixta), el ámbito de estudio (ciencias naturales, ciencias sociales, humanidades), o el contexto de la investigación (investigación clínica, investigación básica, investigación aplicada). Algunas clasificaciones comunes son [1]:

- **Protocolo de investigación cualitativa**: Describe los métodos y procedimientos que se utilizarán en un estudio que se basa en la recolección y análisis de datos cualitativos, como entrevistas, observaciones participantes o análisis de contenido.
- **Protocolo de investigación cuantitativa**: Describe los métodos y procedimientos que se utilizarán en un estudio que se basa en la recolección y análisis de datos cuantitativos, como encuestas, experimentos controlados o análisis estadísticos.
- **Protocolo de investigación m**ixta: Describe los métodos y procedimientos que se utilizarán en un estudio que combina tanto enfoques cualitativos como cuantitativos, con el objetivo de obtener una comprensión más completa y holística del fenómeno de estudio.

2.4.6.2 Características Principales del Protocolo de Investigación

- **Claridad y precisión**: El protocolo de investigación debe ser claro y preciso en la descripción de los objetivos del estudio, el diseño metodológico, los procedimientos de recolección y análisis de datos, y cualquier otra consideración relevante.
- **Rigor metodológico**: El protocolo debe estar fundamentado en principios metodológicos sólidos y rigurosos, asegurando que el estudio sea válido, confiable y ético. Se debe prestar especial atención a aspectos como la selección de la muestra, la validez de los instrumentos de medición y la protección de los participantes.
- **Flexibilidad**: Aunque el protocolo proporciona una guía detallada para el estudio, también debe permitir cierta flexibilidad para adaptarse a circunstancias imprevistas o cambios en el diseño del estudio. Los investigadores deben estar preparados para realizar ajustes en el protocolo según sea necesario durante la realización del estudio.
- **Énfasis en la replicabilidad**: El protocolo debe ser lo suficientemente detallado y claro como para permitir que otros investigadores puedan replicar el estudio y verificar los resultados. Esto incluye proporcionar información detallada sobre los procedimientos de recolección y análisis de datos, así como sobre cualquier instrumento o herramienta utilizada en el estudio.

2.4.6.3 Estructura del Protocolo de Investigación

La estructura de un protocolo de investigación puede variar según el tipo de estudio, la disciplina científica y las normas específicas de la institución o revista donde se presentará el estudio. Sin embargo, generalmente incluye los siguientes elementos [1], [10]:

- **Título**: Debe ser descriptivo y conciso, reflejando el contenido y el alcance del estudio.
- **Resumen**: Resume brevemente los objetivos del estudio, el diseño metodológico, los métodos de recolección y análisis de datos, y las principales consideraciones éticas.

- **Introducción**: Presenta el contexto y la importancia del estudio, incluyendo los objetivos y las preguntas de investigación.
- **Revisión de la literatura (Estado del arte)**: Resume y sintetiza la literatura existente sobre el tema de estudio, identificando brechas en el conocimiento y justificando la necesidad de realizar el estudio propuesto.
- **Métodos**: Describe en detalle el diseño del estudio, incluyendo el tipo de estudio, la población o muestra de estudio, los procedimientos de recolección y análisis de datos, y cualquier consideración ética relevante.
- **Consideraciones éticas**: Describe cualquier consideración ética relacionada con el estudio, incluyendo el consentimiento informado de los participantes, la confidencialidad de los datos y cualquier riesgo potencial para los participantes.
- **Plan de análisis**: Describe cómo se analizarán los datos recolectados, incluyendo los métodos estadísticos o cualitativos que se utilizarán y cómo se interpretarán los resultados.
- **Cronograma**: Presenta un cronograma detallado que indica el tiempo estimado para cada fase del estudio, desde la selección de la muestra hasta la presentación de los resultados.
- **Referencias bibliográficas**: Enumera todas las fuentes citadas en el protocolo, siguiendo un formato de cita bibliográfica específico (IEEE, APA, MLA, Chicago, etc.).

2.4.7 Informe de investigación

Un Informe de investigación es un documento escrito que presenta los resultados, el análisis y las conclusiones de un estudio científico o una investigación académica. Su objetivo es comunicar de manera clara y detallada los hallazgos y las implicaciones de la investigación a una audiencia específica, como colegas, profesionales del campo o la comunidad científica en general [1], [11].

2.4.7.1 Clasificación

Los informes de investigación pueden clasificarse según diversos criterios, como el tipo de investigación (cuantitativa, cualitativa, mixta), el ámbito de estudio (ciencias naturales, ciencias sociales, humanidades), o el propósito del informe (informes académicos, informes técnicos, informes de investigación aplicada) [1]. Algunas clasificaciones comunes son:

- **Informe de investigación cualitativa**: Presenta los resultados de un estudio que se basa en la recolección y análisis de datos cualitativos, como entrevistas, observaciones participantes o análisis de contenido.
- **Informe de investigación cuantitativa**: Presenta los resultados de un estudio que se basa en la recolección y análisis de datos cuantitativos, como encuestas, experimentos controlados o análisis estadísticos.
- **Informe de investigación mixta**: Presenta los resultados de un estudio que combina tanto enfoques cualitativos como cuantitativos, con el objetivo de obtener una comprensión más completa y holística del fenómeno de estudio.

2.4.7.2 Características principales

- **Rigor metodológico**: Los informes de investigación deben seguir los principios de la metodología científica y demostrar un enfoque riguroso en la recolección y análisis de datos.
- **Objetividad**: Los informes de investigación deben ser objetivos y basarse en evidencia empírica, evitando sesgos o interpretaciones subjetivas.
- **Claridad y precisión**: La redacción debe ser clara, precisa y accesible, permitiendo que el lector comprenda fácilmente los hallazgos y conclusiones de la investigación.
- **Evidencia empírica**: Los informes de investigación deben incluir datos, tablas, gráficos u otros elementos que respalden los hallazgos presentados.
- **Análisis crítico**: Los informes de investigación deben incluir un análisis crítico de los resultados, considerando las limitaciones del estudio y las implicaciones para investigaciones futuras.

2.4.7.3 Estructura

Aunque la estructura puede variar según el campo de estudio y las normas específicas, un informe de investigación generalmente sigue la siguiente estructura [1]:

- **Título**: Debe ser descriptivo y atractivo, reflejando el contenido del informe.
- **Resumen**: Un breve resumen que proporciona una visión general de los objetivos, métodos, resultados y conclusiones del estudio.
- **Introducción**: Presenta el contexto y la importancia del estudio, incluyendo los objetivos y las preguntas de investigación.
- **Revisión de la literatura**: Presenta un análisis crítico de la literatura existente en el campo de estudio, identificando las lagunas y las oportunidades para la investigación.
- **Métodos**: Describe los procedimientos y técnicas utilizadas en la investigación, incluyendo la población de estudio, las variables, y los análisis estadísticos.
- **Resultados**: Presenta los hallazgos de la investigación, generalmente acompañados de tablas, gráficos y figuras.
- **Discusión**: Analiza los resultados, considerando las implicaciones, las limitaciones y las relaciones con la literatura existente.
- **Conclusiones**: Resume las principales conclusiones del estudio y sugiere áreas de investigación futura.
- **Referencias**: Lista de todas las fuentes citadas en el informe.

Referencias

[1] E. M. Lara Muñoz, Fundamentos de investigación Un enfoque por competencias, México: Alfaomega, 2011.

[2] M. d. S. Fonseca Yerena, A. Correa Pérez, M. I. Pineda Ramírez y F. Lemus Hernández, Comunicación oral y escrita, 2 ed., México, México: Pearson, 2016.

[3] Real Academia Española, «Ortografía de lengua española,» 1999. [En línea]. Available: https://acortar.link/fFwJJa. [Último acceso: 14 Febrero 2024].

[4] J. A. Zapatero Campos, Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, México: Tercer Escalón Editores, 2010.

[5] Tecnológico de Monterrey, «Monografía,» 2022. [En línea]. Available: https://acortar.link/vZn77n. [Último acceso: 18 Febrero 2024].

[6] Tecnológico de Monterrey, «Ensayo,» 2022. [En línea]. Available: https://acortar.link/KWpYF9. [Último acceso: 18 Febrero 2024].

[7] ITESO, «Género Académico: Ensayo,» [En línea]. Available: https://acortar.link/WqK4Q3. [Último acceso: 18 Febrero 2024].

[8] Tecnológico de Monterrey, «Reseña,» 2022. [En línea]. Available: https://acortar.link/kIaOHS. [Último acceso: 18 Febrero 2024].

[9] TecNM, «Anexo E. Catálogo para la producción de recursos digitales para la educación a distancia,» 2015. [En línea]. Available: https://acortar.link/ovskjW. [Último acceso: 18 Febrero 2024].

[10] Tecnológico Nacional de México, «Lineamientos para el desarrollo de la investigación en el Tecnológico Nacional de México,» Noviembre 2018. [En línea]. Available: https://acortar.link/CA9EpJ. [Último acceso: 19 Febrero 2024].

[11] C. G. Ocegueda Mercado, «Metodología de la investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajo académicos,» 4 ed., México, Albox editores, 2015, pp. 1-50.

2.1 DISTINCIÓN
ENTRE COMUNICACIÓN ESCRITA Y ORAL

Héctor García Melchor

CONTENIDO

1. Comunicación Oral: Compartir Conocimiento
2. Características de la Comunicación Oral
3. Tipos de Comunicación Oral
4. Comunicación Escrita: Precisión y Permanencia
5. Tipos de Comunicación Escrita
6. Diferencias entre Comunicación Oral y Escrita
7. Conclusión

INTRODUCCIÓN

La comunicación es un pilar fundamental en el mundo de la investigación, permitiendo que los hallazgos y descubrimientos cobren vida y tengan un impacto real en el avance del conocimiento. Tanto la comunicación oral como la escrita juegan un papel crucial en cada etapa del proceso investigativo, desde la formulación de hipótesis hasta la difusión de resultados. El dominio de estas herramientas de comunicación es esencial para los estudiantes de ingeniería, ya que les permite compartir ideas, defender sus puntos de vista, trabajar en equipo y conectar con la industria de manera efectiva.

Comunicación Oral: Compartir Conocimiento

1

Compartir Resultados

La comunicación oral permite a los estudiantes de ingeniería presentar sus proyectos, tesis y avances de investigación de manera clara y concisa a compañeros, profesores y profesionales.

2

Debatir y Defender Ideas

Les permite argumentar sus puntos de vista, responder preguntas y refutar objeciones con lógica y solvencia.

3

Trabajar en Equipo

Facilita la colaboración eficaz con otros estudiantes e ingenieros en proyectos y presentaciones

4

Conectar con la Industria

Ayuda a presentar sus ideas a potenciales empleadores, inversores y clientes de manera convincente.

Características de la Comunicación Oral

Interactiva

01

La comunicación oral implica un intercambio bidireccional entre el emisor y el receptor, permitiendo la retroalimentación inmediata

Temporal

02

La comunicación oral se produce en tiempo real, lo que significa que el mensaje se transmite y se recibe en el mismo momento.

No verbal

03

Además de las palabras, la comunicación oral se ve complementada por gestos, expresiones faciales, tono de voz y otras señales no verbales que agregan significado al mensaje.

Características de la Comunicación Oral

Contextual

04

El significado de un mensaje oral puede estar influenciado por el contexto en el que se produce, incluyendo el entorno físico, social y cultural.

Flexible

05

Permite adaptar el mensaje según las necesidades del receptor y el contexto de la situación.

Espontánea

06

Se caracteriza por la inmediatez y la fluidez del lenguaje, adaptándose a las reacciones del público.

TIPOS DE COMUNICACIÓN ORAL

Formal

Se produce en situaciones estructuradas y planificadas, como discursos, presentaciones académicas o charlas empresariales.

Pública

Implica la transmisión de mensajes a una audiencia más amplia, como conferencias, debates o discursos políticos.

Informal

Ocurre en interacciones cotidianas, como conversaciones informales entre amigos, familiares o compañeros de trabajo.

COMUNICACIÓN ESCRITA: PRECISIÓN Y PERMANENCIA

1

PERMANENCIA

Los mensajes escritos permanecen registrados en el tiempo y pueden ser revisados y consultados en cualquier momento.

2

PRECISIÓN

Los mensajes escritos deben ser precisos y estar respaldados por datos y evidencia, especialmente en el ámbito científico y de ingeniería.

3

CLARIDAD

El mensaje debe ser claro, conciso y fácil de entender

4

FORMALIDAD

En contextos académicos y profesionales, la comunicación escrita tiende a ser más formal y estructurada que la comunicación oral.

TIPOS DE

COMUNICACIÓN ESCRITA

01 Formal

Se caracteriza por un lenguaje técnico, preciso y formal. Se utiliza en informes, artículos científicos y documentos académicos.

02 Informal

Se caracteriza por un lenguaje más natural y espontáneo. Se utiliza en correos electrónicos, cartas personales y mensajes en redes sociales.

03 Académica

Se utiliza en el ámbito educativo para transmitir conocimiento. Se caracteriza por un lenguaje formal y preciso.

04 Profesional

Se utiliza en el ámbito laboral para comunicar información y tomar decisiones. Se caracteriza por un lenguaje formal y objetivo.

DIFERENCIAS ENTRE

COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA

Aspecto	Comunicación oral	Comunicación escrita
Canal de transmisión	Voz	Escritura
Inmediatez	Inmediata, permite interacción en tiempo real.	Diferida, no hay interacción en tiempo real.
Retroalimentación	Inmediata, a través de reacciones del público.	Diferida, a través de comentarios, correcciones o respuestas
Lenguaje	Más informal, permite el uso de muletillas y expresiones coloquiales.	Más formal, requiere un lenguaje preciso y técnico

DIFERENCIAS ENTRE

COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA

Aspecto	Comunicación oral	Comunicación escrita
Estructura	Más flexible, permite la improvisación y adaptación al público	Más rígida, requiere una planificación y organización previa
Recursos	Voz, tono, gestos, lenguaje corporal	Tipografía, formato, imágenes, gráficos
Permanencia	Los mensajes son efímeros y no quedan registrados, a menos que sean grabados	Los mensajes quedan registrados y pueden ser revisados en cualquier momento.

CONCLUSIÓN

01 Compartir Conocimiento

La comunicación permite difundir los resultados de la investigación y facilitar el intercambio de ideas y la colaboración entre científicos.

02 Validar la Investigación

La comunicación somete los hallazgos a la crítica y el escrutinio de otros expertos, fortaleciendo la calidad y confiabilidad de la investigación.

03 Impactar la Sociedad

Una comunicación efectiva puede generar un impacto positivo al informar sobre nuevos descubrimientos y avances tecnológicos.

GRACIAS
POR SU ATENCIÓN

Héctor García Melchor

Referencias

[1] E. M. Lara Muñoz, Fundamentos de investigación Un enfoque por competencias, México: Alfaomega, 2011.

[2] M. d. S. Fonseca Yerena, A. Correa Pérez, M. I. Pineda Ramírez y F. Lemus Hernández, Comunicación oral y escrita, 2 ed., México, México: Pearson 2016.

[3] Real Academia Española, «Ortografía de lengua española,» 1999. [En línea]. Available: https://acortar.link/fFwJJa. [Último acceso: 14 Febrero 20

[4] J. A. Zapatero Campos, Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, México: Tercer Escalón Editores, 2010.

[5] Tecnológico de Monterrey, «Monografía,» 2022. [En línea]. Available: https://acortar.link/vZn77n. [Último acceso: 18 Febrero 2024].

[6] Tecnológico de Monterrey, «Ensayo,» 2022. [En línea]. Available: https://acortar.link/KWpYF9. [Último acceso: 18 Febrero 2024].

[7] ITESO, «Género Académico: Ensayo,» [En línea]. Available: https://acortar.link/WqK4Q3. [Último acceso: 18 Febrero 2024].

[8] Tecnológico de Monterrey, «Reseña,» 2022. [En línea]. Available: https://acortar.link/kIaOHS. [Último acceso: 18 Febrero 2024].

[9] TecNM, «Anexo E. Catálogo para la producción de recursos digitales para la educación a distancia,» 2015. [En línea]. Available: https://acortar.link/ovskjW. [Último acceso: 18 Febrero 2024].

[10] Tecnológico Nacional de México, «Lineamientos para el desarrollo de la investigación en el Tecnológico Nacional de México,» Noviembre 2018 línea]. Available: https://acortar.link/CA9EpJ. [Último acceso: 19 Febrero 2024].

[11] C. G. Ocegueda Mercado, «Metodología de la investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajo académicos,» 4 ed., México, Albox editores, 2015, pp. 1-50.

2 TÉCNICAS DE REDACCIÓN: COHERENCIA Y CONCORDANCIA

Héctor García Melchor

CONTENIDO

01 Coherencia

02 Cohesión

03 Concordancia

04 Elementos de Enlace

05 Importancia de la Coherencia y Concordancia

06 Aplicación en Ingeniería

07 Conclusión

INTRODUCCIÓN

La redacción efectiva es una habilidad esencial en el mundo de la ingeniería. Dominar técnicas como la coherencia y la concordancia permite construir textos claros, precisos y convincentes. Estas herramientas garantizan que la comunicación escrita transmita el mensaje de manera fluida y profesional, ya sea en informes técnicos, documentos académicos o contenido digital.

COHERENCIA: GUIANDO AL LECTOR

1

Conexión Lógica

La coherencia se refiere a la conexión lógica y fluida entre las ideas, frases y párrafos de un texto. Esto permite que el mensaje sea comprensible y tenga sentido para el lector.

2

Organización Cuidadosa

La coherencia implica una cuidadosa selección y ordenación de las ideas, así como el uso adecuado de conectores y palabras de transición.

3

Guía para el Lector

Esto crea una estructura que guía al lector a través del texto de manera natural, facilitando la comprensión del mensaje.

COHESIÓN: UNIENDO EL TEXTO

Conexión Lógica

La cohesión se refiere a la forma en que las palabras, frases y oraciones de un texto están interconectadas y relacionadas entre sí.

Fluidez y Claridad

Esto crea un flujo continuo y claro de ideas, permitiendo que el lector siga fácilmente el hilo del argumento o la explicación técnica.

Recursos Lingüísticos

La cohesión se logra mediante el uso adecuado de conectores, pronombres, repeticiones y otros recursos que establecen relaciones claras entre las partes del texto.

CONCORDANCIA: ARMONÍA GRAMATICAL

GÉNERO

Los sustantivos, adjetivos y artículos deben coincidir en género (masculino o femenino).

NÚMERO

Los sustantivos, adjetivos y verbos deben coincidir en número (singular o plural).

PERSONA

El sujeto y el verbo deben coincidir en persona (yo, tú, él/ella/usted).

ELEMENTOS DE ENLACE: CONECTANDO IDEAS

Palabras o frases que expresan relaciones entre oraciones y párrafos, como "y", "pero", "porque".

PRONOMBRES

Permiten evitar repeticiones y mejorar la fluidez, como "yo", "este", "su".

ELEMENTOS DE ENLACE: CONECTANDO IDEAS

REPETICIÓN

La repetición de palabras clave ayuda a mantener la unidad temática y crear un hilo conductor.

SIGNOS DE PUNTUACIÓN

Separan ideas y organizan el texto, como el punto, la coma y el punto y coma.

IMPORTANCIA DE LA COHERENCIA Y CONCORDANCIA

La coherencia y concordancia son fundamentales para transmitir mensajes claros y profesionales.

Facilitan que el lector siga el hilo del texto y entienda el mensaje con facilidad.

Garantizan la fluidez y la armonía gramatical, mejorando la calidad general del texto.

Aplicación en Ingeniería

01

La coherencia y concordancia son esenciales para redactar informes claros y precisos.

Informes Técnicos

02

Permiten comunicar conceptos técnicos de manera comprensible para el lector.

Documentación

03

Estas técnicas de redacción son fundamentales para el éxito en el mundo de la ingeniería.

Comunicación Profesional

CONCLUSIÓN

Dominar estas técnicas de redacción es fundamental para la comunicación efectiva en el campo de la ingeniería y en cualquier contexto profesional o académico. Aplicar estos principios permite construir textos claros, precisos y convincentes que transmitan el mensaje de manera fluida y profesional.

GRACIAS!!!

POR SU ATENCIÓN

2024

Referencias

[1] E. M. Lara Muñoz, Fundamentos de investigación Un enfoque por competencias, México: Alfaomega, 2011.

[2] M. d. S. Fonseca Yerena, A. Correa Pérez, M. I. Pineda Ramírez y F. Lemus Hernández, Comunicación oral y escrita, 2 ed., México, México: Pearson, 2016.

[3] Real Academia Española, «Ortografía de lengua española,» 1999. [En línea]. Available: https://acortar.link/fFwJJa. [Último acceso: 14 Febrero 2024].

[4] J. A. Zapatero Campos, Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, México: Tercer Escalón Editores, 2010.

[5] Tecnológico de Monterrey, «Monografía,» 2022. [En línea]. Available: https://acortar.link/vZn77n. [Último acceso: 18 Febrero 2024].

[6] Tecnológico de Monterrey, «Ensayo,» 2022. [En línea]. Available: https://acortar.link/KWpYF9. [Último acceso: 18 Febrero 2024].

[7] ITESO, «Género Académico: Ensayo,» [En línea]. Available: https://acortar.link/WqK4Q3. [Último acceso: 18 Febrero 2024].

[8] Tecnológico de Monterrey, «Reseña,» 2022. [En línea]. Available: https://acortar.link/kIaOHS. [Último acceso: 18 Febrero 2024].

[9] TecNM, «Anexo E. Catálogo para la producción de recursos digitales para la educación a distancia,» 2015. [En línea]. Available: https://acortar.link/ovskjW. [Último acceso: 18 Febrero 2024].

[10] Tecnológico Nacional de México, «Lineamientos para el desarrollo de la investigación en el Tecnológico Nacional de México,» Noviembre 2018. [En línea]. Available: https://acortar.link/CA9EpJ. [Último acceso: 19 Febrero 2024].

[11] C. G. Ocegueda Mercado, «Metodología de la investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajo académicos,» 4 ed., México, Albox editores, 2015, pp. 1-50.

2.3 Normas y reglas

Ortográficas y de puntuación

Héctor García Melchor

Contenido

- [illegible] ortográficas
- [illegible] puntuación
- [illegible] puntuación
- Reglas ortográficas básicas
- Reglas de puntuación básicas
- [illegible] puntuación
- [illegible] puntuación
- Conclusión

Introducción

Las normas y reglas ortográficas y de puntuación son fundamentales en la comunicación escrita, ya que garantizan la claridad, coherencia y comprensión del texto. Estas normas proporcionan un conjunto de reglas establecidas que guían el uso correcto de la lengua escrita, asegurando la uniformidad en la expresión escrita y facilitando la interpretación del mensaje por parte del lector.

Importancia de las normas y reglas ortográficas

01

Claridad

Facilita la comprensión del mensaje al evitar confusiones entre palabras con similar pronunciación, pero diferente

02

Precisión

Asegura que el mensaje sea interpretado de forma correcta, evitando ambigüedades.

03

Profesionalidad

Transmite una imagen de cuidado, atención al detalle y conocimiento del idioma.

04

Facilitar la comprensión

Una escritura correcta facilita la comprensión del lector, ya que evita confusiones y ambigüedades.

Importancia de las normas y reglas de puntuación

Intonación
Indicar las pausas y la entonación al leer un texto..

Estructura
Organizar el texto en oraciones y párrafos, facilitando la comprensión.

Significado
Distinguir entre diferentes significados de una misma oración, dependiendo de la puntuación utilizada.

Beneficios de las normas y reglas de puntuación

Organizar el texto

La puntuación ayuda a organizar el texto, separando las ideas y clarificando la estructura.

Dar ritmo al texto

La puntuación ayuda a dar ritmo al texto, indicando las pausas y la entonación.

Evitar ambigüedades

La puntuación ayuda a evitar ambigüedades, aclarando el significado del texto.

REGLAS ORTOGRÁFICAS BÁSICAS

01.

Grafía correcta

Escribir las palabras con la grafía correcta, siguiendo las normas establecidas

02.

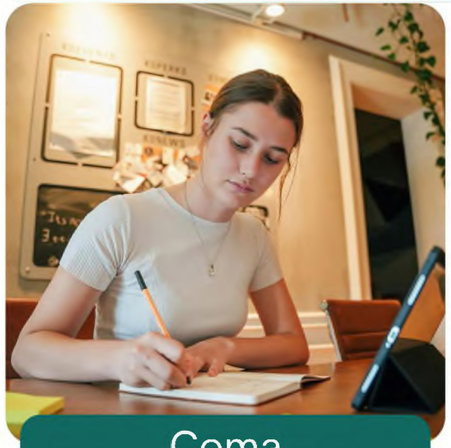
Acentuación

Colocar los acentos gráficos en las palabras según las reglas de acentuación

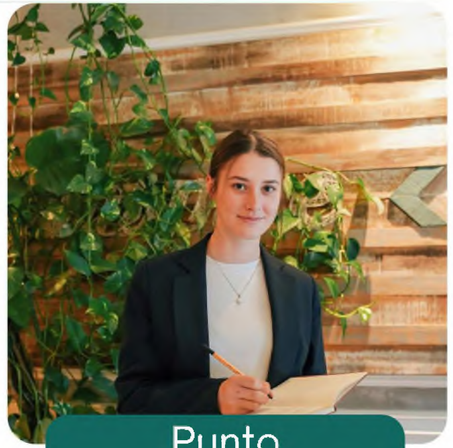
03.

División silábica

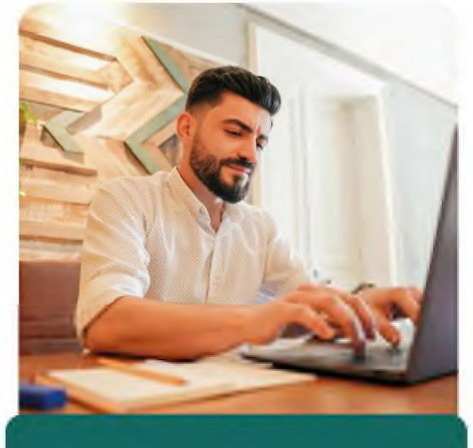
Dividir las palabras en sílabas de acuerdo a las normas de división silábica



Coma



Punto



.

Signos de exclamación

Expresar énfasis o emoción.

Importancia de las normas ortográficas y de puntuación

01.

Claridad

Facilita la comprensión del mensaje

02.

Precisión

Evita ambigüedades e interpretaciones erróneas.

03.

Profesionalidad

Transmite una imagen de cuidado y conocimiento del idioma.

Aplicación de las normas ortográficas y de puntuación

Grafía correcta	*Evitar errores de escritura.*
Acentuación	*Colocar los acentos gráficos adecuadamente.*
División silábica	*Dividir las palabras correctamente*
Signos de puntuación	*Utilizar los signos de puntuación de manera apropiada.*

Conclusión

En resumen, las normas y reglas ortográficas y de puntuación son fundamentales para una comunicación escrita clara, precisa y profesional.

Seguir estas reglas permite mantener la unidad del idioma, facilitar la comprensión del lector y transmitir una imagen de cuidado y conocimiento del lenguaje.

Es importante que todos los usuarios de la lengua escrita se familiaricen y apliquen estas normas en su día a día.

Referencias

[1] E. M. Lara Muñoz, Fundamentos de investigación Un enfoque por competencias, México: Alfaomega, 2011.

[2] M. d. S. Fonseca Yerena, A. Correa Pérez, M. I. Pineda Ramírez y F. Lemus Hernández, Comunicación oral y escrita, 2 ed., México, México: Pearson, 2016.

[3] Real Academia Española, «Ortografía de lengua española,» 1999. [En línea]. Available: https://acortar.link/fFwJJa. [Último acceso: 14 Febrero 2024].

[4] J. A. Zapatero Campos, Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, México: Tercer Escalón Editores, 2010.

[5] Tecnológico de Monterrey, «Monografía,» 2022. [En línea]. Available: https://acortar.link/vZn77n. [Último acceso: 18 Febrero 2024].

[6] Tecnológico de Monterrey, «Ensayo,» 2022. [En línea]. Available: https://acortar.link/KWpYF9. [Último acceso: 18 Febrero 2024].

[7] ITESO, «Género Académico: Ensayo,» [En línea]. Available: https://acortar.link/WqK4Q3. [Último acceso: 18 Febrero 2024].

[8] Tecnológico de Monterrey, «Reseña,» 2022. [En línea]. Available: https://acortar.link/kIaOHS. [Último acceso: 18 Febrero 2024].

[9] TecNM, «Anexo E. Catálogo para la producción de recursos digitales para la educación a distancia,» 2015. [En línea]. Available: https://acortar.link/ovskjW. [Último acceso: 18 Febrero 2024].

[10] Tecnológico Nacional de México, «Lineamientos para el desarrollo de la investigación en el Tecnológico Nacional de México,» Noviembre 2018. [En línea]. Available: https://acortar.link/CA9EpJ. [Último acceso: 19 Febrero 2024].

[11] C. G. Ocegueda Mercado, «Metodología de la investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajo académicos,» 4 ed., México, Albox editores, 2015, pp. 1-50.

2.4 TIPOLOGÍA DE TEXTOS ACADÉMICOS COMO HERRAMIENTAS DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Héctor García Melchor

CONTENIDO

01 Introducción

02 La Monografía

03 El Ensayo

04 La Reseña

05 El Reporte de Investigación

06 La Tesis

CONTENIDO

07 El Protocolo de Investigación

08 El Informe de Investigación

09 Comparación de Tipos de Textos Académicos

10 Aplicaciones de los Textos Académicos

INTRODUCCIÓN

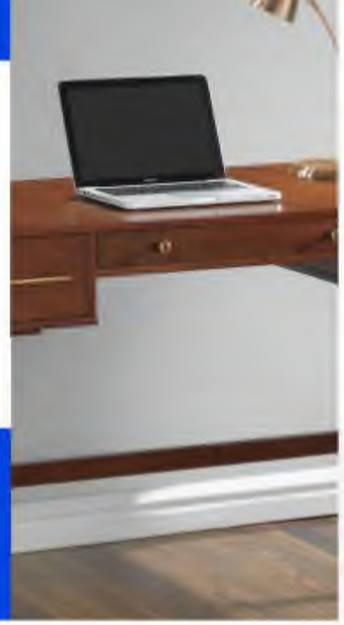
Thynk Unlimited

En el ámbito de la ingeniería, la comunicación efectiva de ideas, resultados y soluciones es fundamental para el éxito profesional. La capacidad de redactar textos académicos claros, concisos y precisos es una habilidad crucial que los estudiantes de ingeniería deben desarrollar para desenvolverse con soltura en el mundo académico y profesional. Dominar la tipología textual les permite comprender las características y estructuras específicas de cada tipo de texto, identificar su propósito y audiencia, y organizar las ideas de forma lógica y coherente.

LA MONOGRAFÍA

Estudio Exhaustivo

La monografía es un estudio escrito y exhaustivo sobre un tema especifico, desarrollado a partir de la recopilación, análisis y síntesis de información de diversas fuentes fidedignas. Se caracteriza por su profundidad, rigor metodológico y argumentación precisa.



LA MONOGRAFÍA

Investigación Original

Las monografías de investigación presentan resultados de una investigación original realizada por el autor, aportando nuevos conocimientos o enfoques al tema tratado.

LA MONOGRAFÍA

Estructura Formal

La monografía sigue una estructura formal y organizada, con apartados y subapartados bien diferenciados, como portada, índice, introducción, metodología, resultados, discusión y conclusiones.

EL ENSAYO

Reflexión Crítica

El ensayo se caracteriza por su estilo personal, flexibilidad y libertad creativa. Explora, analiza, interpreta o evalúa un tema a partir de la reflexión crítica, la argumentación y la exposición de ideas del autor.

Diversidad Temática

Existen diversos tipos de ensayos, como los literarios, filosóficos, científicos, críticos, argumentativos, expositivos y personales, que abordan una amplia gama de temas.

Estructura Flexible

El ensayo no tiene una estructura rígida, lo que permite al autor mayor libertad creativa. Generalmente incluye una introducción, desarrollo y conclusión, pero puede variar según el tipo y enfoque del texto.

LA RESEÑA

1

Análisis Crítico

La reseña se caracteriza por ofrecer un análisis crítico y reflexivo de la obra analizada, destacando tanto sus aspectos positivos como negativos.

2

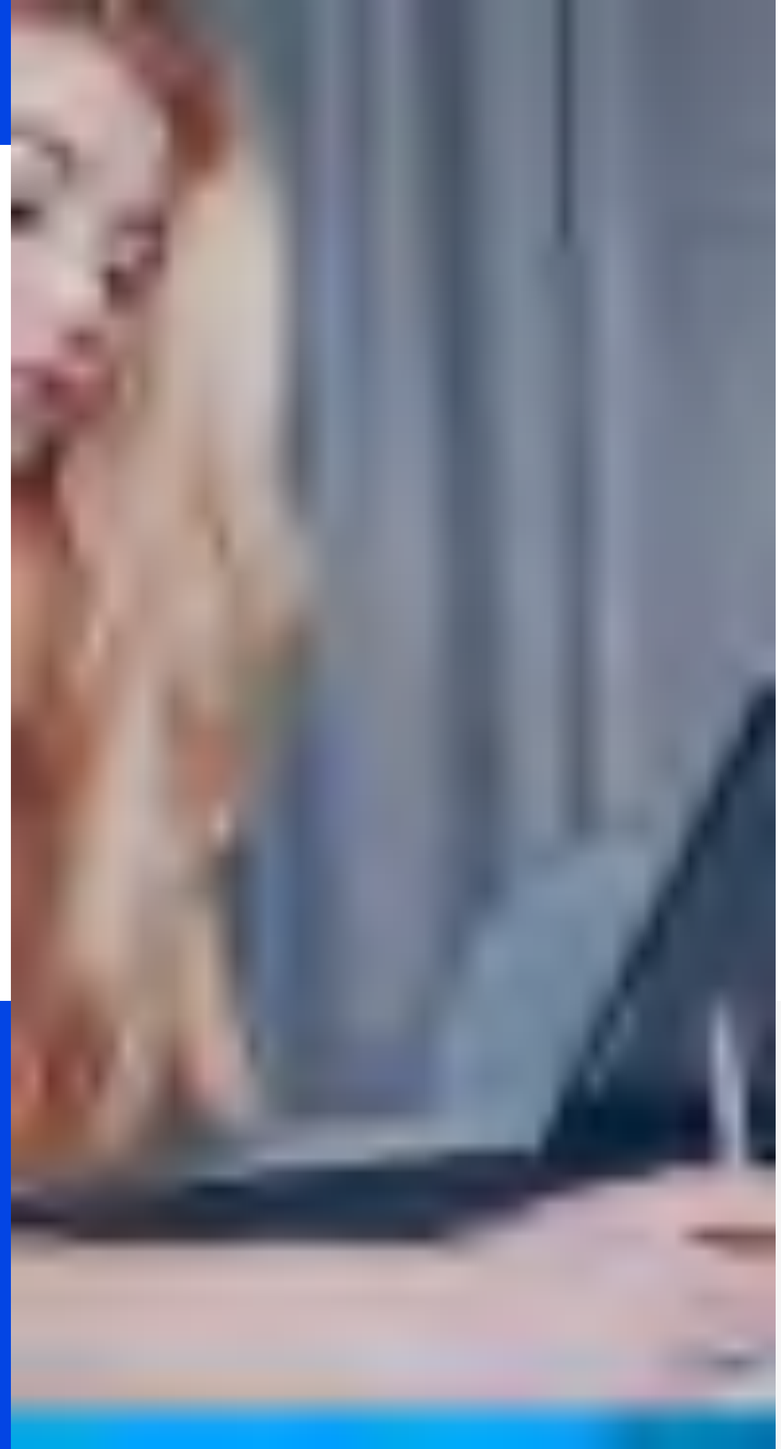
Síntesis Concisa

La reseña proporciona una síntesis concisa y clara de los puntos más relevantes de la obra, para que el lector obtenga una comprensión general de la misma.

3

Opinión Fundamentada

La evaluación realizada en la reseña se basa en criterios objetivos y argumentos sólidos, permitiendo al reseñador expresar su opinión personal sobre la obra.



EL REPORTE DE INVESTIGACIÓN

1

Objetividad

Los reportes de investigación deben ser objetivos y basarse en evidencia empírica, siguiendo los principios de la metodología científica.

2

Claridad y Estructura

La redacción debe ser clara y concisa, y el reporte debe seguir una estructura lógica que facilite la comprensión y evaluación de la investigación.

3

Análisis Crítico

Los reportes de investigación deben incluir un análisis crítico de los hallazgos y conclusiones, considerando las limitaciones y las implicaciones del estudio.

LA TESIS

Originalidad

La tesis debe presentar una contribución original al conocimiento en su campo de estudio.

Rigor Metodológico

La tesis debe seguir los principios de la metodología científica y demostrar un enfoque riguroso en la recolección y análisis de datos.

Análisis Crítico

La tesis debe incluir un análisis crítico de los hallazgos y conclusiones, considerando las limitaciones y las implicaciones de la investigación.

Estructura Lógica

La tesis sigue una estructura lógica que facilita la comprensión y la evaluación de la investigación.

EL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

1

Claridad y Precisión

El protocolo de investigación debe ser claro y preciso en la descripción de los objetivos, el diseño metodológico y los procedimientos del estudio.

2

Rigor Metodológico

El protocolo debe estar fundamentado en principios metodológicos sólidos y rigurosos, asegurando la validez, confiabilidad y ética del estudio.

3

Énfasis en Replicabilidad

El protocolo debe ser lo suficientemente detallado para permitir que otros investigadores puedan replicar el estudio y verificar los resultados.

EL INFORME DE INVESTIGACIÓN

Rigor Metodológico

Los informes de investigación deben seguir los principios de la metodología científica y demostrar un enfoque riguroso en la recolección y análisis de datos.

Objetividad

Los informes de investigación deben ser objetivos y basarse en evidencia empírica, evitando sesgos o interpretaciones subjetivas.

Claridad y Precisión

La redacción debe ser clara, precisa y accesible, permitiendo que el lector comprenda fácilmente los hallazgos y conclusiones de la investigación.

Análisis Crítico

Los informes de investigación deben incluir un análisis crítico de los resultados, considerando las limitaciones del estudio y las implicaciones para investigaciones futuras.

COMPARACIÓN DE TIPOS DE TEXTOS ACADÉMICOS

Monografía

Estudio escrito y exhaustivo sobre un tema específico, con profundidad, rigor metodológico y argumentación precisa.

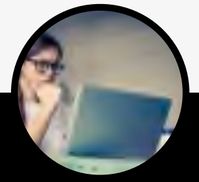
Ensayo

Texto que explora, analiza, interpreta o evalúa un tema a partir de la reflexión crítica, la argumentación y la exposición de ideas del autor.

Reseña

Texto breve que informa y valora una obra o producto cultural, ofreciendo un análisis crítico y una síntesis concisa.

APLICACIONES DE LOS TEXTOS ACADÉMICOS



Investigación Científica

Los textos académicos, como monografías, tesis y reportes de investigación, son fundamentales para la comunicación y el avance del conocimiento científico. ★★★★★

Formación Profesional

La capacidad de redactar textos académicos claros y precisos es crucial para el éxito de los estudiantes de ingeniería en el ámbito académico y professional. ★★★★★

Divulgación Científica

Textos como reseñas y ensayos permiten comunicar y difundir información científica y técnica a un público más amplio. ★★★★★

APLICACIONES DE LOS TEXTOS ACADÉMICOS

Investigación Científica

Los textos académicos, como monografías, tesis y reportes de investigación, son fundamentales para la comunicación y el avance del conocimiento científico.

Formación Profesional

La capacidad de redactar textos académicos claros y precisos es crucial para el éxito de los estudiantes de ingeniería en el ámbito académico y profesional

Divulgación Científica

Textos como reseñas y ensayos permiten comunicar y difundir información científica y técnica a un público más amplio.

GRACIAS

POR SU ATENCIÓN

Héctor GarciaMelchor

Referencias

[1] E. M. Lara Muñoz, Fundamentos de investigación Un enfoque por competencias, México: Alfaomega, 2011.
[2] M. d. S. Fonseca Yerena, A. Correa Pérez, M. I. Pineda Ramírez y F. Lemus Hernández, Comunicación oral y escrita, 2 ed., México, México: Pearson, 2016.
[3] Real Academia Española, «Ortografía de lengua española,» 1999. [En línea]. Available: https://acortar.link/fFwJJa. [Último acceso: 14 Febrero 2024].
[4] J. A. Zapatero Campos, Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, México: Tercer Escalón Editores, 2010.
[5] Tecnológico de Monterrey, «Monografía,» 2022. [En línea]. Available: https://acortar.link/vZn77n. [Último acceso: 18 Febrero 2024].
[6] Tecnológico de Monterrey, «Ensayo,» 2022. [En línea]. Available: https://acortar.link/KWpYF9. [Último acceso: 18 Febrero 2024].
[7] ITESO, «Género Académico: Ensayo,» [En línea]. Available: https://acortar.link/WqK4Q3. [Último acceso: 18 Febrero 2024].
[8] Tecnológico de Monterrey, «Reseña,» 2022. [En línea]. Available: https://acortar.link/kIaOHS. [Último acceso: 18 Febrero 2024].
[9] TecNM, «Anexo E. Catálogo para la producción de recursos digitales para la educación a distancia,» 2015. [En línea]. Available: https://acortar.link/ovskjW. [Último acceso: 18 Febrero 2024].
[10] Tecnológico Nacional de México, «Lineamientos para el desarrollo de la investigación en el Tecnológico Nacional de México,» Noviembre 2018. [En línea]. Available: https://acortar.link/CA9EpJ. [Último acceso: 19 Febrero 2024].
[11] C. G. Ocegueda Mercado, «Metodología de la investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajo académicos,» 4 ed., México, Albox editores, 2015, pp. 1-50.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA COSTA GRANDE
DEPARTAMENTO DE METAL MECÁNICA

EVALUACIÓN SUMATIVA

Asignatura: Fundamentos de Investigación Clave: ACC-0906
Tema 2: Herramientas de la comunicación oral y escrita en la investigación documental Fecha: _____

Alumno: _____ No. Control: _____ Calificación: _____

Instrucciones generales: *Lee cuidadosamente las instrucciones en cada apartado y contesta de manera correcta lo que se te pide. El objeto de este examen es el de verificar el nivel de aprovechamiento que tuviste durante este tema 1, por lo que trata de responder únicamente lo que tú conoces.*

***Instrucciones**: Señala la respuesta correcta para cada uno de los siguientes reactivos. Solo existe una respuesta correcta por reactivo.*

1. ¿Cuál es la principal función de la comunicación en el contexto de la investigación según los apuntes del tema 2?
   a) Facilitar la enseñanza en instituciones educativas
   b) Conectar ideas, hallazgos y descubrimientos con la comunidad científica y el público en general
   c) Promover la tecnología en las empresas
   d) Impulsar las actividades recreativas entre investigadores

2. ¿Qué característica distingue la comunicación oral en términos de temporalidad?
   a) Se produce en tiempo real
   b) Permite la revisión en cualquier momento
   c) Requiere planificación previa
   d) Utiliza recursos como gráficos y tipografía

3. ¿Cuál de las siguientes no es una característica principal de la comunicación escrita?
   a) Permanencia
   b) Interactividad
   c) Precisión
   d) Formalidad

4. ¿Qué tipo de comunicación oral es una reunión formal de un grupo de personas para discutir temas de interés común?
   a) Discurso
   b) Diálogo
   c) Seminario
   d) Asamblea

5. ¿Qué tipo de comunicación escrita se caracteriza por un lenguaje más natural y espontáneo?
   a) Formal
   b) Académica
   c) Profesional
   d) Informal

6. Según las diferencias entre la comunicación oral y escrita, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
   a) *La comunicación oral requiere una mayor atención a la organización y claridad*
   b) *La comunicación escrita es más flexible y permite la improvisación*
   c) *La comunicación oral permite la retroalimentación inmediata*
   d) *La comunicación escrita utiliza recursos como voz y gestos*

7. ¿Cuál es un ejemplo de comunicación oral que implica la transmisión de mensajes a una audiencia más amplia?

   a) Informe
   b) Conferencia
   c) Artículo científico
   d) Carta personal

8. ¿Qué elemento de la comunicación oral se refiere al entorno físico, social y cultural en el que tiene lugar la comunicación?
   a) *Feedback*
   b) *Ruido*
   c) *Canal*
   d) *Contexto*

9. ¿Qué son las técnicas de redacción?
   a) *Métodos para aprender nuevos idiomas*
   b) *Estrategias para la enseñanza de la gramática*
   c) *Herramientas esenciales para dominar el arte de la escritura*
   d) *Técnicas para mejorar la caligrafía*

10. ¿Cuál es el principio fundamental de la coherencia en la redacción?
    a) *La conexión lógica y fluida entre las ideas, frases y párrafos*
    b) *La correcta relación gramatical entre las palabras*
    c) *La utilización de elementos de enlace*
    d) *La repetición de palabras clave*

11. ¿Qué implica la cohesión en la redacción?
    a) *La correcta relación gramatical entre las palabras*
    b) *La organización formal del texto*
    c) *La interconexión lógica y clara entre las partes del texto*
    d) *La revisión constante del texto*

12. ¿Cuál es la función principal de los elementos de enlace en un texto?
    a) *Facilitar la revisión gramatical*
    b) *Conectar ideas, oraciones o párrafos para proporcionar coherencia y fluidez*
    c) *Mejorar la caligrafía del escritor*
    d) *Incrementar la longitud del texto*

13. ¿Cuál de los siguientes no es un tipo de conector?
    a) *Aditivos*
    b) *Contractivos*
    c) *Temporales*
    d) *Posesivos*

14. ¿Qué se entiende por concordancia en la redacción?
    a) *La correcta utilización de signos de puntuación*
    b) *La relación gramatical entre las palabras, asegurando que coincidan en género, número y persona*
    c) *La coherencia temática del texto*
    d) *La capacidad de argumentar lógicamente*

15. ¿Qué elemento de enlace es un "punto"?
    a) *Conector*
    b) *Pronombre*
    c) *Repetición*
    d) *Signo de puntuación*

16. ¿Cuál es la importancia de dominar la tipología textual para los estudiantes de ingeniería?
    a) *Incrementa la cantidad de trabajos que pueden escribir*
    b) *Facilita la comunicación técnica a diversos públicos*
    c) *Mejora la creatividad en sus diseños*
    d) *Permite la traducción automática de sus textos*

17. ¿Cuál de las siguientes es una característica principal de una monografía?
    a) *Extensión ilimitada*
    b) *Argumentación subjetiva*
    c) *Rigor metodológico*
    d) *Flexibilidad en la estructura*

18. ¿Qué tipo de ensayo se enfoca en analizar y evaluar hechos o fenómenos sociales?
    a) *Ensayo crítico*
    b) *Ensayo literario*
    c) *Ensayo Filosófico*
    d) *Ensayo expositivo*

19. ¿Qué beneficio aporta el conocimiento de la tipología textual al proceso de aprendizaje e investigación?
    a) *Incrementa la longitud de los textos*
    b) *Fomenta el pensamiento crítico y analítico*
    c) *Facilita la traducción de textos científicos*
    d) *Disminuye el uso de recursos bibliográficos*

20. ¿Qué es una tesis?
    a) *Un ensayo corto para una asignatura.*
    b) *Un informe de prácticas profesionales.*
    c) *Un artículo de opinión en una revista científica.*
    d) *Un trabajo de investigación original y extenso para obtener un título académico.*

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA COSTA GRANDE
DEPARTAMENTO DE METAL MECÁNICA

EVALUACIÓN SUMATIVA

Asignatura: Fundamentos de Investigación
Tema 2: Herramientas de la comunicación oral y escrita en la investigación documental

CLAVE DE RESPUESTAS CORRECTAS

Pregunta	Respuesta correcta
1	b
2	a
3	b
4	d
5	d
6	c
7	b
8	d
9	c
10	a
11	c
12	b
13	d
14	b
15	d
16	b
17	c
18	a
19	b
20	d

3. Estudio del desarrollo de su profesión y su estado actual

Historia, desarrollo y estado actual de la Profesión

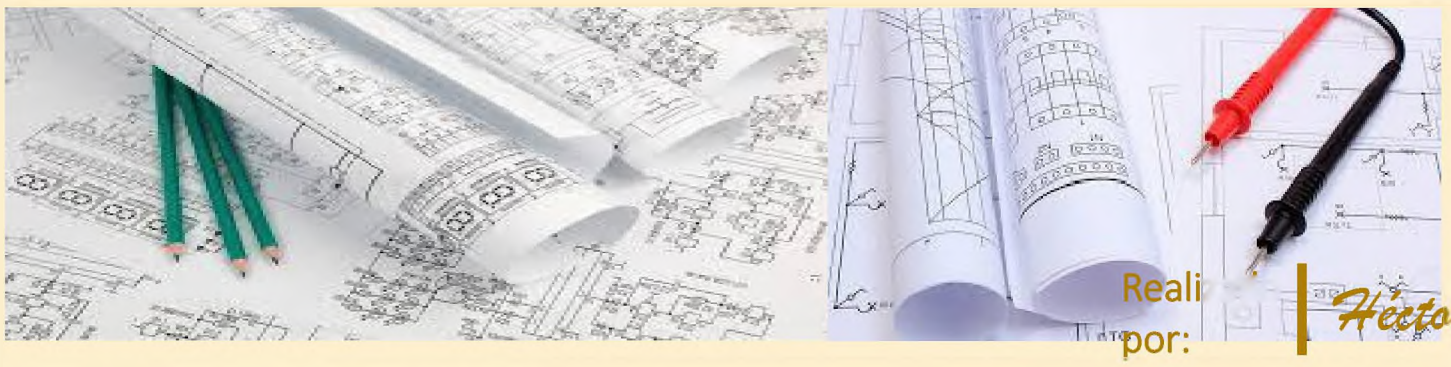
Diseño, construcción y operación de máquinas eléctrica, energías renovables.

Los ámbitos del desarrollo de la profesión en el contexto social

Diseño de sistemas de generación y almacenamiento de energía renovable

Las prácticas predominantes y emergentes de la profesión en el contexto local, nacional e internacional

Sostenibilidad, Integración de Tecnologías
Innovación Constante



Reali
por: Héctor García Melchor

APUNTES
DE
FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Héctor García Melchor

Tema 3
Estudio del desarrollo de su profesión y su estado actual

Contenido

3.1 Historia, desarrollo y estado actual de la Profesión 47
3.1.1 ¿Qué es la profesión? 47
3.1.1 Historia 47
3.1.2 Desarrollo y estado actual de la profesión 47
3.1.2.1 Desarrollo 48
3.1.2.2 Estado Actual 48
3.2 Los ámbitos del desarrollo de la profesión en el contexto social 49
3.3. Las prácticas predominantes y Emergentes de la profesión en el contexto local, nacional e internacional 49
3.3.1 Prácticas predominantes 49
3.3.1.1 Contexto local 49
3.3.1.2 Contexto nacional 50
3.3.1.3 Contexto internacional 50
3.3.2 Prácticas emergentes 50
3.3.2.1 Contexto local 50
3.3.2.2 Contexto nacional 50
3.3.2.3 Contexto internacional 51
Referencias 51

3.1 Historia, desarrollo y estado actual de la Profesión

3.1.1 ¿Qué es la profesión?

Una profesión es un campo de actividad laboral que requiere un conjunto específico de habilidades, conocimientos especializados y ética profesional. Se caracteriza por la aplicación sistemática y avanzada de dicho conocimiento en la realización de actividades que benefician a la sociedad. Las profesiones suelen estar respaldadas por una formación educativa formal, a menudo en instituciones de educación superior, y pueden requerir la obtención de licencias o certificaciones para ejercer legalmente [1].

En el contexto de la ingeniería, una profesión se refiere a la práctica de aplicar principios científicos y matemáticos para diseñar, desarrollar, construir y mantener estructuras, sistemas y productos que satisfagan las necesidades de la sociedad.

Para los estudiantes de ingeniería, entender la profesión implica comprender que ser ingeniero implica trabajar en equipos multidisciplinarios, resolver problemas complejos, aplicar la creatividad y la innovación en el diseño y la implementación de soluciones técnicas, así como tener un compromiso con la ética profesional y la responsabilidad social. Los ingenieros deben poseer habilidades analíticas sólidas, capacidad para trabajar bajo presión y adaptarse a entornos cambiantes, así como estar actualizados con las últimas tecnologías y tendencias en su campo de especialización. La profesión de ingeniería ofrece oportunidades emocionantes para contribuir al progreso tecnológico, mejorar la calidad de vida y enfrentar desafíos globales a través del diseño y la implementación de soluciones innovadoras.

3.1.1 Historia

El origen de las profesiones se remonta a la antigüedad, donde las ocupaciones estaban estrechamente ligadas a las necesidades de cada época. Inicialmente, el hombre nómada dependía del entorno para sobrevivir. Con el tiempo, a medida que las sociedades se desarrollaron, surgieron ocupaciones especializadas para satisfacer las demandas sociales y económicas.

En la historia de las profesiones, se observa que la consolidación de estas ocupaciones se dio en paralelo con la evolución de las sociedades, que exigían una mayor estructura y reconocimiento para ciertas actividades. En sociedades occidentales, se comenzó a valorar el beneficio social que ofrecían ciertas profesiones, lo que llevó a un mayor reconocimiento y regulación de las mismas.

La profesión ha evolucionado a lo largo del tiempo, desde sus orígenes ligados a lo religioso hasta convertirse en organizaciones ocupacionales basadas en un cuerpo de conocimiento sistemático. La formación controlada, la ética del servicio social y la adhesión a normas de conducta son elementos clave que distinguen a una actividad como una verdadera profesión [1].

3.1.2 Desarrollo y estado actual de la profesión

El desarrollo y estado actual de las profesiones se caracteriza por una continua evolución y adaptación a los cambios en la sociedad, la tecnología, la economía y el entorno laboral.

Las profesiones han experimentado un desarrollo significativo a lo largo de la historia, en respuesta a las necesidades cambiantes de la sociedad. Desde sus inicios en la prehistoria hasta la actualidad, la profesionalización ha pasado por diversas etapas, cada una con sus características propias.

Algunos aspectos fundamentales del desarrollo y estado actual de las profesiones incluyen [1]:

3.1.2.1 Desarrollo

- **Avances Tecnológicos:** La rápida evolución de la tecnología ha transformado la naturaleza del trabajo en muchas profesiones. La automatización, la inteligencia artificial y la digitalización han creado nuevas oportunidades y desafíos en diversos campos, desde la medicina hasta la ingeniería y la educación.
- **Globalización:** La globalización ha ampliado el alcance de muchas profesiones, permitiendo colaboraciones internacionales y el acceso a mercados globales. Esto ha llevado a una mayor diversidad en los equipos de trabajo y la necesidad de habilidades interculturales y multilingües.
- **Cambio Demográfico:** El cambio demográfico, incluido el envejecimiento de la población y la diversidad creciente, ha influido en la demanda de servicios y profesionales en áreas como la atención médica, la asesoría financiera y la gestión de recursos humanos.
- **Énfasis en la Educación Continua:** Con el ritmo acelerado de la innovación, las profesiones requieren una actualización constante de habilidades y conocimientos. La educación continua y el desarrollo profesional se han vuelto esenciales para mantenerse al día en el campo laboral.

3.1.2.2 Estado Actual

- **Profesionalización y Regulación**: Muchas profesiones están altamente reguladas y requieren licencias, certificaciones o colegiaturas para ejercer legalmente. Esto garantiza estándares de calidad y protege al público de prácticas negligentes o fraudulentas.
- **Flexibilidad Laboral:** El mercado laboral actual ofrece una variedad de opciones en términos de empleo, incluyendo trabajos a tiempo parcial, independientes, remotos y temporales. Esto ha llevado a una mayor flexibilidad en la forma en que las personas eligen practicar su profesión.
- **Énfasis en la Ética y la Responsabilidad Social:** La sociedad contemporánea demanda cada vez más que las profesiones operen con altos estándares éticos y una responsabilidad social. Los profesionales son llamados a considerar el impacto de sus acciones en la comunidad y el medio ambiente.
- **Diversidad e Inclusión:** Existe un reconocimiento creciente de la importancia de la diversidad y la inclusión en el lugar de trabajo. Las profesiones están trabajando para abordar la disparidad de género, étnica y socioeconómica, y promover entornos laborales equitativos y respetuosos.

3.2 Los ámbitos del desarrollo de la profesión en el contexto social

Los ámbitos del desarrollo de la profesión de ingeniería en el contexto social abarcan diversos aspectos que influyen en la práctica y evolución de esta disciplina. Algunos puntos relevantes extraídos de las fuentes proporcionadas son [1] [2]:

- **Evolución tecnológica:** La ingeniería ha evolucionado rápidamente en consonancia con el desarrollo tecnológico, lo que impulsa la creación de nuevos productos y soluciones para satisfacer las necesidades cambiantes de la sociedad
- **Factores sociales:** En el contexto social, se deben considerar factores educativos, culturales, religiosos, familiares, étnicos, de salud, recursos humanos y niveles de corrupción. Estos elementos influyen en la implementación de proyectos ingenieriles y en la maximización de recursos
- **Responsabilidad social:** Los ingenieros tienen una gran responsabilidad en la sociedad actual, ya que su trabajo incide directamente en la vida de las personas y en el entorno natural. Por ello, se destaca la importancia de lograr un equilibrio entre la complejidad técnica y los valores humanos para contribuir al progreso social
- **Áreas de desarrollo profesional:** En el ámbito de la ingeniería civil, por ejemplo, se mencionan áreas como trabajo con topógrafos, diseño de proyectos fijos, colaboración con diferentes sectores como grupos étnicos o servicios de salud, y la generación de empleo como impacto social positivo

Entre las profesiones más comunes en la actualidad se encuentran médicos, ingenieros, técnicos informáticos, educadores, financieros, recursos humanos, ventas y marketing, derecho y administradores. Estas profesiones representan solo un ejemplo de la diversificación y expansión de las profesiones en nuestra sociedad moderna.

3.3. Las prácticas predominantes y Emergentes de la profesión en el contexto local, nacional e internacional

Las prácticas predominantes y emergentes en la profesión de ingeniería electromecánica varían según el contexto local, nacional e internacional, pero en general, reflejan las tendencias en tecnología, eficiencia energética y automatización. Aquí describo algunas de estas prácticas [2]:

3.3.1 Prácticas predominantes

3.3.1.1 Contexto local

- **Diseño, construcción y mantenimiento de sistemas eléctricos y mecánicos en la industria:** maquinaria, equipos de producción, sistemas de transporte, etc.
- **Automatización industrial:** implementación de sistemas de control automático para la optimización de procesos industriales.
- **Mantenimiento de infraestructura eléctrica y mecánica:** edificios, sistemas de generación y distribución de energía, etc.
- **Electromedicina:** desarrollo y mantenimiento de equipos médicos.

3.3.1.2 Contexto nacional

- **Generación y distribución de energía eléctrica:** diseño, construcción y operación de centrales eléctricas, redes de distribución, etc.
- **Desarrollo de proyectos de energía renovable:** energía solar, eólica, etc.
- **Diseño y fabricación de maquinaria y equipos:** para la industria automotriz, aeroespacial, etc.
- **Automatización de procesos en sectores estratégicos:** agricultura, minería, etc.
- **Eficiencia Energética:** Otra práctica predominante es el diseño e implementación de estrategias para el uso eficiente de la energía en sistemas electromecánicos, contribuyendo así a la sostenibilidad y al cumplimiento de normas nacionales e internacionales en materia energética.
- **Diseño y Mantenimiento de Sistemas Electromecánicos:** Los ingenieros electromecánicos se dedican al diseño, construcción, operación y mantenimiento de sistemas que combinan componentes eléctricos y mecánicos. Estas prácticas son fundamentales para garantizar el funcionamiento eficiente y confiable de maquinarias y dispositivos electromecánicos en diversos sectores productivos

3.3.1.3 Contexto internacional

- **Desarrollo de tecnologías de automatización y robótica:** robots industriales, vehículos autónomos, etc.
- **Diseño de sistemas inteligentes para la industria:** sistemas de gestión de energía, control de calidad, etc.
- **Desarrollo de materiales y componentes avanzados:** para la industria aeroespacial, electrónica, etc.
- **Investigación en tecnologías de energía renovable:** nuevas formas de generación y almacenamiento de energía.

3.3.2 Prácticas emergentes

3.3.2.1 Contexto local

- **Internet de las cosas (IoT):** aplicación de la IoT en la industria y la vida cotidiana para la monitorización y control de dispositivos.
- **Inteligencia artificial (IA):** desarrollo de aplicaciones de IA para la predicción de fallos, optimización de procesos, etc.
- **Impresión 3D:** fabricación de piezas y componentes para la industria electromecánica.
- **Robótica colaborativa:** robots que trabajan en colaboración con humanos para la realización de tareas.

3.3.2.2 Contexto nacional

- **Electromovilidad:** desarrollo de vehículos eléctricos e infraestructura de carga.
- **Innovación Tecnológica:** La ingeniería electromecánica se encuentra en constante evolución, adoptando tecnologías emergentes para mejorar la eficiencia y confiabilidad de los sistemas. Esto incluye el desarrollo de nuevas fuentes de energía renovable,

como la solar, eólica o geotérmica, así como la incorporación de tecnologías avanzadas en el diseño y operación de sistemas electromecánicos.

- **Responsabilidad Ambiental:** Una práctica emergente importante es la consideración del impacto ambiental en el diseño y operación de sistemas electromecánicos. Los ingenieros electromecánicos están cada vez más comprometidos con la reducción del impacto ambiental y la promoción de prácticas sostenibles en sus proyectos.
- **Smart grids:** redes eléctricas inteligentes para la gestión eficiente de la energía.
- **Ciudades inteligentes:** aplicación de tecnologías electromecánicas para la gestión eficiente de recursos en las ciudades.
- **Industria 4.0:** transformación digital de la industria mediante la integración de tecnologías como la IoT, IA y Big Data.

3.3.2.3 Contexto internacional

- **Computación cuántica:** desarrollo de aplicaciones de la computación cuántica para la optimización de procesos y el diseño de materiales.
- **Realidad virtual y aumentada:** aplicaciones de la realidad virtual y aumentada para la formación, el mantenimiento y la asistencia técnica.
- **Nanotecnología:** desarrollo de materiales y dispositivos nanoelectromecánicos.
- **Exploración espacial:** desarrollo de sistemas electromecánicos para la exploración espacial.

La ingeniería electromecánica es una disciplina en constante evolución, con un amplio campo de aplicación en diversos sectores. Las prácticas emergentes tienen el potencial de revolucionar la forma en que se diseñan, construyen y operan sistemas electromecánicos en el futuro.

Referencias

[1] E. M. Lara Muñoz, Fundamentos de investigación Un enfoque por competencias, México: Alfaomega, 2011.

[2] J. A. Zapatero Campos, Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, México: Tercer Escalón Editores, 2010.

3.1. HISTORIA, DESARROLLO Y ESTADO ACTUAL DE LA PROFESIÓN

HÉCTOR GARCÍA MELCHOR

CONTENIDO

- Introducción
- Orígenes y evolución de las profesiones
- Desarrollo y estado actual de las profesiones
- Tendencid actuales de las profesiones
- La profesión en la ingeniería
- Oportunidades en la profesión de ingeniería
- Habilidades clave para los ingenieros
- Conclusión

INTRODUCCIÓN

La profesión va más allá de un simple trabajo. Es un campo de actividad laboral que requiere conocimientos especializados, habilidades avanzadas y un compromiso ético con la sociedad. En el contexto de la ingeniería, la profesión implica aplicar principios científicos y matemáticos para diseñar, desarrollar, construir y mantener soluciones técnicas que satisfagan las necesidades de la comunidad. Ser ingeniero es una carrera emocionante que ofrece la oportunidad de contribuir al progreso tecnológico y mejorar la calidad

ORÍGENES Y EVOLUCIÓN DE LAS PROFESIONES

01

Orígenes Ancestrales

El origen de las profesiones se remonta a la antigüedad, cuando las ocupaciones estaban estrechamente ligadas a las necesidades de cada época. A medida que las sociedades se desarrollaron, surgieron actividades especializadas para satisfacer las demandas sociales y económicas

02

Consolidación y Reconocimiento

La consolidación de las profesiones se dio en paralelo con la evolución de las sociedades, que exigían una mayor estructura y reconocimiento para ciertas actividades. En Occidente, se comenzó a valorar el beneficio social que ofrecían algunas profesiones, lo que llevó a su mayor regulación y prestigio.

03

Profesionalización Moderna

La profesión ha evolucionado desde sus orígenes ligados a lo religioso hasta convertirse en organizaciones ocupacionales basadas en un cuerpo de conocimiento sistemático. La formación controlada, la ética del servicio social y la adhesión a normas de conducta son elementos clave que distinguen a una actividad como una verdadera profesión.

Tendencias Actuales en las Profesiones

Profesionalización y Regulación

01

Muchas profesiones están altamente reguladas y requieren licencias, certificaciones o colegiaturas para ejercer legalmente. Esto garantiza estándares de calidad y protege al público de prácticas negligentes o fraudulentas.

Flexibilidad Laboral

02

El mercado laboral actual ofrece una variedad de opciones en términos de empleo, incluyendo trabajos a tiempo parcial, independientes, remotos y temporales. Esto ha llevado a una mayor flexibilidad en la forma en que las personas eligen practicar su profesión.

Tendencias Actuales en las Profesiones

03

Ética y Responsabilidad Social

La sociedad contemporánea demanda cada vez más que las profesiones operen con altos estándares éticos y una responsabilidad social. Los profesionales son llamados a considerar el impacto de sus acciones en la comunidad y el medio ambiente

04

Diversidad e Inclusión

Existe un reconocimiento creciente de la importancia de la diversidad y la inclusión en el lugar de trabajo. Las profesiones están trabajando para abordar la disparidad de género, étnica y socioeconómica, y promover entornos laborales equitativos y respetuosos.

La Profesión de Ingeniería

Aplicación de Principios Científicos

01

Los ingenieros aplican principios científicos y matemáticos para diseñar, desarrollar, construir y mantener estructuras, sistemas y productos que satisfagan las necesidades de la sociedad

Trabajo en Equipos Multidisciplinarios

02

Los ingenieros deben trabajar en equipos diversos, colaborando con profesionales de diferentes áreas para resolver problemas complejos de manera integral.

La Profesión de Ingeniería

Compromiso Ético y Responsabilidad Social

03

Los ingenieros tienen un compromiso ético con la profesión y la responsabilidad de considerar el impacto de sus soluciones en la comunidad y el medio ambiente.

Habilidades Analíticas y Adaptabilidad

04

Los ingenieros deben poseer sólidas habilidades analíticas, capacidad para trabajar bajo presión y adaptarse a entornos cambiantes, así como estar actualizados con las últimas tecnologías

OPORTUNIDADES EN LA PROFESIÓN DE INGENIERÍA

Innovación

Los ingenieros tienen la oportunidad de aplicar su creatividad y contribuir al progreso tecnológico a través del diseño y la implementación de soluciones innovadoras.

Impacto Global

La profesión de ingeniería permite a los profesionales enfrentar desafíos globales y mejorar la calidad de vida de las comunidades a través de sus proyectos

OPORTUNIDADES EN LA PROFESIÓN DE INGENIERÍA

Trabajo en Equipo

Los ingenieros trabajan en equipos multidisciplinarios, lo que les brinda la oportunidad de colaborar con diversos profesionales y aprender de ellos.

Desarrollo Profesional

La profesión de ingeniería ofrece oportunidades emocionantes para el crecimiento y desarrollo continuo de habilidades y conocimientos.

HABILIDADES CLAVE PARA LOS INGENIEROS

1

2

3

Pensamiento Analítico

Los ingenieros deben poseer sólidas habilidades analíticas para identificar y resolver problemas de manera efectiva.

Creatividad e Innovación

La capacidad de pensar de manera creativa y desarrollar soluciones innovadoras es fundamental en la profesión de ingeniería.

Comunicación Efectiva

Los ingenieros deben ser capaces de comunicar de manera clara y concisa sus ideas a diversos públicos, tanto de manera oral como escrita.

CONCLUSIÓN

La profesión de ingeniería es una carrera emocionante y desafiante que ofrece a los profesionales la oportunidad de aplicar sus conocimientos y habilidades para diseñar, desarrollar y mantener soluciones que mejoren la calidad de vida de las personas. A través de la innovación, el trabajo en equipo y el compromiso ético, los ingenieros pueden contribuir al progreso tecnológico y enfrentar los desafíos globales de nuestra época. La profesión de ingeniería es una opción estimulante y gratificante para aquellos que buscan hacer una diferencia en el mundo.

GRACIAS!!!

3.2. LOS ÁMBITOS DEL DESARROLLO DE LA profesión EN EL CONTEXTO SOCIAL

Héctor García Melchor

Contenido

- Evolución Tecnológica
- Factores Sociales
- Responsabilidad Social
- Áreas de Desarrollo Profesional

Contenido

- Evolución de las Profesiones
- Impacto de las Profesiones
- Desafíos y Oportunidades

INTRODUCCIÓN

El desarrollo y estado actual de las profesiones se caracteriza por una continua evolución y adaptación a los cambios en la sociedad, la tecnología, la economía y el entorno laboral. Estos ámbitos influyen en la práctica y evolución de disciplinas como la ingeniería, abarcando diversos aspectos que se deben considerar para contribuir al progreso social.

EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA

NUEVOS PRODUCTOS

La ingeniería ha evolucionado rápidamente en consonancia con el desarrollo tecnológico, lo que impulsa la creación de nuevos productos y soluciones para satisfacer las necesidades cambiantes de la sociedad.

MEJORA CONTINUA

Esta evolución tecnológica constante exige que los ingenieros se mantengan actualizados y en constante aprendizaje para poder ofrecer soluciones a la vanguardia de la tecnología.

SOLUCIONES INNOVADORAS

Los avances tecnológicos permiten a los ingenieros desarrollar soluciones cada vez más innovadoras y eficientes, adaptándose a los desafíos y demandas de la sociedad moderna.

FACTORES SOCIALES

1

EDUCACIÓN Y CULTURA

Factores como la educación, la cultura, la religión y los antecedentes étnicos influyen en la implementación de proyectos ingenieriles y en la maximización de recursos.

2

SALUD Y RECURSOS HUMANOS

Aspectos relacionados con la salud y los recursos humanos también deben ser considerados por los ingenieros para lograr un impacto positivo en la sociedad

3

CORRUPCIÓN Y ÉTICA

Además, los niveles de corrupción y la ética profesional son elementos clave que los ingenieros deben tener en cuenta en su práctica diaria.

RESPONSABILIDAD SOCIAL

1

Impacto en la Vida de las Personas

Los ingenieros tienen una gran responsabilidad en la sociedad actual, ya que su trabajo incide directamente en la vida de las personas y en el entorno natural.

2

Equilibrio entre Complejidad Técnica y Valores Humanos

Es importante lograr un equilibrio entre la complejidad técnica y los valores humanos para contribuir al progreso social de manera responsable.

3

Contribución al Progreso Social

Los ingenieros deben considerar el impacto de sus proyectos en la sociedad y trabajar para maximizar los beneficios y minimizar los posibles efectos negativos.

Áreas de Desarrollo Profesional

Industria manufacturera y de procesos

Los ingenieros electromecánicos son clave en empresas de manufactura y procesos industriales, donde se encargan de proponer, analizar, diseñar y rediseñar equipos y sistemas para optimizar la producción y mejorar la competitividad

Generación de Empleo

Uno de los impactos sociales positivos de la ingeniería es la generación de empleo en las comunidades donde se desarrollan los proyectos.

Colaboración Interdisciplinaria

Los ingenieros también trabajan en conjunto con diferentes sectores, como grupos étnicos o servicios de salud, para lograr un impacto social positivo.

Diversificación Profesional

Además de la ingeniería, otras profesiones comunes en la actualidad incluyen medicina, informática, educación, finanzas, recursos humanos, ventas y marketing, derecho y administración.

Evolución de las Profesiones

Educación

La educación es fundamental para el desarrollo y evolución de las profesiones, permitiendo la adquisición de conocimientos y habilidades.

Tecnología

Los avances tecnológicos impulsan la creación de nuevas profesiones y la transformación de las existentes.

Diversidad

La diversificación y expansión de las profesiones refleja la creciente complejidad y especialización de la sociedad moderna.

Adaptabilidad

La capacidad de adaptación a los cambios es fundamental para el desarrollo y evolución de las profesiones.

IMPACTO DE LAS PROFESIONES

1

Desarrollo Tecnológico

Las profesiones contribuyen al desarrollo tecnológico, impulsando la innovación y la creación de nuevos productos y soluciones.

2

Progreso Social

Las profesiones tienen un impacto directo en la sociedad, mejorando la calidad de vida de las personas y contribuyendo al progreso social.

2

Crecimiento Económico

El desarrollo de las profesiones también impulsa el crecimiento económico, generando empleo y oportunidades de desarrollo.

Desafíos y Oportunidades

Desafío	Oportunidade
Adaptación a los cambios tecnológicos y sociales	Desarrollo de soluciones innovadoras
Equilibrio entre complejidad técnica y valores humanos	Contribución al progreso social y al bienestar de la comunidad
Maximización del impacto positivo en la sociedad	Diversificación y expansión de las áreas de desarrollo profesional

Referencias

[1] E. M. Lara Muñoz, Fundamentos de investigación Un enfoque por competencias, México: Alfaomega, 2011.
[2] J. A. Zapatero Campos, Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, México: Tercer Escalón Editores, 2010.

GRACIAS!!!

POR SU ATENCIÓN

3.3 Las prácticas predominantes

Y EMERGENTES DE LA PROFESIÓN EN EL CONTEXTO LOCAL, NACIONAL E INTERNACIONAL

Héctor García Melchor

Introducción

La ingeniería electromecánica es una disciplina en constante evolución, con un amplio campo de aplicación en diversos sectores. Las prácticas predominantes y emergentes reflejan las tendencias en tecnología, eficiencia energética y automatización, tanto a nivel local, nacional como internacional.

Prácticas predominantes en el contexto local

Diseño y mantenimiento de sistemas

Diseño, construcción y mantenimiento de sistemas eléctricos y mecánicos en la industria, como maquinaria, equipos de producción y sistemas de transporte. También incluye el mantenimiento de infraestructura eléctrica y mecánica, como edificios y sistemas de generación y distribución de energía.

Automatización industrial

Implementación de sistemas de control automático para la optimización de procesos industriales, mejorando la eficiencia y productividad.

Diseño y Desarrollo de Sistemas y Componentes

Diseño y desarrollo de sistemas y componentes electromecánicos, como motores, generadores, transformadores, y otros dispositivos que requieren la interacción entre la electricidad y la mecánica.

Prácticas predominantes en el contexto nacional

Generación y distribución de energía

Diseño, construcción y operación de centrales eléctricas y redes de distribución, contribuyendo a la seguridad y eficiencia del suministro eléctrico.

Automatización de procesos

Aplicación de la automatización en sectores estratégicos como la agricultura y la minería, mejorando la productividad y eficiencia.

Energías renovables

Desarrollo de proyectos de energía solar, eólica y otras fuentes renovables, promoviendo la sostenibilidad energética.

Prácticas predominantes en el contexto internacional

Automatización y robótica

Desarrollo de tecnologías de automatización y robótica, como robots industriales y vehículos autónomos, para mejorar la eficiencia y precisión de los procesos.

Sistemas inteligentes

Diseño de sistemas inteligentes para la industria, como sistemas de gestión de energía y control de calidad, aprovechando las tecnologías emergentes.

Materiales y componentes avanzados

Desarrollo de materiales y componentes electromecánicos de vanguardia para la industria aeroespacial, electrónica y otras áreas de alta tecnología.

Prácticas emergentes en el contexto local

Internet de las Cosas (IoT)

Aplicación de la IoT en la industria y la vida cotidiana para la monitorización y control remoto de dispositivos y sistemas electromecánicos.

Inteligencia Artificial (IA)

Desarrollo de aplicaciones de IA para la predicción de fallos, optimización de procesos y toma de decisiones en sistemas electromecánicos.

Impresión 3D

Fabricación de piezas y componentes para la industria electromecánica mediante tecnologías de impresión 3D, aumentando la flexibilidad y eficiencia de la producción.

Robótica colaborativa

Implementación de robots que trabajan en colaboración con humanos para la realización de tareas, mejorando la seguridad y la productividad.

Prácticas emergentes en el contexto nacional

Electromovilidad

Desarrollo de vehículos eléctricos e infraestructura de carga, promoviendo la movilidad sostenible.

Inteligencia Artificial (IA)

Innovación en tecnologías de energía renovable, como la solar, eólica y geotérmica, para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de los sistemas electromecánicos.

Impresión 3D

Implementación de smart grids para la gestión eficiente de la energía, optimizando el consumo y la distribución.

Robótica colaborativa

Transformación digital de la industria mediante la integración de tecnologías como la IoT, IA y Big Data, mejorando la eficiencia y productividad de los sistemas electromecánico

Prácticas emergentes en el contexto internacional

Computación Cuántica

Desarrollo de aplicaciones de la computación cuántica para la optimización de procesos y el diseño de materiales avanzados en la ingeniería electromecánica.

Realidad Virtual y Aumentada

Aplicaciones de la realidad virtual y aumentada para la formación, el mantenimiento y la asistencia técnica de sistemas electromecánicos.

Nanotecnología

Desarrollo de materiales y dispositivos nanoelectromecánicos que permiten la miniaturización y mejora de los sistemas electromecánicos.

Explorando el Futuro de la Ingeniería Electromecánica

Exploración Espacial

Desarrollo de sistemas electromecánicos para la exploración espacial, como satélites, rovers y estaciones espaciales, impulsando los avances tecnológicos en este campo.

Responsabilidad Ambiental

Consideración del impacto ambiental en el diseño y operación de sistemas electromecánicos, promoviendo prácticas sostenibles y la reducción de la huella ecológica.

Innovación Continua

La ingeniería electromecánica se mantiene en constante evolución, adoptando tecnologías emergentes para mejorar la eficiencia, confiabilidad y sostenibilidad de los sistemas.

Referencias

[1] E. M. Lara Muñoz, Fundamentos de investigación Un enfoque por competencias, México: Alfaomega, 2011.
[2] J. A. Zapatero Campos, Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, México: Tercer Escalón Editores, 2010.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Secuencia Didáctica

Asignatura:	Fundamentos de investigación		
Unidad Temática:	3		
Tema:	Estudio del desarrollo de su profesión y su estado actual		
Competencia (s) a desarrollar			
Competencia especifica de la unidad:	Analiza el desarrollo de su profesión, para conocer los aspectos sobresalientes en los ámbitos local, nacional e internacional empleando herramientas de investigación científica.		
Desarrollo de competencias genéricas:	• Capacidad de abstracción, análisis y Síntesis. • Capacidad de comunicación oral y Escrita. • Habilidad en el uso de Tecnologías. • de la información y de la de la información y de la comunicación. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes.		
Saber	Saber Hacer	Saber ser	Saber Transferir
Describir la historia, desarrollo y estado actual de la profesión	Identificar Las prácticas predominantes y emergentes de la profesión en el contexto local, nacional e internacional.	Responsabilidad.	Identifica Los ámbitos del desarrollo de la profesión en el contexto social.
Duración:	16 h		

FASE DE INICIO
SESIÓN 1 Actividad 1. El docente se presenta ante el grupo y realiza la bienvenida al curso utilizando la técnica grupal Rompe Hielo “Cadena de nombres”. 2. El docente explicará el objetivo de la técnica rompe hielo y dará las instrucciones de la técnica, para su realización. 3. El docente presentará los objetivos del curso y explicará los beneficios del curso y su relación con la experiencia laboral y personal. 4. El docente mencionará el temario del curso y la bibliografía a utilizar durante el curso. 5. El docente presentará los instrumentos de evaluación del curso y se establecerán los acuerdos, compromisos y reglas del curso. 6. El docente aplicará la evaluación diagnóstica. **Propósito de la actividad:** Realizar la presentación del curso y de los participantes y conocer el nivel de conocimientos previos del tema. **Evaluación:** Evaluación diagnóstica.
FASE DE DESARROLLO

Secuencia Didáctica

Sesión 2

Actividad 1: Historia, desarrollo y estado actual de la Profesión

- El profesor explica el tema apoyándose con la presentación correspondiente.
- El alumno:

1. Indagará, en distintas fuentes de información, el desarrollo evolutivo de la carrera de Ingeniería en Electromecánica (Historia, desarrollo y estado actual de la Profesión), construyendo una línea de tiempo.
2. Para la realización de la línea del tiempo utiliza el software MindManager o cualquier otra aplicación en línea.
3. Compartirá en el aula de clases respondiendo la siguiente pregunta ¿Cuál es la influencia de la ciencia y la tecnología en la ingeniería Electromecánica?

Propósito de la actividad: Conocer la evolución de la profesión a través de la historia hasta su estado actual.

Evaluación: Línea del tiempo.

Sesión 3

Actividad 2: Los ámbitos del desarrollo de la profesión en el contexto social

- El profesor explica el tema apoyándose con la presentación correspondiente.
- El alumno:

1. Investiga y selecciona tres temas o problemáticas específicas y actuales en el campo de tu profesión. Utiliza fuentes de información confiables y de primera mano.
2. En un documento de texto, describe en qué consiste cada tema o problemática.
3. Indica con qué tipo de investigación: cualitativa, cuantitativa o mixta, podría abordarse cada tema al convertirse en un proyecto de investigación.
4. Integrar en un documento de texto en Word/PDF lo solicitado en los puntos anteriores. El cual debe cumplir los siguientes lineamientos:
    - Portada de presentación.
    - Introducción al tema en máximo 1 cuartilla.
    - Desarrollo de los puntos 1 al 3.
    - Una breve conclusión en máximo 1 cuartilla.
    - Referencias bibliográficas en formato APA o IEEE.

Propósito de la actividad: Identificar las problemáticas específicas de la ingeniería electromecánica.

Evaluación: Reporte donde se especifican y describen al menos tres problemáticas de la ingeniería electromecánica.

Sesión 4

Actividad 3: Las prácticas predominantes y Emergentes de la profesión en el contexto local, nacional e internacional.

- El profesor explica el tema apoyándose con la presentación correspondiente.
- El alumno:

1. Investigar en diferentes fuentes de consulta cómo elaborar el guion de una entrevista.
2. Elabora el guion para realizar una entrevista a un profesional en el área de tu formación con el fin de detectar las áreas de aplicación predominante y emergente de su profesión.
3. Integrar en un documento de texto en Word lo solicitado en los puntos 1 al 4. El cual debe cumplir los siguientes lineamientos:
    - Portada de presentación.
    - Introducción al tema en máximo 1 cuartilla.
    - Guion de la entrevista.
    - Una breve conclusión en máximo 1 cuartilla.
    - Referencias bibliográficas en formato APA o IEEE.

Propósito de la actividad: Identificar las prácticas predominantes y emergentes de la de la ingeniería electromecánica en el contexto local, nacional e internacional.

Evaluación: Guion de la entrevista.

Sesión 5

Actividad 4: Áreas de aplicación predominante y emergente de su profesión.

- El profesor explica el tema apoyándose con la presentación correspondiente.
- El alumno:

1. Procederá a la realización de las entrevistas a profesionistas de su área de formación, tomando en consideración los siguientes criterios:
    a. Una vez que hayamos elaborado nuestro guion de entrevista, ahora se procederá a realizar la entrevista, comencemos con las preguntas más sencillas, de modo que la conversación fluya ágilmente. Es importante hacer preguntas claras, con un lenguaje sencillo y una a la vez, para no confundir al entrevistado y al finalizar hacer un resumen del contenido para verificar que hayamos interpretado y recuperado bien la información.
    b. Para evitar sesgos en la información es importante entrevistar a diferentes personas (en la medida de lo posible) y hacer un proceso de triangulación y contrastación, tanto con el mismo entrevistado a través de preguntas de control, como con otros actores involucrados en la problemática que estamos investigando. Para no desviarnos, es muy importante tener presente en todo momento el propósito de la entrevista.
    c. Con ayuda de nuestro celular documentamos la o las entrevistas a través de un video o audio-grabación, siempre y cuando el o los entrevistados estén de acuerdo con ello. Es importante revisar inmediatamente después, la grabación para verificar la calidad del audio. Antes de comenzar debemos comentar cuál es el objetivo de

este trabajo y tener en todo momento una actitud amable y respetuosa. Si no es posible grabar la entrevista, deberemos registrar exhaustivamente todas y cada una de las respuestas.

d. Como evidencia del trabajo realizado subimos la grabación a Youtube como video no listado, para integrarlo dentro del documento a entregar. Si no fue posible grabar entrevista subimos la transcripción y colocamos la URL del video de la entrevista en el espacio correspondiente a esta actividad.

2. Integrar *en un documento de texto en Word, el cual debe cumplir los siguientes lineamientos:*
   - ✓ *Portada de presentación.*
   - ✓ *Introducción al tema en máximo 1 cuartilla*
   - ✓ *Entrevista realizada y URL del video de la entrevista.*
   - ✓ *Una breve conclusión en máximo 1 cuartilla*
   - ✓ *Referencias bibliográficas en formato APA o IEEE.*

Propósito de la actividad: Realizar la entrevista a dos profesionistas de su área de formación para conocer las prácticas predominantes y emergentes de la ingeniería electromecánica en el contexto local, nacional e internacional.

Evaluación: Video /Audio de las entrevistas realizadas.

Sesión 6

Actividad 5: Integración.

1. El profesor explica el tema apoyándose con la presentación correspondiente.
2. El alumno:
   - *Elaborará una presentación animada o vídeo con la información obtenida de tu carrera con base en tres preguntas: a) ¿Cuál es tu percepción del ejercicio profesional de tu carrera? b) ¿Cuáles son las prácticas predominantes y emergentes de tu profesión? c) ¿El plan de estudios de tu carrera está relacionado con tu profesión?*
   - *Para la realización del vídeo utilizará el software Powtoon , Canva o similar.*
   - *Una vez que tengas la presentación realizada, guardarla como vídeo y subirla a youtube o a Onedrive.*
   - *Considerar la rúbrica de evaluación que aparece en la plataforma Teams.*

Propósito de la actividad: Reflexionar sobre lo aprendido en este tema, después de haber realizado las actividades propuestas.

Evaluación: Video realizado.

FASE DE CIERRE

Sesión 6

Actividad 6: Cierre del tema.

1. El profesor:

Secuencia Didáctica

- Realizará una recapitulación del tema expuesto en clase.
- Realizará preguntas y respuestas para corroborar lo aprendido en la sesión.

2. El alumno:
   - Participará dando respuestas a las preguntas realizadas por el facilitador.
   - Preguntará en caso de no tener claro algunos conceptos.

Propósito de la actividad: Reflexionar sobre lo aprendido en este tema, después de haber realizado las actividades propuestas.

Evaluación: Video realizado.

4. Proceso de elaboración de una investigación documental

4.1

Fuentes de investigación documental

Material escrito o grabado que proporciona información sobre un tema específico.

4.2

Instrumentos de Investigación Documental

Herramientas para recopilar y analizar datos, como fichas, resúmenes, entrevistas, encuestas, etc.

4.3

Estructura de la investigación Documental.

Organización de la investigación, incluyendo introducción, cuerpo y conclusión.

4.4

Presentación del informe

Preparación del informe final para comunicarlo, incluyendo escritura y presentación.

Realizado por: Héctor García Melchor

3. Estudio del desarrollo de su profesión y su estado actual

1

Historia, desarrollo y estado actual de la Profesión

Diseño, construcción y operación de máquinas eléctricas.

2

Los ámbitos del desarrollo de la profesión en el contexto social

Diseño de sistemas de control automático para procesos industriales

3

Las prácticas predominantes y emergentes de la profesión en el contexto local, nacional e internacional

Diseño y aplicación de circuitos electrónicos de potencia

Realizado por: *Héctor García Melchor*

social

Diseño de sistemas de control automático para procesos industriales

3

Las prácticas predominantes y emergentes de la profesión en el contexto local, nacional e internacional

Diseño y aplicación de circuitos electrónicos de potencia

Realizado por: *Héctor García Melchor*

APUNTES
DE
FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Héctor García Melchor

Tema 4
Proceso de elaboración de una investigación documental

Contenido

4.1 Fuentes de investigación documental....55
4.1.1 ¿Qué son las fuentes de investigación documental?....55
Características de las fuentes primarias:....56
Importancia de las fuentes primarias:....56
- Fuentes de información secundarias....56
4.1.2 ¿Por qué son importantes las fuentes de investigación documental?....57
4.1.3 ¿Cómo seleccionar las mejores fuentes de investigación documental?....57
4.2. Instrumentos de Investigación....58
4.2.1 Clasificación y Descripción de los Principales Instrumentos de Investigación....58
1. Según el tipo de datos que recopilan:....58
2. Según el grado de estructuración:....58
3. Según el contexto de aplicación:....58
4. Según el nivel de profundidad:....58
4.3. Estructura de la investigación documental....60
4.3.1. Elección y delimitación del tema....60
4.3.2. Objetivos....61
4.3.3. Localización, selección y acopio de información de diferentes fuentes....61
4.3.4. Diseño del esquema de trabajo (temario tentativo)....62
4.3.5. Sistematización de información en los diversos tipos de fichas....63
4.3.6. Organización del fichero....64
4.3.7. Construcción lógica del aparato crítico (Uso de fuentes referenciales utilizadas como fundamento, citas textuales)....64
4.3.8. Elaboración del informe en borrador....66
4.3.9. Correcciones....67
4.4. Presentación del informe....68
Referencias....69

4.1 Fuentes de investigación documental

4.1.1 ¿Qué son las fuentes de investigación documental?

En el ámbito de la ingeniería, la investigación documental desempeña un papel fundamental en el proceso de generación de conocimiento y en el desarrollo de proyectos innovadores. Este tipo de investigación se basa en la recopilación, análisis y síntesis de información proveniente de fuentes escritas, electrónicas y digitales, con el objetivo de profundizar en un tema específico, resolver problemas técnicos o identificar soluciones prácticas [1].

A continuación, se presentan algunas de las fuentes de investigación documental más comunes [2]:

1. **Libros**: Los libros son una fuente de información exhaustiva y confiable sobre una amplia variedad de temas. Los estudiantes de ingeniería pueden encontrar libros especializados en su campo de estudio en bibliotecas universitarias o en línea.
2. **Artículos de revistas**: Los artículos de revistas científicas y técnicas son una fuente de información actualizada y especializada sobre los últimos avances en el campo de la ingeniería. Los estudiantes pueden encontrar artículos de revistas en bases de datos especializadas como Scopus, Web of Science o IEEE Xplore.
3. **Tesis y disertaciones**: Las tesis y disertaciones son trabajos de investigación extensos y detallados que presentan los resultados de investigaciones originales. Los estudiantes de ingeniería pueden encontrar tesis y disertaciones relevantes en distintos repositorios digitales.
4. **Informes técnicos**: Los informes técnicos son documentos que presentan los resultados de investigaciones aplicadas o estudios de caso en el campo de la ingeniería. Los estudiantes pueden encontrar informes técnicos en sitios web de organizaciones profesionales, instituciones académicas o empresas.
5. **Normas y estándares**: Las normas y estándares son documentos que establecen los requisitos y especificaciones técnicas para productos, procesos o sistemas en el campo de la ingeniería. Los estudiantes pueden encontrar normas y estándares en sitios web de organizaciones de normalización como NOM, ISO, IEC, IEEE o ASTM. Cada una de estas fuentes ofrece distintos niveles de autoridad, credibilidad y relevancia, lo que requiere que el investigador ejerza un criterio crítico para seleccionar aquellas que mejor se ajusten a sus necesidades y objetivos de investigación.
6. **Patentes**: Las patentes son documentos que protegen las invenciones y los derechos de propiedad intelectual en el campo de la ingeniería. Los estudios pueden encontrar patentes en bases de datos especializadas como Espacenet o Google Patents.

De acuerdo con Ocegueda [1] y Lara [2], las fuentes de información documental pueden ser:

- **Fuentes de información primarias**: Las fuentes de información documental primarias son aquellas que contienen información original que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más. Son producto de una investigación o de una actividad eminentemente creativa y componen la colección básica de una biblioteca, encontrándose en formatos tradicionales impresos como libros y

publicaciones seriadas, o en formatos especiales como microformas, videocasetes y discos compactos

En el ámbito de la ingeniería, las fuentes de información documental primarias pueden incluir:

- ✓ Artículos científicos y técnicos
- ✓ Informes de investigación
- ✓ Patentes
- ✓ Registros experimentales
- ✓ Entrevistas y encuestas
- ✓ Documentos históricos
- ✓ Fuentes de información secundarias:

Características de las fuentes primarias:

- ✓ Provienen de la época o período que se estudia.
- ✓ Son creadas por los protagonistas o testigos de los eventos.
- ✓ No han sido interpretadas ni analizadas por otros autores.
- ✓ Presentan la información en bruto, sin filtros ni análisis.

Importancia de las fuentes primarias:

- ✓ Permiten un contacto directo con la información original.
- ✓ Ofrecen una perspectiva única y sin sesgos de los eventos.
- ✓ Posibilitan contrastar diferentes versiones y construir una visión más completa.
- ✓ Desarrollan el pensamiento crítico al analizar la información y formular interpretaciones.

- **Fuentes de información secundarias**: Son aquellos documentos que recopilan, analizan, interpretan o sintetizan información proveniente de fuentes primarias u otras fuentes secundarias. Estas fuentes proporcionan una visión contextualizada y organizada de un tema específico, ayudando a los investigadores a comprender mejor el estado del conocimiento en un área determinada y a identificar tendencias, patrones o relaciones entre los datos. No son testimonios directos de un evento o período histórico, sino que explican o resumen lo que otros han dicho sobre él.

En el ámbito de la ingeniería, las fuentes de información documental secundarias pueden incluir:

- **Libros de texto y monografías**: Obras que proporcionan una visión general o especializada sobre un tema en particular, basadas en la recopilación y síntesis de información proveniente de diversas fuentes primarias y secundarias.
- **Revisiones bibliográficas**: Documentos que resumen y analizan la literatura científica y técnica existente sobre un tema específico, identificando tendencias, controversias, vacíos en el conocimiento y áreas de investigación futuras.
- **Bases de datos bibliográficas**: Plataformas en línea que recopilan y organizan referencias bibliográficas de artículos científicos, libros, conferencias y otros documentos relevantes en diferentes áreas de la ingeniería.

- **Enciclopedias y diccionarios especializados**: Recursos de referencia que ofrecen definiciones, explicaciones y detalles sobre conceptos, términos y técnicas utilizadas en la ingeniería y disciplinas relacionadas.
- **Informes de síntesis y estadísticas**: Documentos que presentan datos agregados, análisis y conclusiones sobre temas específicos, basados en la recopilación y procesamiento de información proveniente de múltiples fuentes primarias y secundarias.
- **Resúmenes y abstracts**: Breves descripciones o extractos de documentos más extensos, que permiten a los investigadores obtener una visión rápida y general de su contenido y relevancia.

4.1.2 ¿Por qué son importantes las fuentes de investigación documental?

Son importantes porque permiten:

- **Ampliar su conocimiento**: sobre una amplia gama de temas relacionados con la ingeniería.
- **Comprender diferentes perspectivas**: sobre un problema o desafío técnico.
- **Encontrar soluciones a problemas específicos**: mediante la revisión de casos de éxito y mejores prácticas.
- **Desarrollar habilidades de análisis crítico**: al evaluar la información y determinar su confiabilidad.
- **Aprender a citar fuentes de manera correcta**: para dar crédito a las ideas de otros autores.

4.1.3 ¿Cómo seleccionar las mejores fuentes de investigación documental?

Se debe considerar:

- **La confiabilidad de la fuente**: busquen información de autores reconocidos, instituciones acreditadas y sitios web confiables.
- **La actualidad de la información**: asegúrense de que la información esté actualizada y sea relevante para su investigación.
- **La pertinencia de la información**: seleccionen fuentes que se ajusten al tema de su investigación y a sus necesidades específicas.
- **El tipo de fuente**: consideren si necesitan información primaria (de primera mano) o secundaria (que analiza la información primaria).

4.2. Instrumentos de Investigación

Son herramientas utilizadas por los investigadores para recopilar datos y obtener información relevante en el proceso de investigación. Estos instrumentos permiten medir variables, registrar observaciones, realizar entrevistas, encuestas, experimentos, entre otras actividades, con el fin de responder a las preguntas de investigación planteadas [1].

Pueden ser diseñados y adaptados específicamente para satisfacer las necesidades y objetivos de un estudio particular, permitiendo a los investigadores obtener datos confiables y válidos para analizar y responder preguntas de investigación.

4.2.1 Clasificación y Descripción de los Principales Instrumentos de Investigación

4.2.1.1 Clasificación de los principales instrumentos de investigación

Los instrumentos de investigación se pueden clasificar de diversas maneras según diferentes criterios. Aquí se presentan algunas de las clasificaciones más comunes [3], [4]:

1. **Según el tipo de datos que recopilan:**

- **Cualitativos**: Se centran en la medición de variables numéricas y en la obtención de datos cuantificables. Ejemplos incluyen cuestionarios de opción múltiple y escalas de medición.
- **Cuantitativos**: Se enfocan en comprender fenómenos sociales, actitudes y comportamientos a través de descripciones detalladas y análisis narrativos. Ejemplos incluyen entrevistas en profundidad y análisis de contenido.

2. **Según el grado de estructuración:**

- **Estructurados:** Tienen un formato definido con preguntas específicas y opciones de respuesta preestablecidas. Ejemplos incluyen cuestionarios de opción múltiple y entrevistas estructuradas.
- **No estructurados**: Permiten una mayor flexibilidad en las respuestas, sin un formato predeterminado. Ejemplos incluyen entrevistas abiertas y observaciones no estructuradas.

3. **Según el contexto de aplicación:**

- **De campo**: Se realizan en entornos naturales o en situaciones cotidianas para estudiar comportamientos en contextos reales. Ejemplos incluyen observaciones en el lugar de trabajo y estudios de campo en ciencias sociales.
- **De laboratorio**: Se llevan a cabo en entornos controlados, como laboratorios, para estudiar variables en condiciones controladas. Ejemplos incluyen experimentos de laboratorio y pruebas psicológicas.

4. **Según el nivel de profundidad:**

- **Exploratorios**: Estos se utilizan para explorar un fenómeno o problema de investigación poco estudiado o del que se tiene un conocimiento limitado. Estos instrumentos son

útiles en las etapas iniciales de la investigación para generar hipótesis, identificar variables relevantes y obtener una comprensión general del tema de estudio. Suelen ser flexibles y abiertos, permitiendo a los investigadores recopilar datos cualitativos o cuantitativos de manera amplia y no estructurada. Pueden incluir técnicas como entrevistas no estructuradas, grupos focales y revisión de literatura.

- **Descriptivos**: Se utilizan para describir características, comportamientos o fenómenos en una población específica. Estos instrumentos permiten obtener una comprensión detallada y precisa de las variables de interés, sin necesariamente establecer relaciones causales. Suelen ser estructurados y diseñados para recopilar datos específicos sobre las variables de interés. Los instrumentos descriptivos incluyen encuestas, cuestionarios estructurados, escalas de medición, observación sistemática y análisis de datos secundarios.
- **Explicativos**: Se utilizan para identificar relaciones causales entre variables y para explicar por qué ocurren ciertos fenómenos. Estos instrumentos permiten evaluar hipótesis y determinar la influencia de una variable sobre otra. Los instrumentos explicativos incluyen experimentos, correlaciones, regresiones y análisis de varianza.

Estas son solo algunas de las formas en que los instrumentos de investigación pueden clasificarse.

4.2.1.2 Descripción de los principales instrumentos de investigación

- **Cuestionarios**: Son conjuntos de preguntas estructuradas que se administran a los participantes de un estudio para recopilar datos sobre actitudes, opiniones, comportamientos u otras variables de interés. Pueden ser cerrados (con opciones de respuesta predefinidas) o abiertos (permitiendo respuestas libres) [3], [5].
- **Entrevistas**: Consisten en interacciones directas entre el investigador y el participante, donde se formulan preguntas y se registran las respuestas de manera verbal. Pueden ser estructuradas (con preguntas predefinidas y un orden establecido) o no estructuradas (permitiendo mayor flexibilidad y exploración de temas) [3], [5].
- **Encuestas**: Son un instrumento de investigación poderoso para recopilar datos de una muestra de la población. Permiten obtener información sobre opiniones, creencias, actitudes, comportamientos y características de un grupo específico de personas. Se emplean para recopilar datos sobre actitudes, opiniones, creencias, comportamientos y características demográficas de una muestra representativa de una población objetivo. Las encuestas pueden ser diseñadas y administradas de diversas formas, tanto en formato impreso como en línea, y pueden abordar una amplia gama de temas y preguntas de investigación.
- **Observaciones**: Implican la observación directa y sistemática de comportamientos, eventos o fenómenos en un entorno natural o controlado, con el objetivo de registrar datos objetivos y descriptivos. Pueden ser participantes (el investigador forma parte del grupo observado) o no participantes (el investigador observa desde fuera del grupo).
- **Pruebas y Tests**: Son instrumentos diseñados para medir habilidades, conocimientos, aptitudes o características psicológicas de los participantes, a través de la administración de tareas específicas. Pueden ser estandarizados (con procedimientos

y criterios de evaluación establecidos) o adaptados (modificados para adaptarse a las características del grupo objetivo).

- **Registros y Documentos**: Incluyen datos y registros existentes, como archivos históricos, bases de datos, informes financieros, registros médicos, entre otros, que pueden ser utilizados como fuentes de información en investigaciones. Pueden ser públicos (disponibles para cualquier persona) o privados (accesibles solo bajo ciertas condiciones).
- **Instrumentación Científica**: Comprende dispositivos técnicos y equipos especializados utilizados para realizar mediciones precisas y objetivas en diferentes campos de la ciencia, como la física, la química, la biología y la ingeniería. Pueden ser analógicos (utilizan mediciones físicas directas) o digitales (registran datos en forma digital).

La elección del instrumento adecuado dependerá de los objetivos de investigación, las variables a medir, las características de la población de estudio y otros factores relevantes para el diseño y la ejecución del estudio.

4.3. Estructura de la investigación documental

La investigación documental es una forma de investigación que se basa en la recopilación, análisis e interpretación de información publicada en diferentes fuentes documentales. La estructura de la investigación documental es una parte fundamental de este proceso, ya que permite organizar y sistematizar la información recopilada de manera lógica y coherente [1], [6]. La estructura de la investigación documental incluye diferentes etapas y componentes, como la identificación de la información relevante, la selección de las fuentes documentales, la recopilación de datos, el análisis e interpretación de los resultados, y la presentación de las conclusiones. Cada etapa de la investigación documental requiere una planificación cuidadosa y una metodología adecuada para garantizar la calidad y validez de los resultados.

4.3.1. Elección y delimitación del tema

La elección y delimitación del tema de investigación es el punto de partida para cualquier proyecto de investigación y es particularmente importante en el campo de la ingeniería. Esta etapa implica la identificación de un problema o área de interés relevante para el campo de la ingeniería, y la definición clara y precisa del alcance y los objetivos de la investigación.

La elección del tema de investigación debe basarse en un interés personal por el problema, y en la relevancia y actualidad del tema en el campo de la ingeniería. Es importante considerar las posibles aplicaciones prácticas de la investigación, así como la posibilidad de contribuir al conocimiento existente en el campo [2], [5].

Una vez que se ha elegido el tema, es necesario delimitarlo para poder enfocar la investigación y definir sus objetivos. La delimitación del tema implica la definición de los límites de la investigación, es decir, lo que se va a investigar y lo que no. Esto puede incluir la definición de las variables a estudiar, la población o muestra de estudio, el método de recopilación de datos, y los criterios de inclusión y exclusión [1], [2].

La delimitación del tema también implica la definición de los objetivos de la investigación, que deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporales (SMART). Los objetivos deben ser claros y precisos, y deben estar relacionados con el problema o área de interés identificada en la elección del tema. Es importante recordar que la elección y delimitación del tema de investigación es un proceso iterativo, y que es posible que sea necesario refinar y ajustar el tema y los objetivos a medida que se avanza en la investigación.

4.3.2. Objetivos

Un objetivo de investigación es una declaración clara y precisa de lo que se quiere lograr con la investigación y proporciona una guía clara para el diseño y la ejecución del estudio. Es el resultado deseado o el fin último de la investigación. Los objetivos deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporales (SMART), y deben estar relacionados con el problema o área de interés identificada en la elección del tema [2], [6].

4.3.2.1 Tipos objetivos

Existen diferentes tipos de objetivos de investigación, entre los cuales se incluyen:

a. Objetivos generales:

Los objetivos generales se refieren al enunciado global sobre el resultado final que se pretende alcanzar. Este objetivo general precisa la finalidad de la investigación en cuanto a sus expectativas más amplias, orienta la investigación y constituye la base de las conclusiones.

Debe ser congruente con el problema, el título y la hipótesis de investigación, apuntando a un mismo propósito y conteniendo los mismos elementos. Su redacción guarda similitud con el título de la investigación y con la formulación del problema. Es el eje en torno al cual se diseña la estructura del estudio, trazando un camino claro hacia el logro deseado y evitando desviaciones en el proceso de investigación [1], [2].

b. Objetivos específicos:

Los objetivos específicos desglosan los objetivos generales en pasos más concretos y detallados. Representan las acciones específicas que se llevarán a cabo para alcanzar el objetivo general y ayudan a guiar el proceso de investigación de manera más precisa.

Estos objetivos son concretos, medibles, alcanzables, relevantes y están relacionados con el objetivo general de la investigación. Los objetivos específicos deben estar redactados en infinitivo y detallados por separado después del objetivo general [1], [2].

4.3.3. Localización, selección y acopio de información de diferentes fuentes

La localización, selección y acopio de información en una investigación documental son procesos esenciales que implican la recopilación de datos relevantes y fidedignos para llevar a cabo un estudio de manera efectiva.

4.3.3.1 Localización de información

La localización de información implica identificar y ubicar fuentes de datos pertinentes para el tema de investigación. Esto puede implicar la búsqueda de libros, artículos científicos, informes técnicos, tesis, sitios web académicos, bases de datos especializadas y otras fuentes de información relacionadas con el área de estudio. Es crucial utilizar métodos de búsqueda

efectivos, como motores de búsqueda en línea, catálogos de bibliotecas, bases de datos académicas y redes profesionales, para asegurar la exhaustividad en la recopilación de información [1], [2].

4.3.3.2 Selección de información

Una vez que se han localizado diversas fuentes de información, es necesario evaluar su relevancia, credibilidad y pertinencia para el estudio en cuestión. La selección de información implica revisar y analizar cada fuente para determinar si proporciona datos que contribuyan al objetivo de la investigación. Se deben considerar criterios como la actualidad, la autoridad del autor o institución, la fiabilidad de la información y la adecuación al enfoque del estudio. Es importante seleccionar cuidadosamente las fuentes más pertinentes y confiables para garantizar la calidad y la validez de los datos recopilados [1], [2].

4.3.3.3 Acopio de información:

Una vez que se han seleccionado las fuentes de información adecuadas, se procede al acopio de los datos relevantes para el estudio. Esto implica la extracción y recopilación de información específica, como datos numéricos, citas, estadísticas, ejemplos relevantes, argumentos clave y cualquier otro contenido relevante para la investigación. Es importante organizar y documentar adecuadamente la información recopilada, utilizando métodos como la elaboración de resúmenes, fichas bibliográficas o sistemas de gestión de referencias bibliográficas, para facilitar su posterior análisis y uso en el estudio [1], [2].

4.3.4. Diseño del esquema de trabajo (temario tentativo)

El diseño del esquema de trabajo de una investigación es el plan de investigación que se utiliza para organizar y estructurar la información recopilada durante el proceso de investigación. El esquema de trabajo constituye una guía que orienta sobre el punto de inicio de la investigación, la manera de proceder a lo largo de ella, y la forma en que se deben clasificar y organizar los datos recopilados [2].

La elaboración del esquema de trabajo implica reflexionar sobre el tema, dividirlo en partes, determinar los elementos componentes, analizar cuidadosamente esos elementos para decidir cuáles son esenciales y cuales accesorios, agrupar los elementos de la misma índole y clase, abrir cada clase y subclase con una definición que aclare la naturaleza de los elementos que contiene, y ordenar jerárquicamente las distintas clases y elementos agrupados dentro de ellas [2], [6].

El esquema de trabajo permite detectar si se han omitido o clasificado de modo erróneo algún elemento, si se está dejando algún punto importante sin desarrollar, y si se está dejando algún punto importante sin desarrollar. Además, el esquema de trabajo sirve como base para la redacción final del trabajo y como borrador del índice final del trabajo.

El esquema de trabajo va de la mano con el cronograma de actividades y se puede acompañar con una gráfica de GANTT [2].

4.3.5. Sistematización de información en los diversos tipos de fichas

La sistematización de información en los diversos tipos de fichas es un proceso de organización y registro de datos e ideas relevantes para una investigación. La sistematización permite ordenar y jerarquizar la información, facilitando su análisis y posterior interpretación.

4.3.5.1 Tipos de ficha

Existen diferentes tipos de fichas que cumplen diversas funciones, enseguida se describen los principales tipos de ficha [1] [5], [6]:

- **Fichas bibliográficas**: Estas fichas se utilizan para registrar la información bibliográfica de las fuentes consultadas durante la investigación, como libros, artículos, informes y otros documentos. Incluyen datos como el autor, el título, la editorial, el año de publicación, el número de páginas, entre otros.
- **Fichas de resumen**: Extraen los puntos más importantes de un texto, sintetizando la información y facilitando su comprensión.
- **Fichas de contenido**: Anotan ideas textuales o paráfrasis de un texto, manteniendo la fidelidad al autor original. Estas fichas se utilizan para resumir y organizar el contenido de las fuentes bibliográficas, así como para registrar ideas, conceptos, citas relevantes y otros aspectos importantes relacionados con el tema de estudio. Pueden incluir secciones para el resumen del contenido, las ideas principales, los datos estadísticos, las citas relevantes, entre otros.
- **Fichas de análisis**: Interpretan y critican la información de un texto, incluyendo comentarios, opiniones y valoraciones.
- **Fichas de trabajo**: Estas fichas se utilizan para organizar y sintetizar la información recolectada durante la investigación, incluyendo datos primarios, resultados de análisis, observaciones, ideas, conclusiones preliminares y cualquier otro contenido relevante. Pueden tener un formato flexible y adaptarse a las necesidades específicas del estudio.
- **Fichas de citas**: Estas fichas se utilizan específicamente para registrar las citas bibliográficas de las fuentes consultadas, así como para almacenar citas textuales que se consideran relevantes para la investigación. Incluyen información sobre la fuente de la cita, así como el texto exacto citado y cualquier otra información relevante.

4.3.5.2 Ventajas de la sistematización de información en fichas

- **Organización**: Permite ordenar la información de forma precisa y sistemática.
- **Eficiencia**: Facilita la búsqueda y recuperación de información.
- **Análisis**: Permite analizar y comparar información de diferentes fuentes.
- **Síntesis**: Facilita la elaboración de resúmenes, conclusiones y nuevos conocimientos.

4.3.6. Organización del fichero

La organización del fichero en una investigación se refiere al proceso de estructurar y ordenar de manera sistemática la información recopilada de fuentes documentales relevantes para el estudio. Esta organización es fundamental para facilitar la gestión y el acceso eficiente a los datos durante el desarrollo de la investigación.

En el contexto de la investigación documental, la organización del fichero implica categorizar y clasificar la información de acuerdo con criterios específicos, como la temática, la fuente, la relevancia, la fecha, entre otros. Esto permite una gestión más efectiva de la información y facilita la identificación de los datos necesarios para abordar los objetivos de la investigación [1].

La organización del fichero también incluye la creación de fichas de investigación, que son instrumentos físicos o virtuales utilizados para ordenar y registrar los datos de las fuentes consultadas. Estas fichas contienen información detallada sobre las fuentes bibliográficas, hemerográficas u otras, y ayudan a mantener un registro preciso de la información relevante para la investigación.

4.3.7. Construcción lógica del aparato crítico (Uso de fuentes referenciales utilizadas como fundamento, citas textuales)

La construcción lógica del aparato crítico en una investigación se refiere al uso de fuentes referenciales como fundamento, citas textuales, paráfrasis y notas aclaratorias que dan credibilidad y confiabilidad al trabajo. El aparato crítico es un conjunto de citas, referencias y notas aclaratorias que se incluyen en un trabajo de investigación para mostrar la fuente de donde se ha tomado la información y dar crédito al autor original de las ideas o información utilizadas [2].

Las fuentes referenciales utilizadas como fundamento en la construcción del aparato crítico pueden ser obras de consulta o referencia, enciclopedias, diccionarios, fuentes fácticas, fuentes estadísticas, fuentes legales y publicaciones oficiales, directorios o guías de instituciones, anuarios, memorias e informes, fuentes biográficas, fuentes geográficas y otras fuentes relevantes para el tema de investigación [2].

Las citas textuales son la mención de una frase dicha por otra persona dentro de un discurso propio y su función es darle soporte y veracidad a la información desarrollada en un texto5. Las citas textuales pueden ser cortas o largas y se utilizan para fortalecer argumentos y ayudar al lector a analizar las ideas que se quieren transmitir [2].

La paráfrasis es el proceso mental por el cual se expresa con palabras propias ideas de otra autoría, ya sean de forma oral o escrita. Tiene como finalidad plantear un lenguaje más personal y/o mayor comprensión del contenido inicial [2], [7].

Las notas aclaratorias se utilizan para dar un mejor panorama y aclarar lo que tal vez al lector le resulte difícil de comprender. Las notas de cita se usan para dar la fuente exacta de nuestra mención y para dar la fuente exacta de hechos, ideas, opiniones particulares.

4.3.7.1 Funciones del aparato crítico

- **Validar la información**: Permite al lector verificar la autenticidad y confiabilidad de las fuentes utilizadas.
- **Fortalecer la argumentación**: Respaldar las ideas y argumentos del investigador con evidencia de fuentes confiables.
- **Demostrar dominio del tema**: Evidenciar que el investigador ha realizado una revisión exhaustiva de la literatura.
- **Facilitar la comprensión**: Brindar al lector información adicional sobre el contexto de la investigación.

4.3.7.2 Componentes del aparato crítico

- **Citas textuales**: Reproducción exacta de palabras o frases de una fuente consultada.
- **Paráfrasis**: Expresión con palabras propias de las ideas de un autor.
- **Referencias bibliográficas**: Información completa de las fuentes consultadas, siguiendo normas estandarizadas.

4.3.7.3 Uso de citas textuales

- **Indicar la fuente**: Incluir el apellido del autor, año de publicación y página de la cita.
- **Utilizar comillas**: Para diferenciar las palabras del autor de las del investigador.
- **Ser precisas**: Reproducir la cita fielmente, sin omitir ni modificar palabras.
- **Ser relevantes**: Solo incluir citas que sean relevantes para la investigación.

4.3.7.4 Uso de paráfrasis

- **Citar la fuente**: Indicar el autor, año de publicación y página de la información parafraseada.
- **Ser fiel al original**: Mantener el significado y la intención del autor original.
- **Utilizar un lenguaje propio**: No copiar textualmente la información.

4.3.7.5 Referencias bibliográficas

- **Incluir toda la información**: Autor, título, año de publicación, editorial, ciudad de publicación, etc.
- **Seguir normas estandarizadas**: IEEE, APA, MLA, Chicago, etc.
- **Ser consistentes**: Utilizar el mismo estilo para todas las referencias.

4.3.7.6 Herramientas para la construcción del aparato crítico

- **Gestores de referencias**: Mendeley, Zotero, EndNote.
- **Normas de citación**: IEEE, APA, MLA, Chicago.

4.3.8. Elaboración del informe en borrador

4.3.8.1 ¿Qué es un informe de investigación?

Un informe de investigación es un documento escrito que presenta los resultados de una investigación realizada por uno o varios investigadores. El informe describe el problema de investigación, el marco teórico, el método utilizado, los hallazgos y las conclusiones, y puede incluir recomendaciones para futuras investigaciones. El informe de investigación es una herramienta importante para la comunicación de los resultados de la investigación a la comunidad científica y a otros interesados [2]. Además, puede incluir recomendaciones, implicaciones prácticas y sugerencias para futuras investigaciones en el área estudiada.

4.3.8.2 Importancia del informe de investigación

La importancia del informe de investigación radica en su capacidad para comunicar los resultados de la investigación a una audiencia amplia. El informe permite a los investigadores presentar sus hallazgos y conclusiones de manera clara y sistemática, y proporciona una base para la evaluación y el análisis de los resultados por parte de otros investigadores y expertos en el campo. Además, el informe de investigación puede servir como una fuente de información para la toma de decisiones en áreas como la política pública, la práctica profesional y la planificación empresarial [1], [2].

4.3.8.3 Recomendaciones de redacción y estilo del informe de investigación en borrador

La redacción y el estilo del informe de investigación en borrador son fundamentales para la claridad y la eficacia de la comunicación de los resultados de la investigación. Al redactar un informe de investigación en borrador, se deben seguir algunas recomendaciones para garantizar claridad, coherencia y precisión en la presentación de los resultados.

Algunas recomendaciones para la redacción y el estilo del informe de investigación en borrador son [1]:

- Utilizar un lenguaje claro y conciso, evitando el uso de términos técnicos o especializados cuando no sean necesarios.
- Presentar los hallazgos y las conclusiones de manera sistemática y lógica, siguiendo un esquema que facilite la comprensión del lector.
- Utilizar gráficos, tablas y figuras para ilustrar los hallazgos y los resultados de la investigación.
- Incluir una sección de limitaciones y recomendaciones para futuras investigaciones.
- Asegurarse de que el informe esté bien organizado y libre de errores gramaticales y de sintaxis.
- Incluir referencias bibliográficas completas y precisas.
- Asegurarse de que el informe cumpla con los requisitos y las normas establecidas por la institución o la revista en la que se vaya a presentar el informe final.
- Solicitar comentarios y retroalimentación de otros investigadores y expertos en el campo, y considerar sus sugerencias y recomendaciones para mejorar el informe.
- Utilizar un formato adecuado: Márgenes, interlineado, tipo de letra, etc.
- Incluir títulos y subtítulos: Para organizar la información.
- Utilizar tablas, gráficos y figuras: Para ilustrar los resultados.

- Citar las fuentes de información: De acuerdo con normas estandarizadas (IEEE, APA, MLA, etc.).

El informe de investigación es una herramienta importante para la comunicación de los resultados de la investigación a la comunidad científica y a otros interesados. La redacción y el estilo del informe de investigación en borrador son fundamentales para la claridad y la eficacia de la comunicación de los resultados de la investigación. Siguiendo las recomendaciones anteriores, se puede asegurar que el informe de investigación sea claro, sistemático, preciso y efectivo en la comunicación de los hallazgos y las conclusiones de la investigación.

4.3.9. Correcciones

Las correcciones en un trabajo de investigación son cambios y mejoras que se realizan en el documento original después de recibir comentarios, revisiones o sugerencias por parte de revisores, asesores académicos o comités de evaluación, con el objetivo de mejorar su calidad, claridad y rigor científico. Estas correcciones pueden incluir la corrección de errores gramaticales y ortográficos, la mejora de la redacción y el estilo, la adición o eliminación de secciones o párrafos, y la actualización o revisión de la información y los datos presentados [2].

4.3.9.1 Recomendaciones para realizar las correcciones en un trabajo de investigación

- **Utilizar herramientas de revisión**: Existen herramientas como Word, Grammarly o ProWritingAid que pueden ayudar a detectar errores gramaticales y ortográficos.
- **Solicitar retroalimentación**: Compartir el trabajo con otros estudiantes, profesores o expertos en el área para obtener comentarios y sugerencias.
- **Prestar atención a la claridad y concisión**: Asegurarse de que el lenguaje utilizado sea comprensible para un público no especializado.
- **Verificar la precisión de los datos**: Asegurarse de que los datos presentados sean correctos y estén actualizados.
- **Utilizar un lenguaje técnico adecuado**: Utilizar la terminología específica de la ingeniería de manera precisa y consistente.
- **Realizar varias revisiones**: No realizar una sola revisión final, sino varias revisiones en diferentes etapas del proceso de escritura.
- **Leer el trabajo en voz alta**: Esto puede ayudar a detectar errores y mejorar la fluidez del texto.
- **Citar las fuentes de información**: Asegurarse de citar correctamente todas las fuentes de información utilizadas.
- **Utilizar un estilo de referencia adecuado**: Elegir un estilo de referencia como APA, MLA o IEEE y utilizarlo de manera consistente.

4.4. Presentación del informe.

La presentación del informe final de un trabajo de investigación implica la presentación del documento final que contiene los resultados, conclusiones y hallazgos de la investigación realizada. Esta presentación puede ser en forma de presentación oral, en la que el autor presenta los resultados y conclusiones de la investigación a un público en vivo, o en forma de presentación escrita, en la que el autor presenta el documento final en un formato específico y estructurado [2].

La presentación del informe final de un trabajo de investigación debe incluir los siguientes elementos [2], [5], [7]:

- **Título**: El título debe ser claro, conciso y descriptivo, y debe reflejar el tema y los objetivos de la investigación.
- **Resumen**: El resumen debe ser una breve descripción del trabajo de investigación, que incluya los objetivos, el método, los resultados y las conclusiones.
- **Introducción**: La introducción debe presentar el problema de investigación, los objetivos y las preguntas de investigación, y el marco teórico y metodológico utilizado en la investigación.
- **Método**: El método debe describir el diseño de la investigación, la población y la muestra, las técnicas de recolección y análisis de datos, y los instrumentos utilizados en la investigación.
- **Resultados**: Los resultados deben presentar los hallazgos y las conclusiones de la investigación, utilizando tablas, gráficos y otros recursos visuales para facilitar la comprensión de los datos.
- **Discusión**: La discusión debe interpretar los resultados y relacionarlos con la literatura existente en el campo de estudio, y debe presentar las limitaciones y las implicaciones de la investigación.
- **Conclusiones**: Las conclusiones deben resumir los hallazgos y las conclusiones de la investigación, y deben presentar recomendaciones para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas.
- **Referencias**: Las referencias deben incluir todas las fuentes citadas en el trabajo de investigación, y deben seguir un formato específico y estandarizado.

La presentación del informe final de un trabajo de investigación es una parte importante del proceso de investigación, ya que permite a los autores presentar sus hallazgos y conclusiones a una audiencia más amplia y a la comunidad científica en general. El informe final de un trabajo de investigación es un documento importante que puede ser utilizado como referencia por otros investigadores y profesionales en el campo de estudio, y puede ser una oportunidad para que los autores reciban comentarios y retroalimentación de otros expertos en el campo.

Referencias

[1] C. G. Ocegueda Mercado, «Metodología de la investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajo académicos,» 4 ed., México, Albox editores, 2015, pp. 1-50.

[2] E. M. Lara Muñoz, Fundamentos de investigación Un enfoque por competencias, México: Alfaomega, 2011.

[3] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado y M. d. P. Baptista Lucio, Metodología de la investigación, 6 ed., México: Mc Graw Hill, 2014.

[4] J. A. Gil Pascual, Técnicas e instrumentos para la recogida de información, Madrid: UNED, 2016.

[5] J. A. Zapatero Campos, Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, México: Tercer Escalón Editores, 2010.

[6] C. Schmelkes y S. N. Elizondo, Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación. Tesis, 3 ed., México: Oxford University Press, 2012.

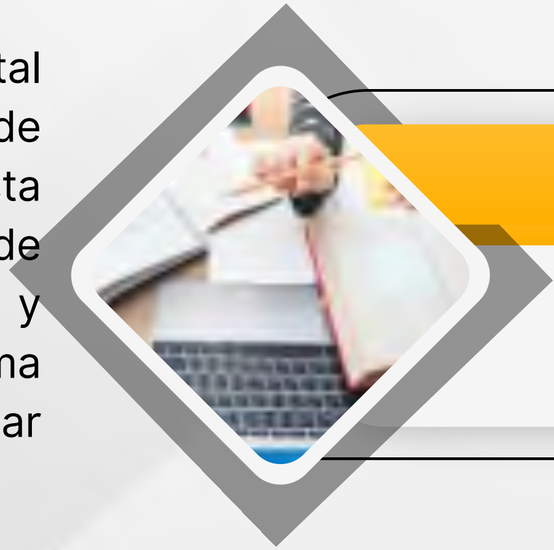
[7] APA, Manual de publicaciones de la American Psychological Association, 4 ed., México: Manual Moderno, 2021.

4.1. Fuentes de investigación documental

Héctor García Melchor

Introducción

En el campo de la ingeniería, la investigación documental desempeña un papel fundamental en la generación de conocimiento y el desarrollo de proyectos innovadores. Esta investigación se basa en la recopilación, análisis y síntesis de información de diversas fuentes escritas, electrónicas y digitales, con el objetivo de profundizar en un tema específico, resolver problemas técnicos o identificar soluciones prácticas.



Tipos de Fuentes Documentales

Fuentes Primarias

Las fuentes primarias son aquellas que contienen información original, sin filtrar ni interpretar, como artículos científicos, informes de investigación, patentes y registros experimentales. Estas fuentes ofrecen una perspectiva única y sin sesgos, permitiendo un contacto directo con la información original.

Fuentes Secundarias

Las fuentes secundarias recopilan, analizan, interpretan o sintetizan información de fuentes primarias, como libros de texto, revisiones bibliográficas y bases de datos. Estas fuentes proporcionan una visión contextualizada y organizada del conocimiento en un área determinada.

Importancia de las Fuentes Primarias

1

Contacto Directo

Las fuentes primarias permiten un contacto directo con la información original, sin filtros ni interpretaciones.

2

Perspectiva Única

Ofrecen una perspectiva única y sin sesgos de los eventos, permitiendo contrastar diferentes versiones.

3

Pensamiento Crítico

Desarrollan el pensamiento crítico al analizar la información y formular interpretaciones propias

Tipos de
Fuentes Secundarias

Libros y Monografías

Obras que proporcionan una visión general o especializada sobre un tema, basadas en la recopilación y síntesis de información de diversas fuentes.

Revisiones Bibliográficas

Documentos que resumen y analizan la literatura científica y técnica existente sobre un tema, identificando tendencias, controversias y áreas de investigación futuras.

Bases de Datos Bibliográficas

Plataformas en línea que recopilan y organizan referencias bibliográficas de artículos, libros, conferencias y otros documentos relevantes.

Informes y Estadísticas

Documentos que presentan datos agregados, análisis y conclusiones sobre temas específicos, basados en la recopilación de información de múltiples fuentes.

Beneficios de las Fuentes Documentales

Ampliar Conocimiento

Las fuentes documentales permiten ampliar el conocimiento sobre una amplia gama de temas relacionados con la ingeniería.

Comprender Perspectivas

Ayudan a comprender diferentes perspectivas sobre un problema o desafío técnico.

Encontrar Soluciones

Permiten encontrar soluciones a problemas específicos mediante la revisión de casos de éxito y mejores prácticas.

Análisis Crítico

Desarrollan habilidades de análisis crítico al evaluar la información y determinar su confiabilidad.

Selección de
Fuentes Documentales

Confiabilidad

Buscar información de autores reconocidos, instituciones acreditadas y sitios web confiables.

Actualidad

Asegurarse de que la información esté actualizada y sea relevante para la investigación.

Pertinencia

Seleccionar fuentes que se ajusten al tema de la investigación y a las necesidades específicas.

Tipos de Fuentes Documentales

Libros

Los libros son una fuente de información exhaustiva y confiable sobre una amplia variedad de temas.

Artículos de Revistas

Los artículos de revistas científicas y técnicas son una fuente de información actualizada y especializada.

Tesis y Disertaciones

Las tesis y disertaciones presentan los resultados de investigaciones originales en el campo de la ingeniería.

1

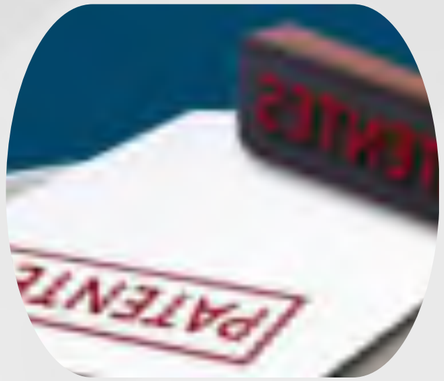
Otras Fuentes Documentales

Informes Técnicos

Documentos que presentan los resultados de investigaciones aplicadas o estudios de caso en ingeniería

Normas y Estándares

Documentos que establecen los requisitos y especificaciones técnicas para productos, procesos o sistemas.



Patentes

Documentos que protegen las invenciones y los derechos de propiedad intelectual en ingeniería.

Muchas gracias por su atención

Héctor García Melchor

melchorh@ieee.org

Referencias

[1] C. G. Ocegueda Mercado, «Metodología de la investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajo académicos,» 4 ed., México, Albox editores, 2015, pp. 1-50.

[2] E. M. Lara Muñoz, Fundamentos de investigación Un enfoque por competencias, México: Alfaomega, 2011.

[3] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado y M. d. P. Baptista Lucio, Metodología de la investigación, 6 ed., México: Mc Graw Hill, 2014.

[4] J. A. Gil Pascual, Técnicas e instrumentos para la recogida de información, Madrid: UNED, 2016.

[5] J. A. Zapatero Campos, Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, México: Tercer Escalón Editores, 2010.

[6] C. Schmelkes y S. N. Elizondo, Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación. Tesis, 3 ed., México: Oxford University Press, 2012.

[7] APA, Manual de publicaciones de la American Psychological Association, 4 ed., México: Manual Moderno, 2021.

4.2. Instrumentos de Investigación Documental.

Héctor García Melchor

Introducción

Los instrumentos de investigación son herramientas esenciales que permiten a los investigadores recopilar datos, realizar observaciones y obtener información relevante para sus estudios. Estos instrumentos abarcan una amplia gama, desde cuestionarios y entrevistas hasta equipos científicos especializados, y su elección dependerá de los objetivos y necesidades específicas de cada proyecto de investigación.

Clasificación de los Instrumentos

Según el Tipo de Datos

Los instrumentos se clasifican en cualitativos, que miden variables numéricas, y cuantitativos, que se enfocan en comprender fenómenos sociales y comportamientos.

Según el Grado de Estructuración

Los instrumentos se clasifican en cualitativos, que miden variables numéricas, y cuantitativos, que se enfocan en comprender fenómenos sociales y comportamientos.

Según el Contexto de Aplicación

Se dividen en instrumentos de campo, aplicados en entornos naturales, y de laboratorio, utilizados en entornos controlados.

Niveles de Profundidad

Exploratorios

Estos instrumentos se utilizan para explorar fenómenos poco estudiados y generar hipótesis, como entrevistas no estructuradas y grupos focales.

Descriptivos

Permiten obtener una comprensión detallada de las variables de interés, como encuestas, cuestionarios y observación sistemática.

Explicativos

Se utilizan para identificar relaciones causales entre variables, como experimentos, correlaciones y análisis de varianza.

Principales Instrumentos

Cuestionarios

Conjuntos de preguntas estructuradas para recopilar datos sobre actitudes, opiniones y comportamientos.

Entrevistas

Interacciones directas entre investigador y participante para recopilar información de manera verbal.

Principales Instrumentos

Encuestas

Instrumentos poderosos para recopilar datos de una muestra representativa de una población.

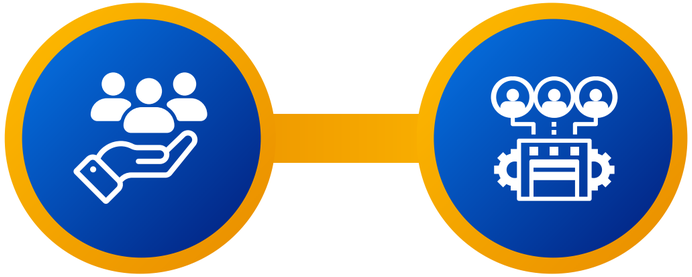
Observaciones

Registro sistemático de comportamientos, eventos o fenómenos en entornos naturales o controlados.

Más Instrumentos

Pruebas y Tests

Instrumentos diseñados para medir habilidades, conocimientos, aptitudes o características psicológicas



Registros y Documentos

Datos y registros existentes, como archivos históricos, bases de datos e informes, que pueden ser utilizados como fuentes de información.

Instrumentación Científica

Dispositivos técnicos y equipos especializados utilizados para realizar mediciones precisas y objetivas en diferentes campos de la ciencia.

Elección de Instrumentos

Objetivos de Investigación

Los objetivos del estudio son el punto de partida para seleccionar los instrumentos adecuados.

Variables a Medir

La naturaleza de las variables a estudiar también influye en la elección de los instrumentos.

Características de la Población

Las características de la población de estudio son un factor clave en la selección de los instrumentos.

Diseño y Adaptación

1

Diseño Específico

Los instrumentos pueden ser diseñados y adaptados para satisfacer las necesidades y objetivos de un estudio particular.

2

Validez y Confiabilidad

Es crucial que los instrumentos seleccionados o diseñados permitan obtener datos válidos y confiables.

3

Pruebas Piloto

La realización de pruebas piloto ayuda a identificar y corregir posibles problemas en los instrumentos antes de su aplicación final.

Importancia de los Instrumentos

Recopilación de Datos

Los instrumentos permiten a los investigadores recopilar información relevante y confiable para sus estudios.

Medición de Variables

Instrumentos como cuestionarios y pruebas ayudan a medir y cuantificar las variables de interés.

Análisis y Comprensión

Los datos recopilados a través de los instrumentos son fundamentales para el análisis y la comprensión de los fenómenos estudiados.

Validez y Confiabilidad

La elección y el diseño adecuado de los instrumentos garantizan la validez y confiabilidad de los resultados de investigación.

Gracias

por su atención

Referencias

[1] C. G. Ocegueda Mercado, «Metodología de la investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajo académicos,» 4 ed., México, Albox editores, 2015, pp. 1-50.

[2] E. M. Lara Muñoz, Fundamentos de investigación Un enfoque por competencias, México: Alfaomega, 2011.

[3] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado y M. d. P. Baptista Lucio, Metodología de la investigación, 6 ed., México: Mc Graw Hill, 2014.

[4] J. A. Gil Pascual, Técnicas e instrumentos para la recogida de información, Madrid: UNED, 2016.

[5] J. A. Zapatero Campos, Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, México: Tercer Escalón Editores, 2010.

[6] C. Schmelkes y S. N. Elizondo, Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación. Tesis, 3 ed., México: Oxford University Press, 2012.

[7] APA, Manual de publicaciones de la American Psychological Association, 4 ed., México: Manual Moderno, 2021.

4.3. ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

Héctor García Melchor

Contenido

- Introducción
- Elección y Delimitación del Tema
- Localización, Selección y Acopio de Información
- Diseño del Esquema de Trabajo
- Sistematización de Información en Fichas
- Organización del Fichero
- Beneficios de la Estructura

INTRODUCCIÓN

La investigación documental es una forma de investigación que se basa en la recopilación, análisis e interpretación de información publicada en diferentes fuentes documentales. Esta estructura es fundamental para organizar y sistematizar la información de manera lógica y coherente, incluyendo etapas como la identificación de información relevante, la selección de fuentes, la recopilación de datos, el análisis e interpretación de resultados, y la presentación de conclusiones. Cada etapa requiere una planificación cuidadosa y una metodología adecuada para garantizar la calidad y validez de los hallazgos.

Understand The Basic Concept Of Leadership

Elección y Delimitación del Tema

Identificación del Problema

La elección del tema de investigación debe basarse en un interés personal por el problema y en la relevancia y actualidad del tema en el campo de la ingeniería. Es importante considerar las posibles aplicaciones prácticas de la investigación y la posibilidad de contribuir al conocimiento existente.

Definición del Alcance

La delimitación del tema implica la definición de los límites de la investigación, incluyendo las variables a estudiar, la población o muestra, el método de recopilación de datos, y los criterios de inclusión y exclusión. Esto permite enfocar la investigación y definir sus objetivos de manera clara y precisa

Objetivos SMART

Los objetivos de investigación deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporales (SMART), y estar relacionados con el problema o área de interés identificada. Esto proporciona una guía clara para el diseño y ejecución del estudio.

Localización, Selección y Acopio de Información

La localización de información implica identificar y ubicar fuentes de datos pertinentes, utilizando métodos de búsqueda efectivos como motores de búsqueda en línea, catálogos de bibliotecas y bases de datos académicas.

La selección de información implica evaluar la relevancia, credibilidad y pertinencia de las fuentes, considerando criterios como la actualidad, la autoridad del autor y la fiabilidad de los datos.

El acopio de información consiste en la extracción y recopilación de datos relevantes, como datos numéricos, citas, estadísticas y argumentos clave, organizándolos y documentándolos adecuadamente.

Localización

Selección

Acopio

DISEÑO DEL ESQUEMA DE TRABAJO

PLANIFICACIÓN

El esquema de trabajo es el plan de investigación que orienta sobre el punto de inicio, la manera de proceder y la forma de clasificar y organizar los datos

Implica reflexionar sobre el tema, dividirlo en partes, determinar los elementos esenciales y agruparlos jerárquicamente.

DETECCIÓN DE OMISIONES

El esquema de trabajo permite detectar si se han omitido o clasificado de modo erróneo algún elemento, y si se está dejando algún punto importante sin desarrollar

Además, sirve como base para la redacción final y como borrador del índice del trabajo.

DISEÑO DEL ESQUEMA DE TRABAJO

CRONOGRAMA

El esquema de trabajo va de la mano con el cronograma de actividades y se puede acompañar con una gráfica de GANTT, lo que facilita la planificación y seguimiento del proyecto.

Sistematización de Información en Fichas

Tipos de Fichas

Existen diversos tipos de fichas, como bibliográficas, de resumen, de contenido, de análisis, de trabajo y de citas, que permiten organizar y registrar la información de manera sistemática.

Ventajas

La sistematización en fichas facilita la organización, eficiencia, análisis y síntesis de la información, lo que permite una gestión más efectiva de los datos durante la investigación.

Organización

La organización del fichero implica categorizar y clasificar la información de acuerdo con criterios específicos, como la temática, la fuente, la relevancia o la fecha, para facilitar el acceso y la gestión de los datos.

Objetivos de Investigación

Objetivos Generales

Enunciados globales sobre el resultado final que se pretende alcanzar, congruentes con el problema, el título y la hipótesis de investigación.

Objetivos Específicos

Pasos concretos y detallados para alcanzar el objetivo general, redactados en infinitivo y relacionados con el propósito de la investigación.

Orientación

Los objetivos proporcionan una guía clara para el diseño y ejecución del estudio, evitando desviaciones en el proceso de investigación

Medición

Los objetivos deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporales (SMART) para facilitar la evaluación de los resultados.

Organización del Fichero

- **Categorización**

La organización del fichero implica categorizar y clasificar la información de acuerdo con criterios específicos, como la temática, la fuente, la relevancia o la fecha.

- **Registro**

La creación de fichas de investigación permite ordenar y registrar los datos de las fuentes consultadas, manteniendo un registro preciso de la información relevante

- **Gestión Efectiva**

La organización del fichero facilita la identificación de los datos necesarios para abordar los objetivos de la investigación, permitiendo una gestión más efectiva de la informació

BENEFICIOS LA ESTRUCTURA

Calidad y Validez

La estructura de la investigación documental, con sus diferentes etapas y componentes, permite garantizar la calidad y validez de los resultados, al asegurar una planificación cuidadosa y una metodología adecuada.

Organización y Eficiencia

La estructura de la investigación documental facilita la organización y sistematización de la información, lo que se traduce en una mayor eficiencia en el desarrollo del estudio y la presentación de los hallazgos.

Contribución al Conocimiento

Al seguir una estructura sólida, la investigación documental puede contribuir de manera significativa al conocimiento existente en el campo de la ingeniería, al abordar problemas relevantes y generar nuevos hallazgos.

Funciones del Aparato Crítico

Validar la Información

Permite al lector verificar la autenticidad y confiabilidad de las fuentes utilizadas.

Fortalecer la Argumentación

Respaldar las ideas y argumentos del investigador con evidencia de fuentes confiables.

Demostrar Dominio del Tema

Evidenciar que el investigador ha realizado una revisión exhaustiva de la literatura.

Facilitar la Comprensión

Brindar al lector información adicional sobre el contexto de la investigación.

Componentes Aparato Crítico

Citas Textuales

Reproducción exacta de palabras o frases de una fuente consultada.

Paráfrasis

Expresión con palabras propias de las ideas de un autor.

Referencias Bibliográficas

Información completa de las fuentes consultadas, siguiendo normas estandarizadas.

Uso de Citas Textuales

Indicar la Fuente

Incluir el apellido del autor, año de publicación y página de la cita.

Utilizar Comillas

Para diferenciar las palabras del autor de las del investigador.

Ser Precisas

Reproducir la cita fielmente, sin omitir ni modificar palabras.

Ser Relevantes

Solo incluir citas que sean relevantes para la investigación

Uso Paráfrasis

Citar la Fuente

Indicar el autor, año de publicación y página de la información parafraseada.

Ser Fiel al Original

Mantener el significado y la intención del autor original.

Utilizar Lenguaje Propio

No copiar textualmente la información.

Referencias Bibliográficas

Incluir Toda la Información	Autor, título, año de publicación, editorial, ciudad de publicación, etc.
Seguir Normas Estandarizadas	IEEE, APA, MLA, Chicago, etc.
Ser Consistentes	Utilizar el mismo estilo para todas las referencias

Herramientas para el Aparato Crítico

1

Gestores de Referencias

Mendeley, Zotero, EndNote

2

Normas de Citación

IEEE, APA, MLA, Chicago, etc.

Informe de Investigación

¿Qué es?

Un informe de investigación es un documento escrito que presenta los resultados de una investigación realizada por uno o varios investigadores. Describe el problema, el marco teórico, el método, los hallazgos y las conclusiones.

Importancia

El informe permite comunicar los resultados de la investigación a una audiencia amplia, presentando los hallazgos y conclusiones de manera clara y sistemática.

Recomendaciones

Utilizar un lenguaje claro, presentar los hallazgos de manera lógica, incluir gráficos y tablas, y seguir las normas establecidas.

GRACIAS

POR SU ATENCIÓN

Héctor García Melchor

Referencias

[1] C. G. Ocegueda Mercado, «Metodología de la investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajo académicos,» 4 ed., México, Albox editores, 2015, pp. 1-50.

[2] E. M. Lara Muñoz, Fundamentos de investigación Un enfoque por competencias, México: Alfaomega, 2011.

[3] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado y M. d. P. Baptista Lucio, Metodología de la investigación, 6 ed., México: Mc Graw Hill, 2014.

[4] J. A. Gil Pascual, Técnicas e instrumentos para la recogida de información, Madrid: UNED, 2016.

[5] J. A. Zapatero Campos, Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, México: Tercer Escalón Editores, 2010.

[6] C. Schmelkes y S. N. Elizondo, Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación. Tesis, 3 ed., México: Oxford University Press, 2012.

[7] APA, Manual de publicaciones de la American Psychological Association, 4 ed., México: Manual Moderno, 2021.

4.4. PRESENTACIÓN DEL INFORME.

INTRODUCCIÓN

La presentación del informe final de un trabajo de investigación es una etapa crucial en el proceso de investigación.

- Puede ser oral o escrita, y debe incluir elementos clave como el título, el resumen, la introducción, el método, los resultados, la discusión y las conclusiones.

INTRODUCCIÓN

- La presentación del informe final es una oportunidad para que los autores den a conocer sus hallazgos y conclusiones a una audiencia más amplia, y para recibir retroalimentación y comentarios de otros expertos en el campo de estudio.

ELEMENTOS CLAVE DE LA PRESENTACIÓN

1 Título

El título debe ser claro, conciso y descriptivo, y debe reflejar el tema y los objetivos de la investigación.

2 Resumen

El resumen debe ser una breve descripción del trabajo de investigación, que incluya los objetivos, el método, los resultados y las conclusiones.

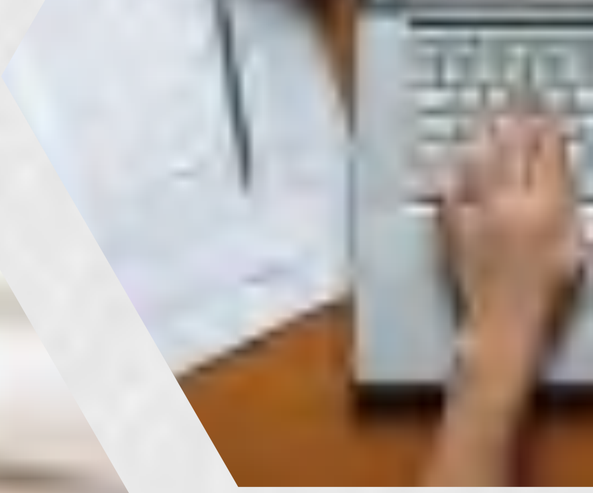
3 Introducción

La introducción debe presentar el problema de investigación, los objetivos y las preguntas de investigación, y el marco teórico y metodológico utilizado.

4 Método

El método debe describir el diseño de la investigación, la población y la muestra, las técnicas de recolección y análisis de datos, y los instrumentos utilizados.

ESTRUCTURA DEL INFORME FINAL



RESULTADOS

Los resultados deben presentar los hallazgos y las conclusiones de la investigación, utilizando tablas, gráficos y otros recursos visuales para facilitar la comprensión de los datos.

DISCUSIÓN

La discusión debe interpretar los resultados y relacionarlos con la literatura existente en el campo de estudio, y debe presentar las limitaciones y las implicaciones de la investigación.

CONCLUSIONES

Las conclusiones deben resumir los hallazgos y las conclusiones de la investigación, y deben presentar recomendaciones para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas.

FORMATOS DE PRESENTACIÓN

PRESENTACIÓN ORAL

La presentación oral implica la presentación de los resultados y conclusiones de la investigación a una audiencia en vivo.

PRESENTACIÓN ESCRITA

La presentación escrita implica la presentación del documento final en un formato específico y estructurado.

COMBINACIÓN

En algunos casos, la presentación del informe final puede incluir tanto una presentación oral como una presentación escrita.

RECOMENDACIONES PARA LA PRESENTACIÓN

1

La presentación del informe final debe ser clara, concisa y fácil de entender para la audiencia.

Claridad y Concisión

2

El uso de tablas, gráficos y otros recursos visuales puede ayudar a facilitar la comprensión de los datos y los hallazgos de la investigación.

Uso de Recursos Visuales

3

Los autores deben prepararse y practicar la presentación del informe final para asegurarse de que se transmita de manera efectiva.

Preparación y Práctica

BENEFICIOS DE LA PRESENTACIÓN

RETROALIMENTACIÓN Y COLABORACIÓN

La presentación del informe final puede generar retroalimentación y nuevas oportunidades de colaboración con otros investigadores y profesionales en el campo de estudio

RECONOCIMIENTO Y VISIBILIDAD

La presentación del informe final puede generar reconocimiento y visibilidad para los autores y su trabajo de investigación, lo que puede abrir nuevas oportunidades y colaboraciones.

DESARROLLO DE HABILIDADES

La presentación del informe final puede ayudar a los autores a desarrollar habilidades de comunicación y liderazgo, lo que puede ser beneficioso para su desarrollo profesional.

CONCLUSIÓN

- En resumen, la presentación del informe final de un trabajo de investigación es una etapa crucial en el proceso de investigación.
- Esta presentación debe incluir elementos clave como el título, el resumen, la introducción, el método, los resultados, la discusión y las conclusiones. La presentación del informe final puede ser oral o escrita, y debe ser clara, concisa y fácil de entender para la audiencia.
- La presentación del informe final es una oportunidad para que los autores comuniquen sus hallazgos y conclusiones a una audiencia más amplia, y para recibir retroalimentación y comentarios de otros expertos en el campo de estudio.

MUCHAS GRACIAS

Referencias

[1] C. G. Ocegueda Mercado, «Metodología de la investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajo académicos,» 4 ed., México, Albox editores, 2015, pp. 1-50.

[2] E. M. Lara Muñoz, Fundamentos de investigación Un enfoque por competencias, México: Alfaomega, 2011.

[3] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado y M. d. P. Baptista Lucio, Metodología de la investigación, 6 ed., México: Mc Graw Hill, 2014.

[4] J. A. Gil Pascual, Técnicas e instrumentos para la recogida de información, Madrid: UNED, 2016.

[5] J. A. Zapatero Campos, Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, México: Tercer Escalón Editores, 2010.

[6] C. Schmelkes y S. N. Elizondo, Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación. Tesis, 3 ed., México: Oxford University Press, 2012.

[7] APA, Manual de publicaciones de la American Psychological Association, 4 ed., México: Manual Moderno, 2021.

Secuencia Didáctica

Asignatura:	Fundamentos de investigación
Unidad Temática:	4
Tema:	Proceso de elaboración de una investigación documental

Competencia (s) a desarrollar	
Competencia especifica de la unidad:	Aplica métodos y técnicas de investigación documental, de acuerdo con parámetros previamente establecidos.
Desarrollo de competencias genéricas:	• Capacidad de abstracción, análisis y Síntesis. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes • Habilidad en el uso de Tecnologías de la información y de la comunicación. • Capacidad de investigación • Capacidad de crítica y autocritica • Capacidad de trabajar en equipo • Compromiso ético • Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente • Capacidad de comunicación oral y escrita.

Saber	Saber Hacer	Saber ser	Saber Transferir
Seleccionar un tema en función de su interés, relacionado con el perfil profesional de su carrera.	Delimitar el problema considerando la viabilidad, complejidad, tiempo de realización, recursos, conocimientos previos y los objetivos.	Responsabilidad.	Desarrollar una investigación documental, en equipo, cuyo tema esté relacionado directamente con su profesión.
Duración:	16 h		

FASE DE INICIO
SESIÓN 1 Actividad 1. El docente se presenta ante el grupo y realiza la bienvenida al curso utilizando la técnica grupal de animación “La carga eléctrica”. 2. El docente explicará el objetivo de la técnica de animación y dará las instrucciones de la técnica, para su realización. 3. El docente presentará los objetivos del curso y explicará los beneficios del curso y su relación con la experiencia laboral y personal. 4. El docente mencionará el temario del curso y la bibliografía a utilizar durante el curso. 5. El docente presentará los instrumentos de evaluación del curso y se establecerán los acuerdos, compromisos y reglas del curso. 6. El docente aplicará la evaluación diagnóstica.

Secuencia Didáctica

Propósito de la actividad: Realizar la presentación del curso y de los participantes y conocer el nivel de conocimientos previos del tema.

Evaluación: Evaluación diagnóstica del tema.

FASE DE DESARROLLO

Sesión 2

Actividad 1: Tipos de investigación

- El profesor explica el tema apoyándose con la presentación correspondiente.
- El alumno:

1. Se integrará en equipos de trabajo de cuatro integrantes, para la realización de esta actividad.
2. Leerán los siguientes artículos de investigación:
   a) Informe especial Adolescentes: Vulnerabilidad y violencia
   b) La productividad académica en los institutos tecnológicos mexicanos: la divulgación del quehacer educativo.
   c) La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI

3. Responde las siguientes preguntas:
   a) ¿Qué tipo de investigación es cuantitativa, cualitativa o mixta?
   b) ¿Cuál es el problema que se aborda en cada investigación?
   c) ¿Qué elementos están presentes en el problema de investigación?, ¿existen aspectos comunes? y ¿cuáles son los aspectos en los que difieren?
4. Argumenta de forma clara, asertiva y fundamentada, con el objetivo de que tus aportaciones sean comprendidas por tus compañeros(as).
5. Retroalimenta de forma respetuosa y clara a tus compañeros(as), para enriquecer su proyecto, recuerden que se necesita la participación de los integrantes del equipo para que se refleje en su evaluación.
6. Integrar en un documento de texto en Word/PDF lo solicitado en los puntos anteriores. El cual debe cumplir los siguientes lineamientos:
   - Portada de presentación.
   - Introducción al tema en máximo 1 cuartilla.
   - Desarrollo del punto 3.
   - Una breve conclusión en máximo 1 cuartilla.
   - Referencias bibliográficas en formato APA o IEEE.

Propósito de la actividad: Identificar los tipos de investigación, así como el problema de investigación y elementos que están presentes en cada artículo de investigación propuesto.

Evaluación: Informe del análisis realizado.

Sesión 3

Actividad 2. Mi proyecto de investigación 1

Secuencia Didáctica

- El profesor explica el tema apoyándose con la presentación correspondiente.
- El alumno:
  - Retoma un problema o tema de investigación identificado en la actividad 2 de este tema, o algún otro que sea de tu interés y del cual tengas conocimientos previos, y realiza su delimitación, para ello:
    - ✓ Describe el problema que seleccionaste en una extensión no mayor a 1 cuartilla, plantea la pregunta general y 2 o 3 preguntas específicas.
    - ✓ Desarrolla el objetivo(s) de la investigación. Apóyate con las fuentes de consulta sugeridas, así como de otros recursos complementarios.
    - ✓ Desarrolla una justificación con una extensión no mayor a una cuartilla.
- Integrar en un documento de texto en Word/PDF lo solicitado en los puntos anteriores. El cual debe cumplir los siguientes lineamientos:
  - Portada de presentación.
  - Introducción al tema en máximo 1 cuartilla.
  - Desarrollo del punto 4.
  - Una breve conclusión en máximo 1 cuartilla.
  - Referencias bibliográficas en formato APA o IEEE.

Propósito de la actividad: Elegir un tema o problema de investigación, desarrollar su descripción, objetivo general y específicos(s), así como la justificación.

Evaluación: Reporte donde se especifican lo solicitado en el punto 4.

Sesión 4

Actividad 3 Mi proyecto de investigación 2: Marco teórico

- El profesor explica el tema apoyándose con la presentación correspondiente.
- El alumno:
  1. Revisará el siguiente recurso:

     Hernández, S. R. (2013). El marco teórico. Recuperado de http://www.youtube.com/watch?v=TH9YF3Y2GDE
  2. Investiga y selecciona de ocho a diez fuentes de información bibliográfica, hemerográfica y digital que sirvan como marco teórico para tu proyecto de investigación.
  3. Analiza cada una de tus fuentes de información para identificar las teorías, enfoques, estudios y antecedentes referidos al problema de investigación.
  4. Realiza una descripción del enfoque teórico de tu investigación, en dos cuartillas.

Secuencia Didáctica

5. Elabora, en formato APA/IEEE, el listado de referencias de las fuentes que utilizarás en la elaboración del marco teórico de tu proyecto de investigación.
6. Integrar en un documento de texto en Word lo solicitado en los puntos 1 al 5. El cual debe cumplir los siguientes lineamientos:
   - Portada de presentación.
   - Introducción al tema en máximo 1 cuartilla.
   - Guion de la entrevista.
   - Una breve conclusión en máximo 1 cuartilla.
   - Referencias bibliográficas en formato APA o IEEE.

Propósito de la actividad: Seleccionar las fuentes de consulta para redactar el marco teórico del tema o problema de investigación seleccionado.

Evaluación: Reporte de lo solicitado en los puntos 1 al 4.

Sesión 5

Actividad 4: Mi proyecto de investigación 3: Diseño.

- El profesor explica el tema apoyándose con la presentación correspondiente.
- El alumno:
  1. **Retoma** lo realizado en las actividades anteriores e integra un documento con las características generales de tu proyecto de investigación (tema, objetivo, preguntas de investigación, etcétera).
  2. A partir de lo anterior, **determina** cuál será el alcance, el diseño de investigación, el tipo de datos que vas a recolectar y los instrumentos que utilizarás. Justifica cada elemento del diseño.
  3. Integrar *en un documento de texto en Word, el cual debe cumplir los siguientes lineamientos:*
     - *Portada de presentación.*
     - *Introducción al tema en máximo 1 cuartilla*
     - *Alcance de la investigación.*
     - *Recolección de datos.*
     - *Justificación de los elementos*
     - *Una breve conclusión en máximo 1 cuartilla*
     - *Referencias bibliográficas en formato APA o IEEE.*

Propósito de la actividad: Determinar el alcance de la investigación, así como la forma en que serán recopilados los datos y realizar su justificación de los elementos.

Evaluación: Reporte de la investigación.

Sesión 6

Actividad 5: Elaboración de un artículo científico.

1. El profesor explica el tema apoyándose con la presentación correspondiente.

2. El alumno:
   a) Escribe un artículo en formato científico IEEE en el que incluya:
      - Título
      - Datos del autor
      - Resumen
      - Introducción
      - Planteamiento del problema
      - Objetivos y preguntas de investigación
      - Justificación
      - Marco teórico
      - Diseño y alcance de la investigación (metodología e instrumentos)
      - Un cronograma general de trabajo (delimitar el tiempo que utilizarías para llevar a cabo el trabajo)
      - Referencias en formato IEEE
      - Biografía del autor
   b) Cite en formato IEEE las fuentes empleadas. si incluye imágenes para soportar su trabajo, cada imagen debe presentarse en el cuerpo del texto del trabajo, debe estar correctamente numerada e incluir la (s) cita (s) de donde se obtuvo. Si es imagen de su autoría debe indicarlo. Toda figura y o tabla deben estar correctamente enumeradas.

Propósito de la actividad: Redactar un artículo científico con lo realizado en las diferentes actividades del tema.

Evaluación: Artículo científico.

FASE DE CIERRE

Sesión 6

Actividad 6: Cierre del tema.

1. El profesor:
   - Realizará una recapitulación del tema expuesto en clase.
   - Realizará preguntas y respuestas para corroborar lo aprendido en la sesión.
2. El alumno:
   - Participará dando respuestas a las preguntas realizadas por el facilitador.
   - Preguntará en caso de no tener claro algunos conceptos.

Propósito de la actividad: Reflexionar sobre lo aprendido en este tema, después de haber realizado las actividades propuestas.

Evaluación: Ninguna.

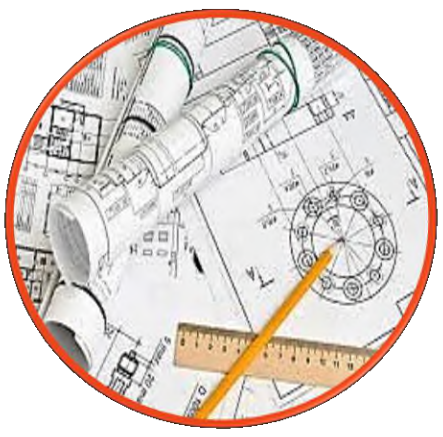
APUNTES
DE
DIBUJO ELECTROMECÁNICO

Héctor García Melchor

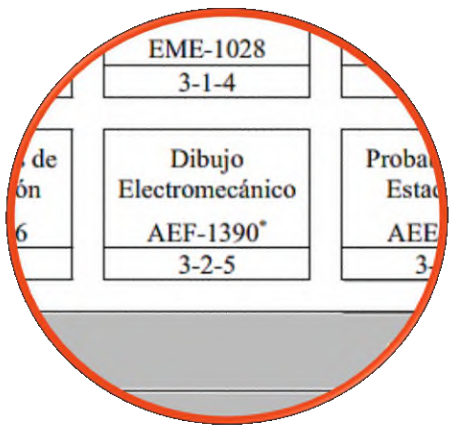
1. Principios de Dibujo Técnico

El dibujo técnico es una herramienta fundamental en la ingeniería, actuando como un lenguaje universal que permite a los ingenieros comunicar ideas, diseños y especificaciones de manera precisa y clara.

1.1 El ingeniero y el dibujo técnico

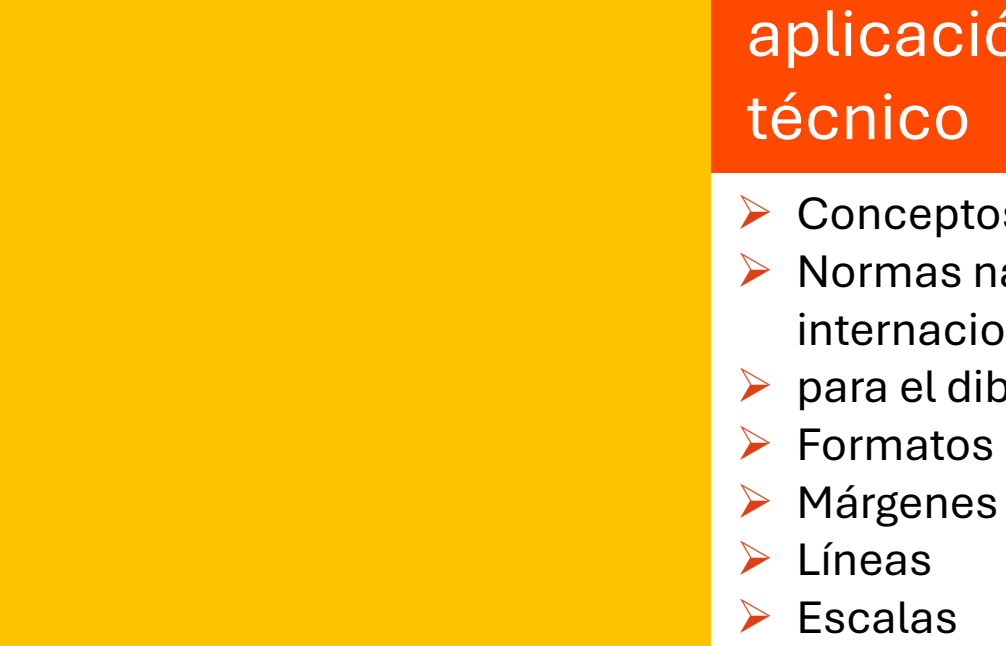


1.2 Ubicación de la materia en el módulo y en la retícula



1.3 Normas de aplicación para dibujo técnico

- Conceptos y Antecedentes
- Normas nacionales e internacionales
- para el dibujo técnico
- Formatos (Tamaños, Rótulos,
- Márgenes y recuadros).
- Líneas
- Escalas



El lenguaje del dibujo

El dibujo técnico es un lenguaje universal que permite la comunicación precisa de ideas y diseños, esencial para la creación y construcción en diversos campos.

Realizado por: *Héctor García Melchor*

Tema 1
Principios generales del dibujo técnico

Contenido

Competencia específica....3
Introducción....3
1.1 El ingeniero y el dibujo técnico....3
1.1.1 Importancia del Dibujo Técnico en la Ingeniería Electromecánica....3
1.1.2 Relación del Dibujo Técnico con la Ingeniería Electromecánica....4
1.1.3 Herramientas Modernas en el Dibujo Técnico....4
1.2 Ubicación de la materia en el módulo y en la retícula....5
1.2.1 Relación con Otras Asignaturas....6
1.2.2 Importancia de la Asignatura de Dibujo Electromecánico....7
1.3 Normas de aplicación para dibujo técnico....8
1.3.1 Conceptos y Antecedentes....8
1.3.2 Normas nacionales e internacionales para el dibujo técnico....9
1.3.2.1 Organismos de Normalización....9
1.3.3 Formatos (Tamaños, Rótulos, Márgenes y recuadros)....11
1.3.3.1 Tamaños de Papel Normalizados según la Norma ISO....11
1.3.4 Líneas....12
1.3.4.1 Línea Continua Gruesa....13
1.3.4.2 Línea Continua Fina....13
1.3.4.3 Línea segmentada fina....13
1.3.4.4 Línea de segmentos largos estrechos y punto....14
1.3.4.5 Línea de Trazo y Doble Punto....14
1.3.4.6 Línea Continua Irregular o Ondulada....15
1.3.4.7 Línea de hachurado....15
1.3.5 Escalas....15
1.3.5.1 Definición de Escala....16
1.3.5.2 Tipos de escala según la norma ISO 5455....16
1.3.5.3 Selección de la Escala....16
1.3.5.4 Designación de la escala....16
Referencias....17

Competencia específica

Conoce las normas nacionales e internacionales de dibujo técnico para la representación y lectura de planos de manufactura.

Introducción

El dibujo técnico es una herramienta fundamental en el ámbito de la ingeniería electromecánica, donde la precisión y la claridad en la representación de ideas y componentes son esenciales para el diseño, la fabricación y el ensamblaje de sistemas complejos. Los principios generales del dibujo técnico establecen las normas y convenciones que permiten la comunicación efectiva entre ingenieros, técnicos y fabricantes, asegurando que cada detalle se interprete correctamente y se ejecute con exactitud.

En el contexto de la ingeniería electromecánica, los dibujos técnicos deben ser rigurosamente exactos y seguir estándares específicos que definen la forma, las dimensiones, la tolerancia y otros aspectos críticos de las piezas y ensamblajes. Estos principios no solo facilitan la interpretación visual de los diseños, sino que también aseguran la interoperabilidad de los componentes y la replicabilidad de los procesos de producción.

El uso correcto de los principios del dibujo técnico incluye la aplicación de normas internacionales como la ISO, que estandarizan aspectos clave como la simbología, las escalas, las vistas ortogonales y las proyecciones. Además, implica la correcta interpretación y utilización de materiales y convenciones de líneas, asegurando que cada plano o esquema transmita la información necesaria para la fabricación precisa y eficiente de componentes electromecánicos.

1.1 El ingeniero y el dibujo técnico

El dibujo técnico es una herramienta fundamental en la ingeniería, actuando como un lenguaje universal que permite a los ingenieros comunicar ideas, diseños y especificaciones de manera precisa y clara. En la ingeniería electromecánica, esta importancia se amplifica debido a la complejidad y precisión requeridas en los sistemas que combinan componentes eléctricos y mecánicos. A continuación, se desarrolla la importancia del dibujo técnico en este campo y su relación con la ingeniería electromecánica [1].

1.1.1 Importancia del Dibujo Técnico en la Ingeniería Electromecánica

- **Comunicación Clara y Precisa**

El dibujo técnico es esencial para la comunicación entre diferentes equipos de trabajo. Ingenieros, técnicos, y operarios dependen de estos dibujos para comprender y ejecutar tareas específicas. Sin dibujos técnicos detallados, las interpretaciones subjetivas podrían llevar a errores costosos y potencialmente peligrosos [1], [2].

- **Base para la Fabricación y Ensamblaje**

En la ingeniería electromecánica, los dibujos técnicos proporcionan las especificaciones exactas para la fabricación y el ensamblaje de componentes. Esto incluye dimensiones precisas, tolerancias, materiales, y procedimientos de ensamblaje. La precisión en estos

dibujos es crucial para garantizar que todas las partes se ensamblen correctamente y funcionen de manera óptima [3].

- **Verificación y Control de Calidad**

Los dibujos técnicos también son vitales para la verificación y el control de calidad. Durante y después del proceso de fabricación, los productos se inspeccionan para asegurar que cumplen con las especificaciones detalladas en los dibujos. Esto es particularmente importante en la ingeniería electromecánica, donde la integración de componentes eléctricos y mecánicos requiere una alta precisión para evitar fallos [2], [3].

1.1.2 Relación del Dibujo Técnico con la Ingeniería Electromecánica

- **Diseño de Sistemas y Componentes**

El diseño de sistemas electromecánicos complejos, como robots, maquinaria industrial, y sistemas automotrices, depende en gran medida de dibujos técnicos detallados. Estos dibujos permiten a los ingenieros visualizar el ensamblaje y la interacción de diferentes componentes. Además, facilitan la identificación de posibles problemas antes de la fabricación, ahorrando tiempo y recursos [1], [2], [3], [4].

- **Interdisciplinariedad y Coordinación**

La ingeniería electromecánica es inherentemente interdisciplinaria, combinando principios de la ingeniería eléctrica y mecánica. Los dibujos técnicos actúan como un puente entre estas disciplinas, proporcionando una plataforma común para el intercambio de ideas y especificaciones. Esto es crucial para la coordinación efectiva entre ingenieros eléctricos y mecánicos.

- **Estandarización y Normativas**

En la ingeniería electromecánica, la estandarización es clave para garantizar la compatibilidad y la interoperabilidad de los componentes. Los dibujos técnicos deben seguir normas y estándares internacionales, como los establecidos por ISO, IEEE y ANSI. Esto asegura que todos los dibujos sean comprensibles y utilizables globalmente, facilitando la colaboración internacional y la integración de productos de diferentes proveedores.

- **Innovación y Desarrollo**

El dibujo técnico no solo es una herramienta para la ejecución de proyectos, sino también para la innovación. Al permitir una representación precisa y detallada de ideas y prototipos, los ingenieros pueden explorar nuevas soluciones y mejoras en los sistemas electromecánicos. Los dibujos técnicos detallados permiten la simulación y el análisis, lo cual es fundamental para el desarrollo de nuevas tecnologías.

1.1.3 Herramientas Modernas en el Dibujo Técnico

- **Software CAD (Diseño Asistido por Computadora)**

El uso de software CAD ha revolucionado el dibujo técnico. Programas como AutoCAD, SolidWorks y CATIA permiten a los ingenieros crear modelos 3D detallados y simulaciones, mejorando la precisión y eficiencia del diseño. Estos modelos también facilitan la detección de

interferencias y la evaluación del rendimiento de los sistemas antes de su construcción [1], [3], [4].

- **Integración con CAE (Ingeniería Asistida por Computadora)**

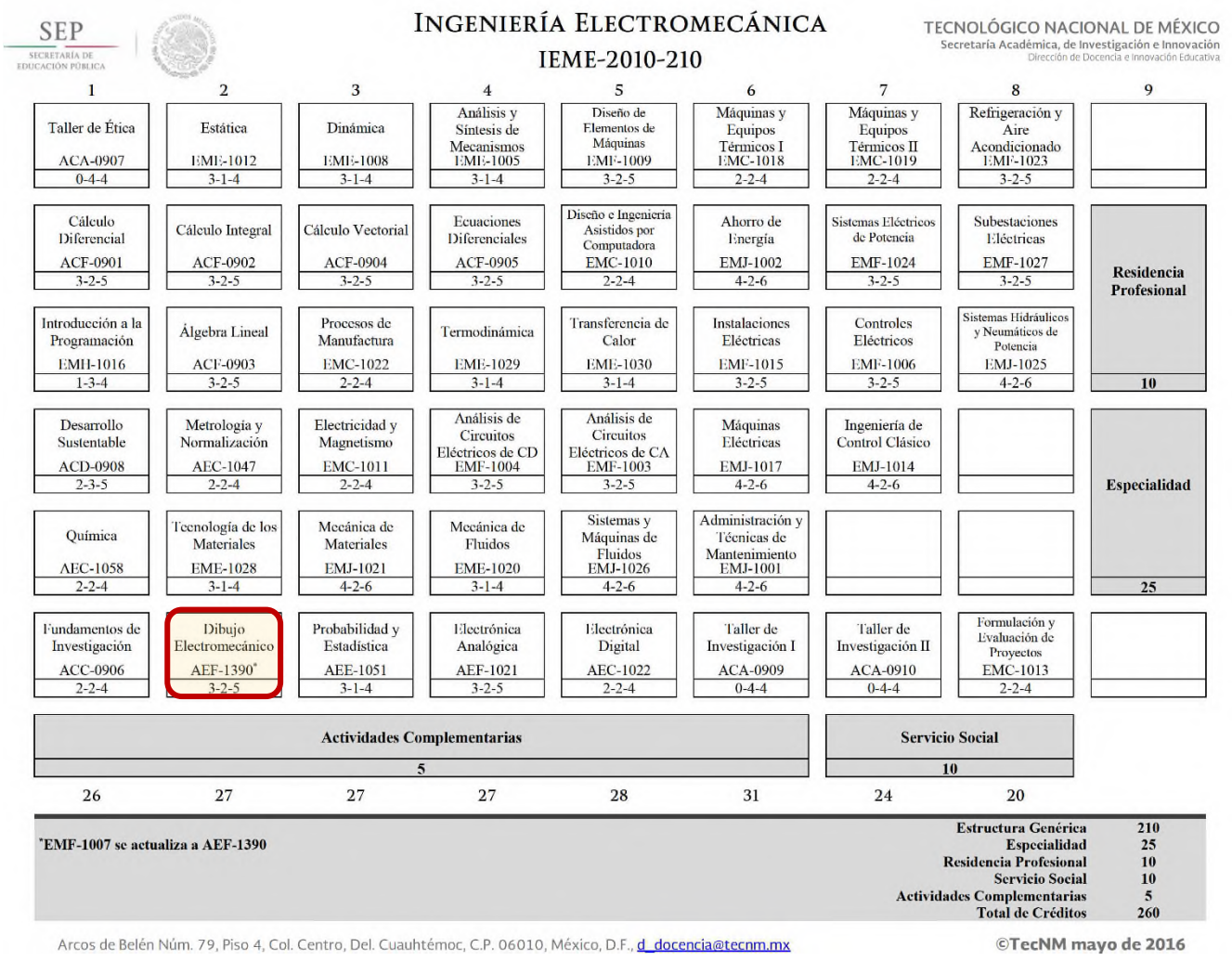
La integración de CAD con herramientas de CAE permite realizar análisis complejos, como el análisis de elementos finitos (FEA) y la dinámica de fluidos computacional (CFD). Esto es especialmente útil en la ingeniería electromecánica, donde es necesario evaluar tanto las cargas mecánicas como los comportamientos eléctricos [3], [4].

- **Impresión 3D y Prototipado Rápido**

Las tecnologías de impresión 3D permiten la creación rápida de prototipos a partir de dibujos técnicos, facilitando la validación de diseños y la realización de pruebas físicas. Esto es particularmente útil en la fase de desarrollo de productos, permitiendo iteraciones rápidas y mejoras continuas [2], [4].

1.2 Ubicación de la materia en el módulo y en la retícula

La asignatura de Dibujo Técnico es fundamental en la formación de ingenieros electromecánicos. Su ubicación en el segundo semestre del plan de estudios del Tecnológico Nacional de México (TecNM) es estratégica, ya que proporciona a los estudiantes las habilidades necesarias para interpretar y elaborar planos técnicos, una competencia crucial para el desarrollo de proyectos en diversas áreas de la ingeniería electromecánica. En la figura 1 se presenta la ubicación de la asignatura dentro del semestre y de la retícula de ingeniería electromecánica.



SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA
IEME-2010-210

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Secretaría Académica, de Investigación e Innovación
Dirección de Docencia e Innovación Educativa

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Taller de Ética ACA-0907 0-4-4	Estática EME-1012 3-1-4	Dinámica EME-1008 3-1-4	Análisis y Síntesis de Mecanismos EME-1005 3-1-4	Diseño de Elementos de Máquinas EME-1009 3-2-5	Máquinas y Equipos Térmicos I EMC-1018 2-2-4	Máquinas y Equipos Térmicos II EMC-1019 2-2-4	Refrigeración y Aire Acondicionado EMF-1023 3-2-5	
Cálculo Diferencial ACF-0901 3-2-5	Cálculo Integral ACF-0902 3-2-5	Cálculo Vectorial ACF-0904 3-2-5	Ecuaciones Diferenciales ACF-0905 3-2-5	Diseño e Ingeniería Asistidos por Computadora EMC-1010 2-2-4	Ahorro de Energía EMJ-1002 4-2-6	Sistemas Eléctricos de Potencia EMF-1024 3-2-5	Subestaciones Eléctricas EMF-1027 3-2-5	**Residencia Profesional** **10**
Introducción a la Programación EMH-1016 1-3-4	Álgebra Lineal ACF-0903 3-2-5	Procesos de Manufactura EMC-1022 2-2-4	Termodinámica EME-1029 3-1-4	Transferencia de Calor EME-1030 3-1-4	Instalaciones Eléctricas EMF-1015 3-2-5	Controles Eléctricos EMF-1006 3-2-5	Sistemas Hidráulicos y Neumáticos de Potencia EMJ-1025 4-2-6	
Desarrollo Sustentable ACD-0908 2-3-5	Metrología y Normalización AEC-1047 2-2-4	Electricidad y Magnetismo EMC-1011 2-2-4	Análisis de Circuitos Eléctricos de CD EMF-1004 3-2-5	Análisis de Circuitos Eléctricos de CA EMF-1003 3-2-5	Máquinas Eléctricas EMJ-1017 4-2-6	Ingeniería de Control Clásico EMJ-1014 4-2-6		**Especialidad** **25**
Química AEC-1058 2-2-4	Tecnología de los Materiales EME-1028 3-1-4	Mecánica de Materiales EMJ-1021 4-2-6	Mecánica de Fluidos EME-1020 3-1-4	Sistemas y Máquinas de Fluidos EMJ-1026 4-2-6	Administración y Técnicas de Mantenimiento EMJ-1001 4-2-6			
Fundamentos de Investigación ACC-0906 2-2-4	Dibujo Electromecánico AEF-1390* 3-2-5	Probabilidad y Estadística AEE-1051 3-1-4	Electrónica Analógica AEF-1021 3-2-5	Electrónica Digital AEC-1022 2-2-4	Taller de Investigación I ACA-0909 0-4-4	Taller de Investigación II ACA-0910 0-4-4	Formulación y Evaluación de Proyectos EMC-1013 2-2-4	
Actividades Complementarias **5**						**Servicio Social** **10**		
26	27	27	27	28	31	24	20	

*EMF-1007 se actualiza a AEF-1390

Estructura Genérica	210
Especialidad	25
Residencia Profesional	10
Servicio Social	10
Actividades Complementarias	5
Total de Créditos	260

Arcos de Belén Núm. 79, Piso 4, Col. Centro, Del. Cuauhtémoc, C.P. 06010, México, D.F., d_docencia@tecnm.mx

©TecNM mayo de 2016

Figura 1. Retícula de ingeniería electromecánica. Obtenida de: https://acortar.link/8B8P7i

El plan de estudios del TecNM está diseñado en semestres que agrupan asignaturas con objetivos formativos complementarios. En el segundo semestre, el semestre de formación básica incluye la asignatura de Dibujo Electromecánico. Este posicionamiento permite a los estudiantes adquirir conocimientos fundamentales en representación gráfica y desarrollo de habilidades espaciales y de visualización, que serán aplicadas y perfeccionadas en asignaturas posteriores.

1.2.1 Relación con Otras Asignaturas

1. **Metrología y Normalización:**
   - **Relación Directa:** La precisión en el dibujo técnico es esencial para la interpretación y creación de planos que cumplan con normas y estándares. La asignatura de Dibujo Técnico introduce a los estudiantes a la importancia de la normalización en la representación gráfica, que es un concepto central en Metrología y Normalización. El dibujo electromecánico utiliza las normas y estándares establecidos en metrología para garantizar la precisión y la

comunicación efectiva de los diseños. Además, la representación gráfica de las piezas y sistemas requiere el conocimiento de las unidades de medida y los sistemas de tolerancias.

- **Aplicación Práctica:** Los conocimientos adquiridos en Dibujo Electromecánico sobre tolerancias y ajustes se aplican directamente en Metrología y Normalización para garantizar la calidad y la intercambiabilidad de componentes, permiten a los estudiantes entender y aplicar las normas de metrología en la creación y verificación de piezas y componentes.

2. **Instalaciones Eléctricas:**
   - **Relación Directa:** En Instalaciones Eléctricas, los estudiantes deben diseñar y comprender planos eléctricos. La habilidad para interpretar y crear estos planos es desarrollada en Dibujo Electromecánico.
   - **Aplicación Práctica:** Los esquemas y diagramas de instalaciones eléctricas, así como planos de distribución, se basan en técnicas de Dibujo Electromecánico.
3. **Controles Eléctricos:**
   - **Relación Directa:** La asignatura de Controles Eléctricos requiere la representación gráfica de circuitos y sistemas de control. La capacidad para dibujar y entender esquemas de control es adquirida en Dibujo Electromecánico.
   - **Aplicación Práctica:** Los diagramas de control, incluyendo diagramas de escalera y esquemas de cableado, son una extensión de las técnicas de dibujo Electromecánico aprendidas.
4. **Subestaciones Eléctricas:**
   - **Relación Directa:** En Subestaciones Eléctricas, los estudiantes deben interpretar planos complejos que incluyen detalles de equipos y distribución de componentes. La formación en Dibujo Electromecánico es esencial para esta comprensión.
   - **Aplicación Práctica:** La representación gráfica de subestaciones, con sus componentes específicos y conexiones, depende de las habilidades de dibujo técnico.

1.2.2 Importancia de la Asignatura de Dibujo Electromecánico

El Dibujo Electromecánico no solo es una asignatura introductoria, sino que establece una base sólida para la comprensión y el desarrollo de proyectos complejos en ingeniería electromecánica. Las habilidades adquiridas permiten a los estudiantes:

- Crear y leer planos y diagramas técnicos con precisión.
- Aplicar normas y estándares en la representación gráfica.
- Comunicarse eficazmente con otros profesionales a través de planos técnicos.
- Integrar conocimientos de diferentes áreas de la ingeniería en la elaboración de proyectos.

1.3 Normas de aplicación para dibujo técnico

El dibujo técnico es un lenguaje universal que permite a los ingenieros y técnicos comunicar ideas y especificaciones con precisión y claridad. En la ingeniería electromecánica, donde la exactitud y la uniformidad son esenciales, el uso adecuado de los dibujos técnicos es fundamental para el diseño, fabricación y ensamblaje de componentes y sistemas. Las normas de aplicación para dibujo técnico proporcionan un conjunto de directrices estandarizadas que aseguran la coherencia y la comprensión global de estos dibujos [5], [6].

Estas normas abarcan desde los conceptos básicos y antecedentes históricos del dibujo técnico hasta las regulaciones específicas nacionales e internacionales que rigen su elaboración. Además, incluyen detalles sobre los formatos de papel, tipos de líneas, y escalas que se utilizan para representar objetos de manera precisa y detallada.

Al adherirse a estas normas, los profesionales pueden crear dibujos técnicos que no solo cumplen con los requisitos técnicos, sino que también facilitan la colaboración y la interpretación por parte de todos los involucrados en el proceso de desarrollo de un proyecto.

En este contexto, comprender y aplicar correctamente estas normas es vital para el éxito de cualquier proyecto de ingeniería electromecánica.

A continuación, se desarrollan los principales aspectos de las normas de aplicación para el dibujo técnico.

1.3.1 Conceptos y Antecedentes

El dibujo técnico es una herramienta fundamental en la ingeniería electromecánica, ya que permite comunicar de manera precisa y efectiva las ideas y diseños de los profesionales del campo. Esta disciplina ha evolucionado a lo largo del tiempo, adaptándose a los avances tecnológicos y las necesidades de la industria.

Los orígenes del dibujo técnico se remontan a la Edad Media, cuando los artesanos y constructores utilizaban dibujos esquemáticos para planificar y documentar sus obras. Con el advenimiento de la Revolución Industrial en el siglo XIX, el dibujo técnico adquirió una importancia aún mayor, convirtiéndose en una herramienta indispensable para el desarrollo de complejos proyectos de ingeniería [7], [8].

Antigüedad: El uso de representaciones gráficas para comunicar ideas técnicas se remonta a las antiguas civilizaciones. Los egipcios, griegos y romanos utilizaron dibujos para planificar construcciones y desarrollar maquinaria. Sin embargo, estos dibujos carecían de la precisión y estandarización que caracteriza al dibujo técnico moderno [8].

Renacimiento: El Renacimiento marcó un avance significativo en el dibujo técnico. Figuras como Leonardo da Vinci y Albrecht Dürer comenzaron a utilizar técnicas de perspectiva y proyecciones ortogonales en sus estudios de ingeniería y anatomía, sentando las bases para el desarrollo de métodos más precisos de representación gráfica [8].

Revolución Industrial: La Revolución Industrial en el siglo XVIII trajo la necesidad urgente de estandarizar y perfeccionar los métodos de dibujo técnico. La fabricación en masa y la producción de componentes intercambiables requerían dibujos detallados y precisos que

pudieran ser interpretados uniformemente por trabajadores y fabricantes. Este periodo vio el desarrollo de normas y convenciones que aún se utilizan hoy [7], [8].

Época moderna: Con la llegada de la tecnología digital, el dibujo técnico ha evolucionado hacia el modelado 3D y el diseño asistido por computadora (CAD). Estas herramientas permiten la creación de modelos virtuales precisos y la simulación de operaciones antes de la fabricación, mejorando la eficiencia y reduciendo errores. A pesar de estos avances, los principios fundamentales del dibujo técnico y las normas establecidas siguen siendo esenciales [8].

1.3.2 Normas nacionales e internacionales para el dibujo técnico

Las normas nacionales e internacionales desempeñan un papel crucial en el dibujo técnico, asegurando consistencia y calidad en la documentación de ingeniería.

Para garantizar la uniformidad y la comprensión a nivel mundial, el dibujo técnico se rige por una serie de normas y estándares establecidos por organismos internacionales y nacionales.

Estas normas establecen criterios específicos para la representación gráfica, la acotación, los símbolos y los formatos, asegurando así que los dibujos técnicos sean interpretados de manera correcta en cualquier parte del mundo.

1.3.2.1 Organismos de Normalización

Los principales organismos internacionales y nacionales encargados de desarrollar y publicar normas para el dibujo técnico son:

- **ISO (International Organization for Standardization):** Es el organismo de normalización más importante a nivel mundial. Sus normas ISO son ampliamente reconocidas y utilizadas en la industria, estableciendo estándares para una gran variedad de aspectos del dibujo técnico, como formatos, líneas, acotación y símbolos.
- **ANSI (American National Standards Institute):** El organismo de normalización de los Estados Unidos. Sus normas ANSI complementan a las ISO y son muy utilizadas en países de habla inglesa.
- **DIN (Deutsches Institut für Normung):** El organismo de normalización de Alemania. Sus normas DIN son ampliamente utilizadas en Europa y establecen estándares para diversos aspectos del dibujo técnico, como formatos, tolerancias y materiales.
- **JIS (Japanese Industrial Standards):** El organismo de normalización de Japón. Sus normas JIS son utilizadas en Japón y en algunos países asiáticos.
- **IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers):** Aunque más conocido por sus estándares en electrónica e ingeniería eléctrica, el IEEE también desarrolla normas relacionadas con la representación gráfica de circuitos eléctricos, diagramas de flujo y otros elementos propios de la ingeniería eléctrica. Estas normas son fundamentales para garantizar la compatibilidad y la interoperabilidad de los sistemas eléctricos.
- **ASME (American Society of Mechanical Engineers):** Esta sociedad, enfocada en la ingeniería mecánica, desarrolla y mantiene una amplia gama de normas relacionadas con el diseño, fabricación y prueba de componentes mecánicos. Las normas ASME incluyen estándares para el dibujo técnico de piezas mecánicas, tuberías, recipientes a presión y otros elementos.

- **NOM (Norma Oficial Mexicana):** El organismo de normalización de México. Las normas NOM establecen los requisitos técnicos que deben cumplir los productos y servicios en el mercado mexicano.
- **NMX (Norma Mexicana):** Normas mexicanas que complementan a las NOM y se aplican a sectores específicos.

Enseguida se presentan algunos ejemplos de normas de estos organismos de normalización:

a) ISO (International Organization for Standardization) [9]**.**

ISO 128: Establece las reglas generales para la representación de dibujos técnicos. Incluye definiciones y métodos para dibujar vistas, cortes y secciones, así como la utilización de líneas y símbolos.

ISO 216: Esta Norma Internacional especifica los tamaños de corte del papel de escribir y de ciertas clases de material impreso.

ISO 5456: Trata sobre la proyección ortográfica y axonométrica, proporcionando directrices para la representación tridimensional de objetos en planos bidimensionales.

ISO 7200: Define el formato y contenido de los rótulos en los dibujos técnicos, asegurando que todos los dibujos contengan información estandarizada y necesaria para su interpretación.

ISO 1101: Se enfoca en la indicación de tolerancias geométricas para piezas y ensamblajes, detallando cómo deben especificarse las tolerancias dimensionales y geométricas en los dibujos.

b) ANSI (American National Standards Institute) [10]**.**

ANSI Y14.5: Proporciona directrices sobre la dimensión y tolerancia geométrica (GD&T). Esta norma es esencial para asegurar que los componentes sean fabricados y ensamblados correctamente, permitiendo la intercambiabilidad y funcionalidad.

ANSI Y14.1: Especifica los tamaños y formatos de papel utilizados en los dibujos técnicos, así como las configuraciones de los márgenes y recuadros.

ANSI Y32.2: Establece los símbolos gráficos utilizados en los esquemas eléctricos y electrónicos, facilitando la interpretación y el diseño de circuitos complejos.

IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) [11]**.**

IEEE 315: Proporciona un conjunto de símbolos gráficos estandarizados para esquemas eléctricos y electrónicos, asegurando una representación clara y coherente de los componentes y circuitos.

IEEE 991: Establece directrices para la preparación de diagramas y dibujos de sistemas de control y automatización industrial.

c) ASME (American Society of Mechanical Engineers) [12]**.**

ASME Y14.100: Detalla los requisitos para la preparación de dibujos e información técnica de productos. Incluye directrices para la organización y presentación de datos técnicos y gráficos.

ASME Y14.3: Se enfoca en la proyección multivista y axonométrica, proporcionando reglas para la representación tridimensional de objetos en dibujos bidimensionales.

ASME Y14.41: Trata sobre la representación digital de datos de productos, incluyendo modelos 3D y su integración en los procesos de diseño y fabricación.

d) NOM (Normas Oficiales Mexicanas)

NOM-008-SCFI: Proporciona directrices para la metrología y normalización, incluyendo la elaboración de dibujos técnicos y la representación de medidas y tolerancias.

e) NMX (Normas Mexicanas) [13]**.**

NMX-DT-128-23-IMNC-2010: Dibujo técnico - Principios generales de presentación - Parte 23: Líneas en dibujos de construcción.

NMX-DT-128-30-IMNC-2010: Dibujo técnico - Principios generales de presentación - Parte 30: Convenciones básicas para vistas.

NMX-CH-129-1-IMNC-2010: Dibujo técnico-indicación de dimensiones y tolerancias-parte 1: principios generales.

1.3.3 Formatos (Tamaños, Rótulos, Márgenes y recuadros)

En el campo de la ingeniería electromecánica, el dibujo técnico es una herramienta fundamental para la representación precisa y detallada de componentes, sistemas y proyectos completos. Estos dibujos no solo deben transmitir información técnica de manera clara y concisa, sino que también deben cumplir con estándares internacionales para asegurar que sean comprendidos de forma universal.

Un aspecto crucial en la creación de dibujos técnicos es la correcta selección y uso de los formatos de papel, así como la disposición adecuada de los rótulos, márgenes y recuadros. Estos elementos no solo organizan el contenido del dibujo, sino que también facilitan su interpretación, archivo y reproducción. La normalización de estos aspectos, según normas internacionales como la ISO 216, asegura la uniformidad y coherencia en la presentación de planos, independientemente de la ubicación geográfica o el sector de la industria [6].

1.3.3.1 Tamaños de Papel Normalizados según la Norma ISO

La norma ISO 216 es la que regula los tamaños de papel en dibujo técnico. Los tamaños están basados en una proporción de $1:\sqrt{2}$, lo que permite que al doblar un papel por la mitad se obtenga otro formato con la misma relación de aspecto de la misma serie.

Series de Formatos ISO

- **Serie A:** Es la más utilizada en dibujo técnico. El formato base es el A0, que tiene una superficie de 1 m², en la tabla 1 se indican las dimensiones de los tamaños más comunes de la Serie A [6].

Tamaño	Dimensiones (mm)	Área (m^2)
A0	841 x 1189	1.000
A1	594 x 841	0.500
A2	420 x 594	0.250
A3	297 x 420	0.125
A4	210 x 297	0.0625
A5	148 x 210	0.03125

Tabla 1 Dimensiones de papel ISO serie A [6].

Uso de los Formatos:

- **A0** y **A1:** Para planos complejos o grandes proyectos donde se necesita mucho espacio.
- **A2:** Común en dibujos de detalle o en planos menos complejos.
- **A3** y **A4:** Usados para documentos más pequeños, como esquemas, diagramas y detalles específicos.

Serie B: Los formatos de la serie B no deben utilizarse salvo casos excepcionales, es decir cuando los formatos que se necesitan están comprendidos entre dos formatos de la serie A. En la tabla 2, se indican los tamaños de papel más utilizados y sus dimensiones.

Tamaño	Dimensiones (mm)
B0	1000 x 1414
B1	707 x 1000
B2	500 x 707
B3	353 x 500
B4	250 x 353
B5	176 x 250

Tabla 2 Dimensiones de papel ISO serie B [14]

1.3.4 Líneas

En el dibujo técnico, las líneas son elementos gráficos fundamentales que permiten representar diversas características de los objetos y sistemas de manera clara y precisa. Cada tipo de línea tiene un propósito específico y su correcto uso es esencial para la interpretación adecuada de los dibujos. A continuación, se detallan los principales tipos de líneas utilizadas en el dibujo técnico y su aplicación en la ingeniería electromecánica [15].

1.3.4.1 Línea Continua Gruesa

Descripción:

- Es una línea continua y relativamente gruesa, utilizada para destacar elementos clave del dibujo.
- Grosor típico: entre 0.5 mm y 0.7 mm, dependiendo de la escala y la importancia del objeto representado.

Aplicaciones:

- **Contornos y aristas visibles:** Se utiliza para delinear los bordes visibles de las piezas y componentes.
- **Líneas de perfil:** En vistas y cortes, resalta los perfiles de los objetos.

Ejemplo:

- En un dibujo de una pieza mecánica, las líneas continuas gruesas definen las aristas visibles del objeto.

1.3.4.2 Línea Continua Fina

Descripción:

- Es una línea continua pero más delgada que la línea gruesa.
- Grosor típico: entre 0.1 mm y 0.3 mm.

Aplicaciones:

- **Líneas de cota:** Indican las dimensiones y la ubicación de elementos en el dibujo, como longitudes, anchos, y diámetros.
- **Líneas de proyección:** Conectan las líneas de cota con los puntos a los que se refieren.
- **Líneas de referencia:** Usadas para conectar anotaciones o textos explicativos con los elementos correspondientes en el dibujo.
- **Líneas de sección y sombreados:** Utilizadas para indicar cortes y hachurados en vistas seccionadas.

Ejemplo:

- En un dibujo de un ensamblaje, las líneas continuas finas marcan las cotas que indican las distancias entre agujeros, bordes u otros elementos.
- Líneas que indican dimensiones y detalles internos.

1.3.4.3 Línea segmentada fina

Descripción:

- Es una línea formada por una serie de trazos cortos y uniformes.
- Grosor típico: similar al de la línea continua fina.

Aplicaciones:

- **Contornos y aristas no visibles:** Indica bordes o características que están ocultas en la vista actual del dibujo, pero que son importantes para la interpretación del objeto.

Ejemplo:

- En un dibujo de una caja metálica con orificios, las líneas discontinuas muestran los bordes de los agujeros que no son visibles en la vista particular, pero que están presentes en la pieza.

1.3.4.4 Línea de segmentos largos estrechos y punto

Descripción:

- Línea compuesta por una secuencia de trazo, punto, trazo, punto, repetida uniformemente.
- Grosor típico: similar al de la línea continua fina, a menudo entre 0.1 mm y 0.3 mm.

Aplicaciones:

- **Ejes de simetría:** Indica la línea de simetría en piezas o componentes que tienen un diseño simétrico.
- **Líneas de centro:** Usada para mostrar el centro de agujeros, círculos, o cualquier otro elemento circular.
- **Líneas de plegado:** En dibujos de láminas o piezas que serán dobladas, esta línea muestra dónde ocurrirá el doblez.

Ejemplo:

- En un dibujo de una rueda dentada, la línea de trazo y punto representa el eje de la rueda, marcando el centro alrededor del cual se dispone la simetría de los dientes.

1.3.4.5 Línea de Trazo y Doble Punto

Descripción:

- Línea compuesta por una secuencia de trazo, doble punto, trazo, doble punto, repetida uniformemente.
- Grosor típico: generalmente similar al de la línea continua fina, pero puede variar según la aplicación.

Aplicaciones:

- **Planos de corte:** Indica la ubicación y dirección de un corte imaginario a través de una pieza o ensamblaje. Se utiliza comúnmente en vistas seccionadas.
- **Referencias de superficies tratadas:** Para señalar el tratamiento de superficies o áreas específicas que requieren un acabado particular.

Ejemplo:

- En un dibujo seccionado de un motor, la línea de trazo y doble punto muestra por dónde se realiza el corte para visualizar el interior del motor en la vista seccionada.

1.3.4.6 Línea Continua Irregular o Ondulada

Descripción:

- Línea continua con un trazo irregular o ligeramente ondulado.
- Grosor típico: similar al de la línea continua fina.

Aplicaciones:

- **Líneas de rotura o interrupción:** Se usa para indicar una interrupción en una vista o para mostrar que una parte del objeto no se ha dibujado completamente. Esto es útil en representaciones de objetos largos o complejos, donde no es necesario mostrar toda la longitud o el detalle.

Ejemplo:

- En un dibujo de una barra larga, la línea continua irregular se utiliza para mostrar que solo se ha dibujado una porción de la barra, omitiendo el tramo central para enfocarse en los detalles relevantes.

1.3.4.7 Línea de hachurado

Descripción:

- Línea continua fina utilizada en patrones repetidos para llenar áreas en secciones.

Aplicaciones:

- **Hachurados de sección:** Indica las áreas de un componente que han sido "cortadas" en una vista seccionada. El tipo de hachurado puede variar para distinguir diferentes materiales o partes en una misma sección.

Ejemplo:

- En un dibujo seccionado de una viga de acero, las áreas de la viga cortadas por el plano de sección se llenan con líneas de hachurado para diferenciar la parte interior.

Para una mayor comprensión del tipo de líneas y sus utilizaciones, se sugiere consultar la norma NMX-DT-128-24-IMNC-2010, en donde en el anexo A, se pueden encontrar diversos ejemplos de aplicación ilustrados.

1.3.5 Escalas

En el dibujo técnico para ingeniería electromecánica, las escalas son fundamentales para representar objetos de manera precisa y clara, especialmente cuando los objetos a dibujar son demasiado grandes o pequeños para ser representados a tamaño real en un plano. La norma ISO 5455 establece las directrices para la designación y el uso de escalas en dibujos técnicos a nivel internacional y en nuestro país aplica la norma mexicana NMX-DT-5455-IMNC-2009 [16]. Las escalas se dividen principalmente en tres tipos: natural, de reducción y de ampliación. A continuación, se detalla cada tipo de escala y su designación.

1.3.5.1 Definición de Escala

La escala en dibujo técnico se refiere a la relación entre las dimensiones del dibujo y las dimensiones reales del objeto representado.

1.3.5.2 Tipos de escala según la norma ISO 5455

En dibujo técnico, las escalas se utilizan para representar objetos de manera proporcional en un tamaño que sea manejable en el papel. Las escalas pueden ser de tres tipos principales:

- **Escala natural:** Donde las dimensiones del dibujo son iguales a las del objeto real, es decir se mantiene una relación 1:1. Se utiliza cuando el objeto es lo suficientemente pequeño como para caber en el papel sin necesidad de reducción o ampliación.
- **Escala de ampliación:** Donde el dibujo es una ampliación del objeto real, es decir, se mantiene una relación superior a 1:1. Se utiliza para detalles pequeños que necesitan ser ampliados para ser vistos claramente. Por ejemplo, una escala 10:1 significa que 10 unidades en el dibujo equivalen a 1 unidad en la realidad.
- **Escala de reducción:** Donde el dibujo es una reducción del objeto real, es decir, se mantiene una relación inferior a 1:1. Se utiliza para representar objetos grandes, como edificios o terrenos. Por ejemplo, una escala 1:100 significa que 1 unidad en el dibujo equivale a 100 unidades en la realidad.

Las escalas recomendadas para asegurar la consistencia y claridad en los dibujos técnicos se especifican en la tabla 3.

Categoría	Escalas recomendadas		
Escalas de ampliación	50:1 5:1	20:1 2:1	10:1
Escala natural			1:1
Escalas de reducción	1:2 1:20 1:200 1:2 000	1:5 1:50 1:500 1:5 000	1:10 1:100 1:1 000 1: 10 000

Tabla 3. Escalas recomendadas en los dibujos técnicos [16].

1.3.5.3 Selección de la Escala

La elección de la escala depende de varios factores:

- **Tamaño del objeto:** Determina si se necesita reducir o ampliar.
- **Detalles requeridos:** Detalles más finos pueden requerir ampliación.
- **Tamaño del papel:** Influye en la escala seleccionada para ajustar el dibujo al espacio disponible.

1.3.5.4 Designación de la escala

La designación completa de una escala debe consistir en la palabra “ESCALA” (o su equivalente en el idioma usado en el dibujo) seguido por la indicación de su relación, como sigue:

- ESCALA 1:1 para escala natural;
- ESCALA X:1 para escalas de ampliación;
- ESCALA 1:X para escalas de reducción.

Si no hay posibilidad de confusión, la palabra "ESCALA" puede ser omitida.

Es importante recordar que la designación de la escala usada en el dibujo debe ser inscrita en el cuadro de datos del dibujo y cuando sea necesario usar más de una escala en un dibujo, la escala principal solamente debe ser inscrita en el cuadro de datos, y todas las otras escalas contiguas al artículo de referencia de la parte considerada, o contiguas a la letra de referencia de una vista o corte de detalle [6], [16].

Referencias

[1] C. Jensen y F. Mason, Fundamentos de dibujo, 6 ed., México: Mc Graw Hill, 1991.

[2] F. E. Giesecke, A. Mitchell, H. Cecil Spencer, I. Leroy Hill, J. T. Dygdon, J. E. Novak y S. Lockhart, Dibujo técnico con gráficas de ingeniería, 14 ed., México: Pearson, 2013.

[3] F. E. Giesecke, M. Alva, H. Cecil Spencer, I. Leroy Hill, J. T. Dygdon, J. E. Novak y S. Lockhart, Dibujo y comunicación gráfica, 3a ed., México: Pearson, 2006.

[4] F. E. Giesecke, S. Lockhart, M. Goodman y C. M. Johnson, Technical Drawing with Engineering Graphics, 16 ed., Pearson, 2023.

[5] T. E. French y C. J. Vierck, Dibujo de ingeniería, 3 ed., México: Mc Graw Hill, 1981.

[6] B. Ramos Barbero y E. García Maté, Dibujo técnico, 3a ed., España: AENOR Ediciones, 2016.

[7] M. Yapici y B. Koldemir, «Developing Innovative Applications of Technical Drawing Course at the Maritime Education,» 2015. [En línea]. Available: https://acortar.link/6dapIc. [Último acceso: 03 Agosto 2024].

[8] J. I. Rojas Sola, A. Fernández Sora, A. Serrano Tierz y D. Hernández Díaz, «Una revisión histórica; Desde el dibujo en ingeniería hacia la ingeniería del diseño,» *Dyna,* nº 167, pp. 17-26, Junio 2011.

[9] ISO, «Normas,» [En línea]. Available: https://www.iso.org/es/normas. [Último acceso: 08 Agosto 2024].

[10] ANSI, «ANSI WEBSTORE,» 2024. [En línea]. Available: https://acortar.link/UKD5pn. [Último acceso: 08 Agosto 2024].

[11] IEEE SA, «IEEE SA,» 2024. [En línea]. Available: https://acortar.link/w73Cw2. [Último acceso: 08 Agosto 2024].

[12] ASME, «Setting the Standard The American Society of Mechanical Engineers,» 2024. [En línea]. Available: https://www.asme.org/. [Último acceso: 08 Agosto 2024].

[13] SEGOB/DOF, «DECLARATORIA de vigencia de las normas mexicanas NMX-CH-8253-3-IMNC-2010, NMX-DT-128-30-IMNC-2010, NMX-DT-128-23-IMNC-2010, NMX-DT-128-24-IMNC-2010 y NMX-CH-129-1-IMNC-2010.,» 06 Julio 2010. [En línea]. Available: https://acortar.link/8sxAai. [Último acceso: 08 Agosto 2024].

[14] EN ISO 216:2001: Papel de escritura y ciertos tipos de impresos Formatos acabados Series A y B, Madrid: AENOR , 2002.

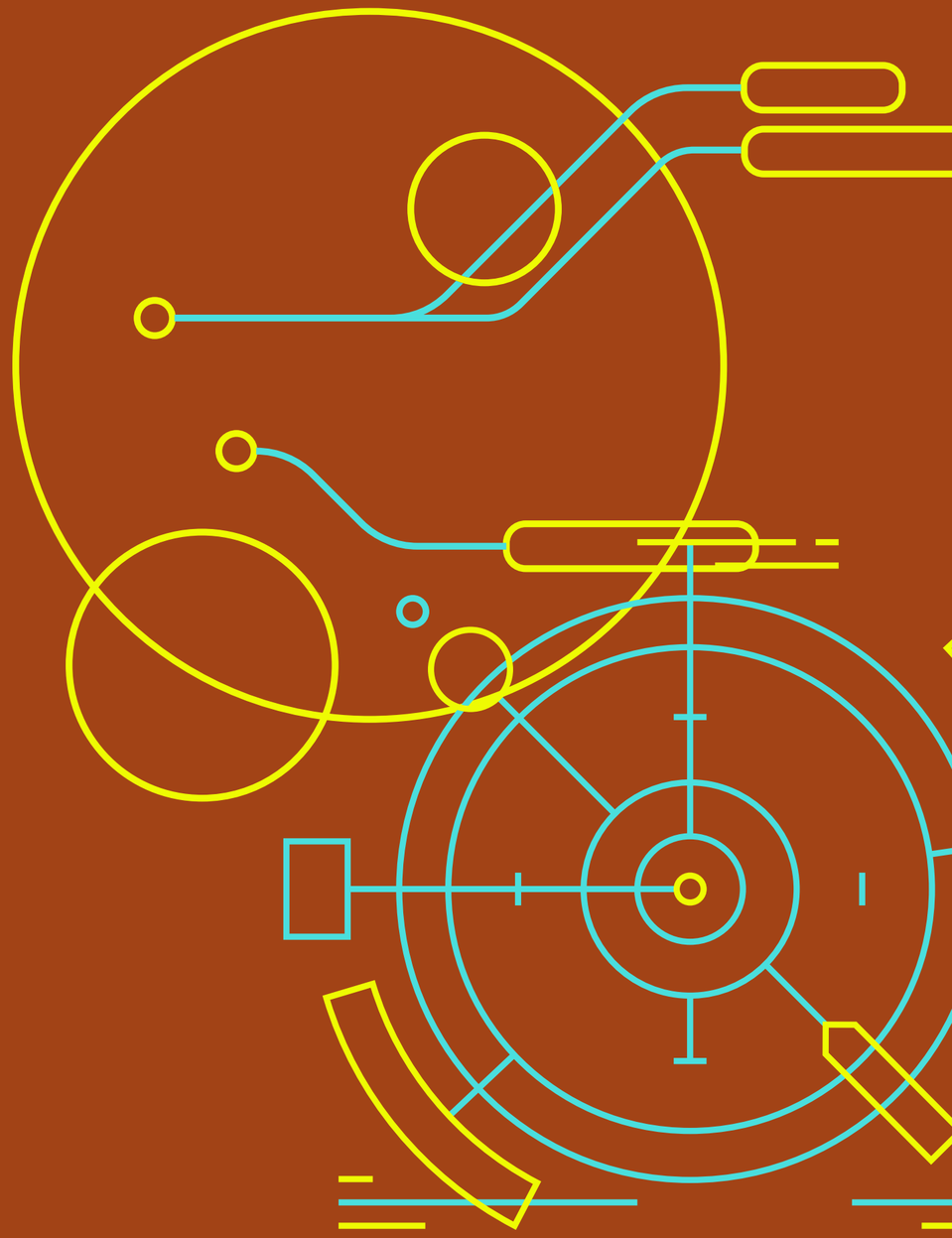
[15] IMNC, NMX-DT-128-24-IMNC-2010 Dibujo técnico - Principios generales de presentación - parte 24: Líneas en dibujo de ingeniería mecánica, México: IMNC, 2010.

[16] IMNC, M X-D T-5455-IM N C -2009 Dibujo técnico - Escalas, México: IMNC, 2009.

TEMA 1

PRINCIPIOS GENERALES DEL DIBUJO TÉCNICO

Héctor García Melchor



Contenido

01 Introducción

02 Ubicación de la Materia en el Plan de Estudios

03 Normas de aplicación para dibujo técnico

04 Conclusiones

INTRODUCCIÓN

El dibujo técnico es una herramienta fundamental en la ingeniería electromecánica, esencial para la comunicación precisa de ideas, diseños y especificaciones. Esta presentación explorará la importancia del dibujo técnico, su relación con la ingeniería electromecánica, y los principios fundamentales que rigen su aplicación en el campo.

EL INGENIERO Y EL DIBUJO TÉCNICO

COMUNICACIÓN CLARA Y PRECISA

- El dibujo técnico facilita la comunicación entre equipos de trabajo, evitando errores costosos y peligrosos.

BASE PARA FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE

- Proporciona especificaciones exactas para la fabricación y el ensamblaje de componentes electromecánicos

VERIFICACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

- Es vital para asegurar que los productos cumplan con las especificaciones detalladas durante y después del proceso de fabricación.

RELACIÓN CON LA INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

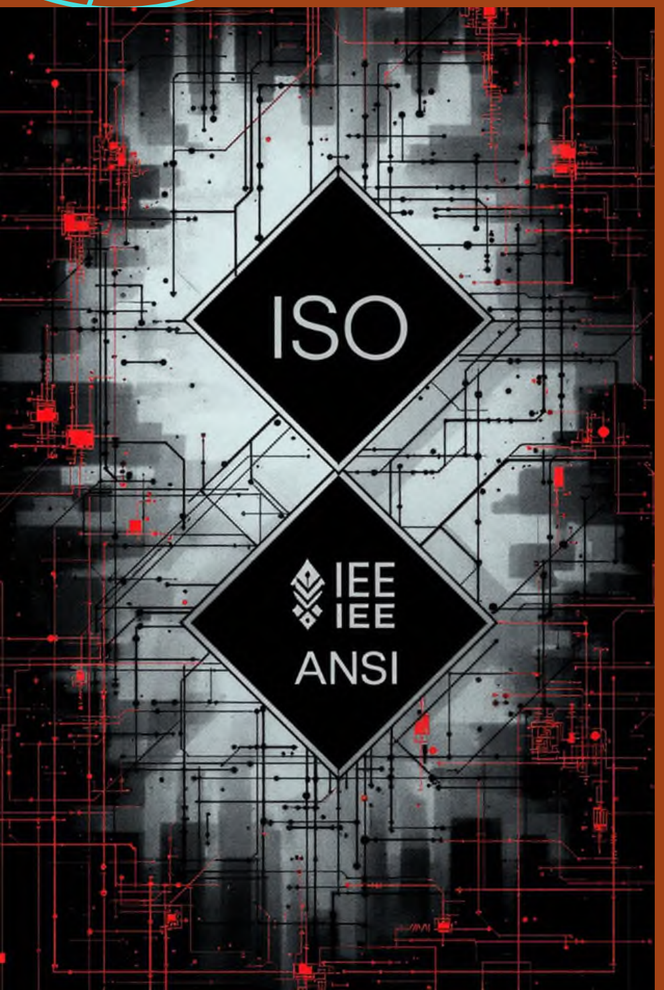
Diseño de Sistemas

El dibujo técnico es crucial para el diseño de sistemas electromecánicos complejos como robots y maquinaria industrial, permitiendo visualizar el ensamblaje e interacción de componentes.

Interdisciplinariedad

Actúa como puente entre la ingeniería eléctrica y mecánica, facilitando la coordinación efectiva entre profesionales de ambas disciplinas.

ESTANDARIZACIÓN Y NORMATIVAS



Importancia de la Estandarización

Garantiza la compatibilidad e interoperabilidad de componentes en ingeniería electromecánica.

Normas Internacionales

Los dibujos técnicos deben seguir estándares como ISO, IEEE y ANSI para asegurar comprensión global.

Facilitación de Colaboración

La estandarización permite la colaboración internacional y la integración de productos de diferentes proveedores.

Innovación y desarrollo

1

Representación de Ideas

El dibujo técnico permite una representación precisa y detallada de nuevas ideas y prototipos.

2

Representación de Ideas

El dibujo técnico permite una representación precisa y detallada de nuevas ideas y prototipos.

3

Representación de Ideas

El dibujo técnico permite una representación precisa y detallada de nuevas ideas y prototipos.

Herramientas Modernas en el Dibujo Técnico

Software CAD

Programas como AutoCAD y SolidWorks permiten crear modelos 3D detallados y simulaciones, mejorando la precisión y eficiencia del diseño.

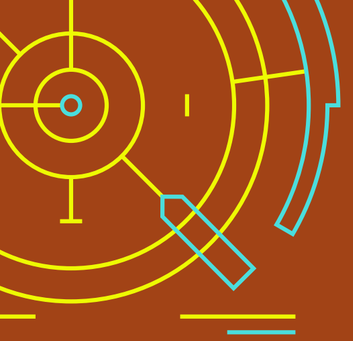
Software CAD

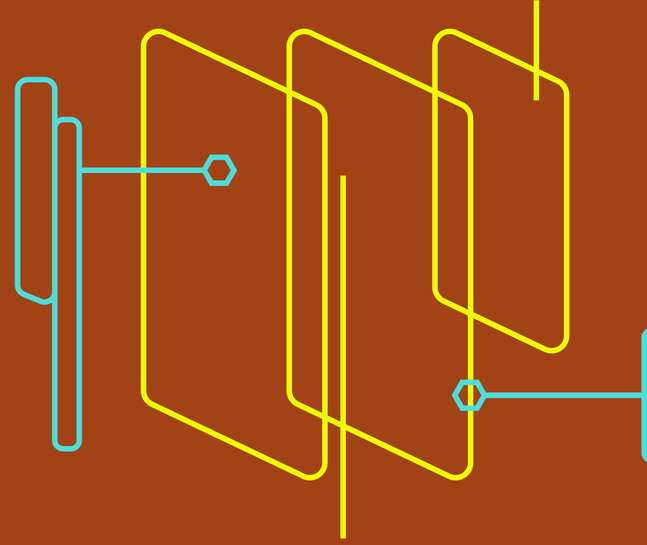
La integración de CAD con herramientas de CAE permite realizar análisis complejos como FEA y CFD.

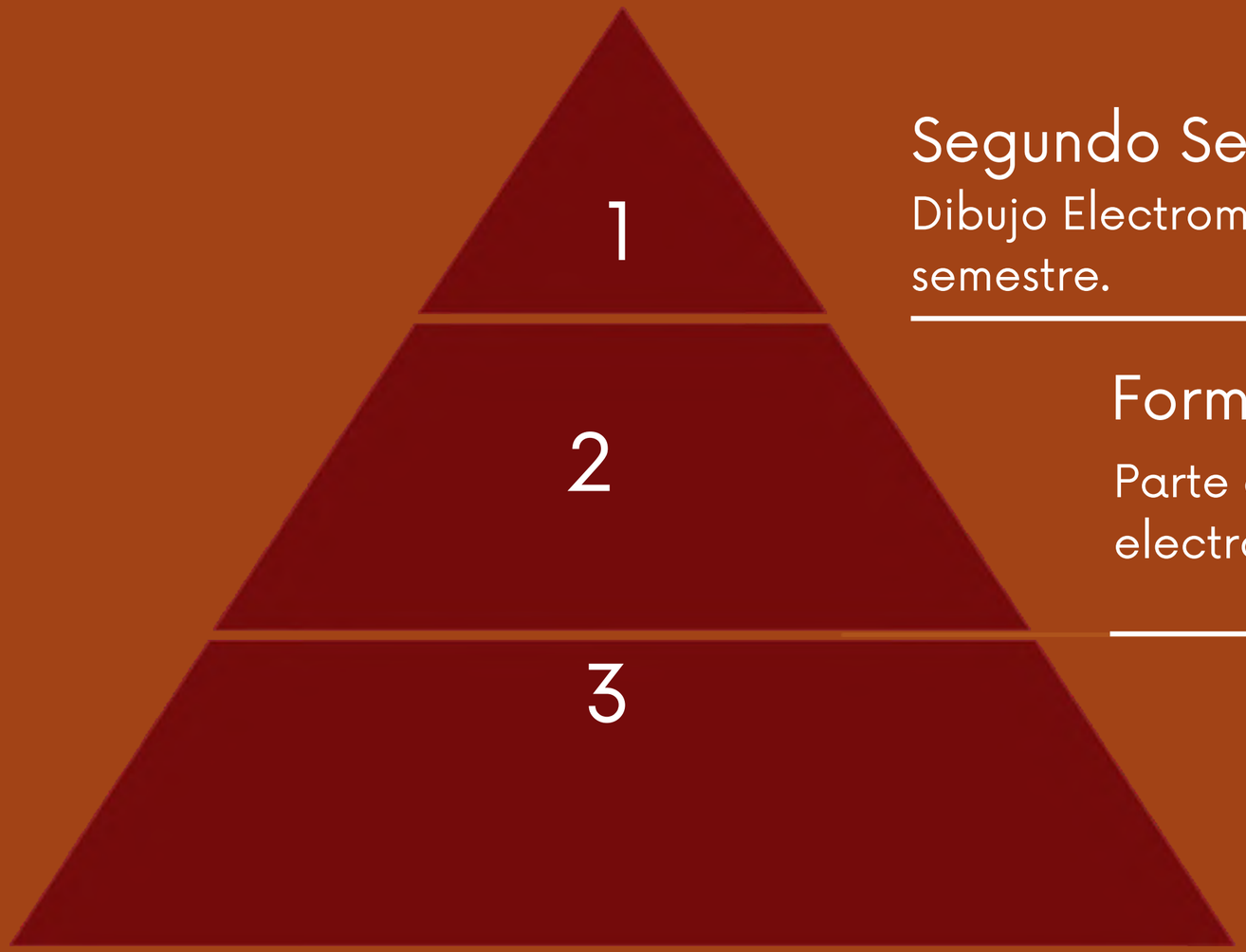
Impresión 3D

Facilita la creación rápida de prototipos a partir de dibujos técnicos, permitiendo validación de diseños y pruebas físicas.

Ubicación de la Materia en el Plan de Estudios







Segundo Semestre

Dibujo Electromecánico se ubica estratégicamente en el segundo semestre.

Formación Básica

Parte del semestre de formación básica en ingeniería electromecánica

Fundamento para Asignaturas Posteriores

Proporciona habilidades esenciales para cursos avanzados.

Relación con Otras Asignaturas: Metrología y Normalización

1

Introducción a la Normalización

El Dibujo Técnico introduce la importancia de la normalización en la representación gráfica.

2

Aplicación de Normas

Se utilizan normas y estándares de metrología para garantizar precisión en los diseños.

3

Tolerancias y Ajustes

Los conocimientos adquiridos se aplican directamente en Metrología y Normalización

Relación con Otras Asignaturas: Instalaciones Eléctricas

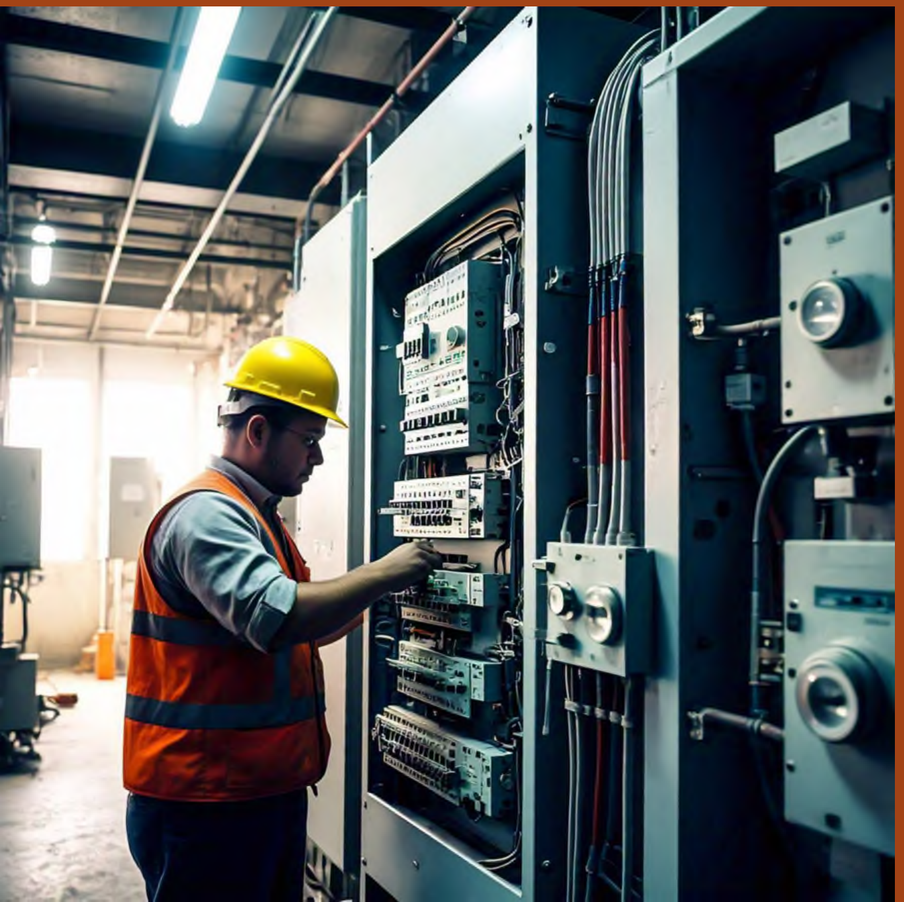
Interpretación de Planos Eléctricos

Las habilidades desarrolladas en Dibujo Electromecánico son esenciales para interpretar y crear planos eléctricos en la asignatura de Instalaciones Eléctricas.

Aplicación Práctica

Los esquemas y diagramas de instalaciones eléctricas, así como los planos de distribución, se basan en técnicas aprendidas en Dibujo Electromecánico, permitiendo una representación precisa de sistemas eléctricos complejos.

Relación con Otras Asignaturas: Controles Eléctricos



Representación de Circuitos
La asignatura de Controles Eléctricos requiere la representación gráfica de circuitos y sistemas de control complejos.

Diagramas de Control
Los diagramas de control, incluyendo diagramas de escalera y esquemas de cableado, son una extensión directa de las técnicas de Dibujo Electromecánico.

Aplicación de Normas
Se aplican las normas y convenciones aprendidas en Dibujo Electromecánico para crear representaciones estandarizadas de sistemas de control.

Relación con Otras Asignaturas: Subestaciones Eléctricas

1

Interpretación de Planos Complejos

En Subestaciones Eléctricas, los estudiantes deben interpretar planos que incluyen detalles de equipos y distribución de componentes.

2

Representación de Componentes Específicos

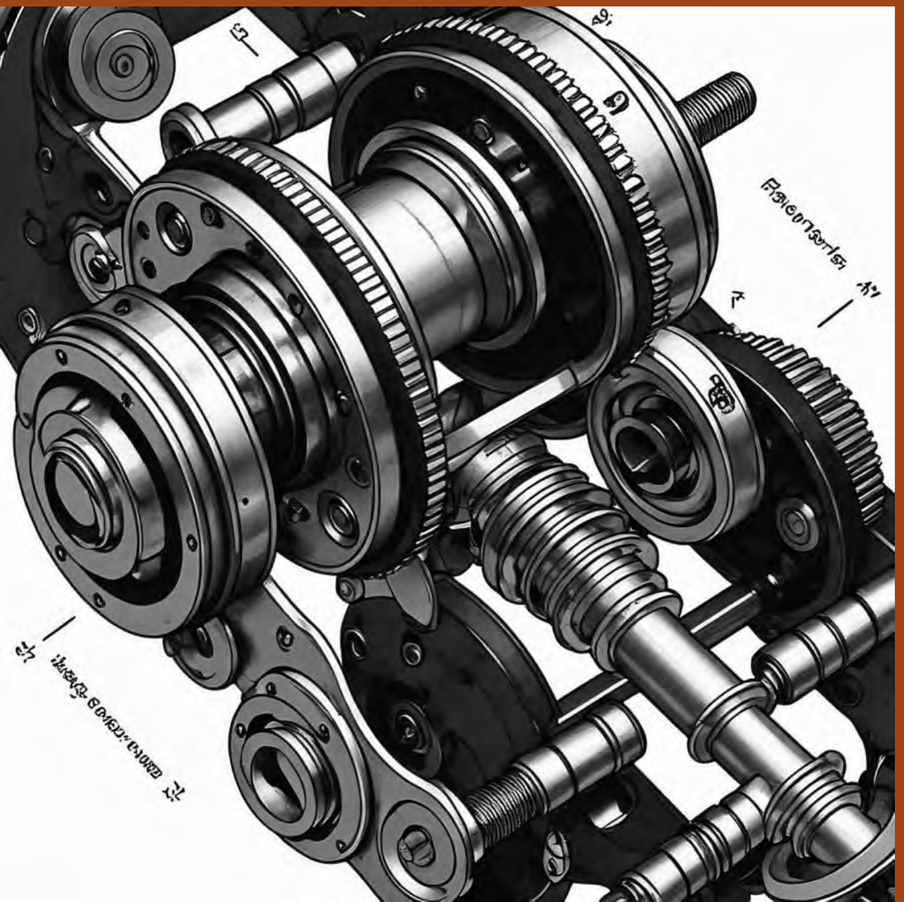
La representación gráfica de subestaciones, con sus componentes específicos y conexiones, depende de las habilidades de dibujo técnico adquiridas.

3

Aplicación de Escalas y Normativas

Se aplican conceptos de escala y normativas específicas del sector eléctrico en la elaboración de planos de subestaciones.

Importancia de la Asignatura de Dibujo Electromecánico



Base Sólida para Proyectos Complejos

Establece fundamentos para la comprensión y desarrollo de proyectos avanzados en ingeniería electromecánica.

Habilidades de Comunicación Técnica

Permite a los estudiantes comunicarse eficazmente con otros profesionales a través de planos técnicos.

Integración de Conocimientos

Facilita la integración de conocimientos de diferentes áreas de la ingeniería en la elaboración de proyectos.

Aplicación de Normas y Estándares

Precisión en Medidas

Aplicación de normas de metrología para garantizar la precisión en las representaciones gráficas.

Estandarización de Planos

Uso de formatos estandarizados para la creación de planos técnicos según normas internacionales.

Compatibilidad Global

Asegura que los dibujos sean comprensibles y utilizables a nivel internacional.

Desarrollo de Habilidades Prácticas

Interpretación de Planos

Capacidad para leer y entender planos técnicos complejos.

Creación de Dibujos Técnicos

Habilidad para crear representaciones precisas de sistemas electromecánicos.

Uso de Software Especializado

Dominio de herramientas CAD y CAE para diseño y análisis.

Aplicación en Proyectos Reales

Capacidad para aplicar conocimientos en situaciones prácticas de ingeniería.

1.3 Normas de aplicación para dibujo técnico

El dibujo técnico es fundamental en ingeniería electromecánica para comunicar ideas y especificaciones con precisión. Las normas estandarizadas aseguran coherencia y comprensión global de estos dibujos.

Conceptos y Antecedentes

1

Antigüedad

Egipcios, griegos y romanos usaban dibujos para planificar construcciones, pero carecían de precisión y estandarización.

2

Renacimiento

Da Vinci y Dürer usaron técnicas de perspectiva y proyecciones ortogonales, sentando bases para métodos más precisos.

3

Revolución Industrial

Surgió la necesidad de estandarizar métodos de dibujo técnico para fabricación en masa.

4

Época moderna

Evolución hacia modelado 3D y diseño asistido por computadora (CAD).

Organismos de Normalización

ISO

Organismo internacional más importante. Establece estándares para diversos aspectos del dibujo técnico.

ANSI

Organismo de EE.UU. Sus normas complementan a las ISO y son muy utilizadas en países anglófonos.

DIN

Organismo alemán. Sus normas son ampliamente utilizadas en Europa.

Normas Nacionales e Internacionales

ISO 128

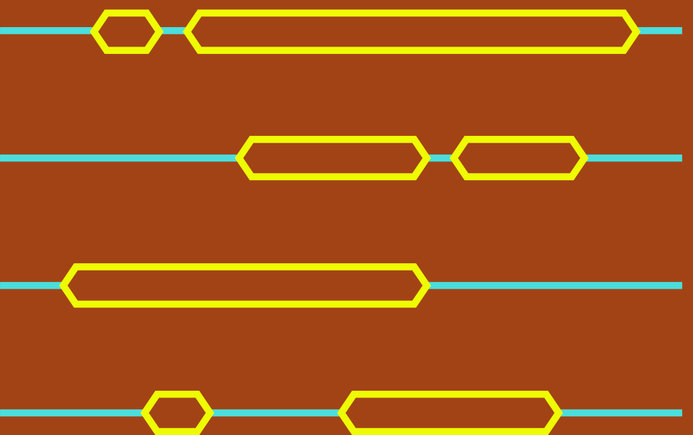
Reglas generales para la representación de dibujos técnicos.

ANSI Y14.5

Directrices sobre dimensión y tolerancia geométrica (GD&T).

NOM-008-SCFI

Directrices para metrología y normalización en México.



IEEE 315

Símbolos gráficos estandarizados para esquemas eléctricos y electrónicos.

Formatos de Papel

Serie A (ISO 216)

La más utilizada en dibujo técnico. A0 tiene 1 m^2 de superficie.

Uso de Formatos

A0 y A1 para proyectos grandes, A2 para dibujos de detalle, A3 y A4 para documentos más pequeños.

Serie B

Usada en casos excepcionales, cuando se necesitan formatos entre dos de la serie A.

Líneas en Dibujo Técnico

Línea Continua Gruesa

Para contornos y aristas visibles. Grosor: 0.5-0.7 mm.

Línea Continua Fina

Para cotas, proyecciones y referencias. Grosor: 0.1-0.3 mm.

Línea Segmentada Fina

Para contornos y aristas no visibles.

Tipos de Líneas Especiales

1

Línea de Segmentos Largos y Punto

Para ejes de simetría y líneas de centro.

2

Línea de Trazo y Doble Punto

Para planos de corte y referencias de superficies tratadas.

3

Línea Continua Irregular

Para líneas de rotura o interrupción en vistas parciales.

4

Línea de Hachurado

Para indicar áreas seccionadas en vistas de corte.

Escalas en Dibujo Técnico

1

Definición

Relación entre las dimensiones del dibujo y las dimensiones reales del objeto.

2

Tipos según ISO 5455

Natural (1:1), de ampliación (X:1) y de reducción (1:X).

3

Selección

Depende del tamaño del objeto, detalles requeridos y tamaño del papel.

Escalas Recomendadas

Categoría	Escalas recomendadas
Ampliación	50:1, 20:1, 10:1, 5:1, 2:1
Natural	1:1
Reducción	1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10 000

Importancia de las Normas

Uniformidad

Aseguran consistencia en la representación de objetos y sistemas.

Comprensión Global

Facilitan la interpretación de dibujos en diferentes países e industrias.

Eficiencia

Reducen errores y mejoran la comunicación entre profesionales.

Conclusiones

Fundamento Esencial

El dibujo técnico sigue siendo crucial en la ingeniería electromecánica moderna.

Evolución Continua

Las normas y técnicas se adaptan a nuevas tecnologías y necesidades de la industria.

Habilidad Clave

Dominar el dibujo técnico es vital para el éxito en la carrera de ingeniería.

El Futuro del Dibujo Técnico en Ingeniería Electromecánica

- El Dibujo Electromecánico es una asignatura fundamental que sienta las bases para el éxito en la carrera de ingeniería electromecánica. A medida que la tecnología avanza, la importancia de esta disciplina crece, integrándose con nuevas herramientas digitales y métodos de diseño innovadores.

- Los estudiantes que dominen estas habilidades estarán bien preparados para enfrentar los desafíos del campo y contribuir al desarrollo de soluciones electromecánicas avanzadas en el futuro.

Fuentes de consulta

[1]	**C. Jensen y F. Mason, Fundamentos de dibujo, 6 ed., México: Mc Graw Hill, 1991.**
[2]	F. E. Giesecke, A. Mitchell, H. Cecil Spencer, I. Leroy Hill, J. T. Dygdon, J. E. Novak y S. Lockhart, Dibujo técnico con gráficas de ingeniería, 14 ed., México: Pearson, 2013.
[3]	F. E. Giesecke, M. Alva, H. Cecil Spencer, I. Leroy Hill, J. T. Dygdon, J. E. Novak y S. Lockhart, Dibujo y comunicación gráfica, 3a ed., México: Pearson, 2006.
[4]	F. E. Giesecke, S. Lockhart, M. Goodman y C. M. Johnson, Technical Drawing with Engineering Graphics, 16 ed., Pearson, 2023.
[5]	T. E. French y C. J. Vierck, Dibujo de ingeniería, 3 ed., México: Mc Graw Hill, 1981.
[6]	B. Ramos Barbero y E. García Maté, Dibujo técnico, 3a ed., España: AENOR Ediciones, 2016.
[7]	M. Yapici y B. Koldemir, «Developing Innovative Applications of Technical Drawing Course at the Maritime Education,» 2015. [En línea]. Available: https://acortar.link/6daplc. [Último acceso: 03 Agosto 2024].
[8]	J. I. Rojas Sola, A. Fernández Sora, A. Serrano Tierz y D. Hernández Díaz, «Una revisión histórica; Desde el dibujo en ingeniería hacia la ingeniería del diseño,» Dyna, nº 167, pp. 17-26, Junio 2011.
[9]	ISO, «Normas,» [En línea]. Available: https://www.iso.org/es/normas. [Último acceso: 08 Agosto 2024].
[10]	ANSI, «ANSI WEBSTORE,» 2024. [En línea]. Available: https://acortar.link/UKD5pn. [Último acceso: 08 Agosto 2024].
[11]	IEEE SA, «IEEE SA,» 2024. [En línea]. Available: https://acortar.link/w73Cw2. [Último acceso: 08 Agosto 2024].

ntes de consulta

Fuentes de consulta

[12]	**ASME, «Setting the Standard The American Society of Mechanical Engineers,» 2024. [En línea]. Available: https://www.asme.org/. [Último acceso: 08 Agosto 2024].**
[13]	SEGOB/DOF, «DECLARATORIA de vigencia de las normas mexicanas NMX-CH-8253-3-IMNC-2010, NMX-DT-128-30-IMNC-2010, NMX-DT-128-23-IMNC-2010, NMX-DT-128-24-IMNC-2010 y NMX-CH-129-1-IMNC-2010.,» 06 Julio 2010. [En línea]. Available: https://acortar.link/8sxAai. [Último acceso: 08 Agosto 2024].
[14]	EN ISO 216:2001: Papel de escritura y ciertos tipos de impresos Formatos acabados Series A y B, Madrid: AENOR , 2002.
[15]	IMNC, NMX-DT-128-24-IMNC-2010 Dibujo técnico - Principios generales de presentación - parte 24: Líneas en dibujo de ingeniería mecánica, México: IMNC, 2010.
[16]	IMNC, M X-D T-5455-IM N C -2009 Dibujo técnico - Escalas, México: IMNC, 2009.

es de consulta

¡GRACIAS!

comentariosy sugerencias:
melchorh@ieee.org

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA COSTA GRANDE
DEPARTAMENTO DE METAL MECÁNICA

EVALUACIÓN SUMATIVA

Asignatura: Dibujo Electromecánico Clave: AEF-1390
Tema 1: Principios generales del dibujo técnico Fecha:

Alumno: No. Control: Calificación:

Instrucciones generales: *Lee cuidadosamente las instrucciones en cada apartado y contesta de manera correcta lo que se te pide. El objeto de este examen es el de verificar el nivel de aprovechamiento que tuviste durante este tema 1, por lo que trata de responder únicamente lo que tú conoces.*

***Instrucciones**: Señala la respuesta correcta para cada uno de los siguientes reactivos. Solo existe una respuesta correcta por reactivo.*

1. ¿Por qué el dibujo técnico es considerado un lenguaje universal en la ingeniería?
   a) Porque utiliza colores para diferenciar ideas.
   b) Porque permite a los ingenieros expresar ideas de manera subjetiva.
   c) Porque facilita la comunicación clara y precisa entre diferentes equipos.
   d) Porque elimina la necesidad de estándares internacionales.

2. ¿Qué aspecto fundamental proporciona el dibujo técnico en el control de calidad de los sistemas electromecánicos?
   a) Diseños estéticos para la presentación final del producto.
   b) Documentación para la creación de materiales promocionales.
   c) Especificaciones detalladas que aseguran la inspección precisa de componentes.
   d) Alternativas de diseño artístico para prototipos.

3. ¿Cómo contribuyen las normas internacionales como ISO, IEEE y ANSI al dibujo técnico en la ingeniería electromecánica?
   a) Proporcionan herramientas de diseño gratuitas.
   b) Estandarizan la representación gráfica, facilitando la compatibilidad global.
   c) Eliminan la necesidad de software CAD.
   d) Sustituyen el uso de dibujos en papel por diseños digitales.

4. ¿Cuál de las siguientes herramientas modernas ha revolucionado el dibujo técnico al permitir la creación de modelos 3D detallados?
   a) Software CAD.
   b) Proyección caballera.
   c) Dibujo a mano alzada.
   d) Esquema bidimensional.

5. ¿Qué relación directa tiene el dibujo técnico con la asignatura de Metrología y Normalización?
   a) Permite crear dibujos artísticos para mejorar el diseño de productos.
   b) Facilita la comprensión de circuitos eléctricos básicos.
   c) Desarrolla habilidades en diseño gráfico publicitario.
   d) Introduce a los estudiantes a las normas y tolerancias utilizadas en la fabricación de componentes.

6. ¿Qué avance del Renacimiento sentó las bases para el desarrollo del dibujo técnico moderno?
   a) El uso de colores para diferenciar dimensiones.
   b) La perspectiva y las proyecciones ortogonales.
   c) La implementación de software de diseño asistido por computadora.
   d) La fabricación en masa de productos estándar.

7. ¿Cuál es el organismo de normalización internacional más importante que establece estándares para diversos aspectos del dibujo técnico, como formatos, líneas y símbolos?
   a) IEEE
   b) ISO
   c) ASME
   d) NOM.

8. ¿Qué norma de la serie ISO especifica los tamaños de corte de papel para escritura y material impreso?
   a) ISO 7200
   b) ISO 5456
   c) ISO 216
   d) ISO 1101

9. ¿Qué norma de ANSI establece las directrices sobre dimensión y tolerancia geométrica (GD&T)?
   a) ANSI Y14.5
   b) ANSI Y14.1
   c) ANSI Y32.2
   d) ANSI 315

10. ¿Cuál de los siguientes organismos desarrolla normas relacionadas específicamente con la ingeniería mecánica, como el diseño de piezas y ensamblajes?
    a) JIS
    b) DIN
    c) IEEE
    d) ASME

11. En la norma ISO 5456, ¿qué aspecto del dibujo técnico se regula?
    a) La representación tridimensional de objetos en planos bidimensionales.
    b) Los rótulos y su contenido en dibujos técnicos.
    c) La indicación de tolerancias geométricas para piezas y ensamblajes.
    d) El uso de líneas continuas finas en planos de sección.

12. Según la norma ISO 216, ¿qué formato de papel es ideal para planos complejos o proyectos de gran escala?
    a) A2
    b) A3
    c) A0
    d) A4

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA COSTA GRANDE
DEPARTAMENTO DE METAL MECÁNICA

EVALUACIÓN SUMATIVA

Asignatura: Dibujo Electromecánico
Tema 1: Principios generales del dibujo técnico

CLAVE DE RESPUESTAS CORRECTAS

Pregunta	Respuesta correcta
1	c
2	c
3	b
4	a
5	d
6	b
7	b
8	c
9	a
10	d
11	a
12	c

APUNTES
DE
DIBUJO ELECTROMECÁNICO

Héctor García Melchor

Tema 2
Perspectivas

Contenido

Competencia específica....21
Introducción....21
2.1 Características de representación de las perspectivas....21
2.1.1 Perspectiva isométrica....21
2.1.2 Perspectiva dimétrica....22
2.1.3 Perspectiva trimétrica....22
2.1.3.1 Escalas diferentes en los ejes....22
2.1.3.2 Ángulos de proyección....23
2.2 Características de representación de la Proyección caballera....23
2.2.1 Proyección Axonométrica....23
2.2.2 Ángulo de Proyección....24
2.2.3 Escala de los Ejes....24
2.2.4 Distorsión en la Representación....24
2.2.5 Facilidad de dibujo....24
2.2.6 Aplicaciones en Ingeniería Electromecánica....25
Referencias....26

Competencia específica

Analiza y representa cuerpos o piezas en vistas en perspectiva para una mejor visualización de sus características generales.

Introducción

El dibujo técnico es fundamental para la ingeniería electromecánica, ya que permite representar de manera precisa y detallada los componentes y sistemas necesarios para el diseño, fabricación y mantenimiento de equipos y maquinaria. Las perspectivas son una herramienta esencial en este ámbito, ya que permiten visualizar los objetos en tres dimensiones sobre un plano bidimensional. En este tema, exploraremos las características de representación de las perspectivas isométrica, dimétrica, trimétrica y la proyección caballera.

2.1 Características de representación de las perspectivas

Las perspectivas se clasifican según el número de ejes que se mantienen en su verdadera magnitud y el ángulo que forman entre sí. Las más utilizadas en ingeniería son la isométrica, dimétrica y trimétrica.

2.1.1 Perspectiva isométrica

La perspectiva isométrica es una de las más utilizadas en el dibujo técnico debido a su simplicidad y la facilidad con la que se pueden medir y dibujar las dimensiones de los objetos. Sus características principales son [1], [2]:

- **Ángulos de proyección**: Los tres ejes principales (X, Y, Z) están separados por ángulos de 120 grados entre sí, como se puede apreciar en la figura 2.

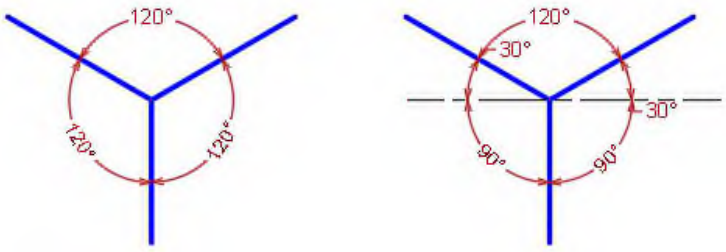


Figura 2. Ángulos de proyección isométrica [3]

- **Escalas**: Las dimensiones a lo largo de los tres ejes se mantienen en una proporción uniforme, lo que significa que no hay distorsión en las medidas.
- **Representación**: Los círculos y curvas en los planos no se dibujan como tales, sino como elipses debido a la proyección angular.
- **Facilidad de medición**: Las medidas pueden tomarse directamente del dibujo sin necesidad de correcciones.
- **Uso**: Ideal para representar piezas mecánicas complejas y para realizar vistas de ensamblaje ya que facilita la comprensión de la forma y el volumen del objeto. Representación de piezas mecánicas sencillas. Bocetos rápidos y esquemas. Visualización general de objetos.

2.1.2 Perspectiva dimétrica

La perspectiva dimétrica es similar a la isométrica, pero presenta dos de los tres ejes en ángulos diferentes, lo que resulta en una representación más natural de ciertos objetos. La perspectiva dimétrica es menos común que la isométrica, pero aún es útil en ciertos contextos donde se necesita una mayor distinción entre los ejes. Sus características son [3], [4], [5], [6]:

- **Ángulos de proyección**: Dos de los tres ángulos entre los ejes son iguales, mientras que el tercero es diferente. Esto crea una sensación de profundidad diferente en comparación con la isométrica. Los ángulos entre los ejes pueden variar, existiendo una combinación casi infinita de estos ángulos, sin embargo, se tomará como ejemplo la combinación de dos ángulos de 135° y uno de 90°. En la figura 3 se puede apreciar esta combinación.

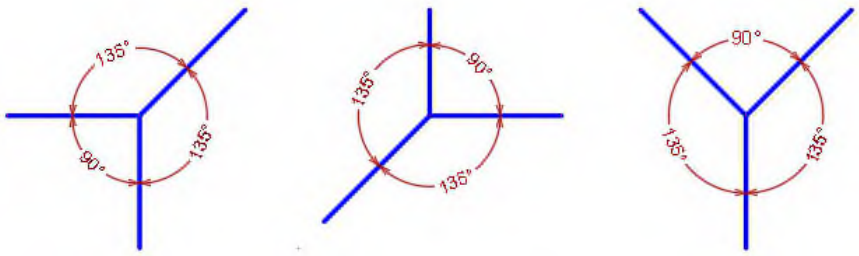


Figura 3. Ángulos de proyección dimétrica [3]

- **Escalas**: Dos de los tres ejes mantienen la misma escala, mientras que el tercer eje tiene una escala diferente, lo que puede causar una ligera distorsión.
- **Representación**: Las distorsiones en las dimensiones son más evidentes en uno de los ejes, lo que puede ser útil para enfatizar ciertos aspectos del diseño.
- **Uso**: Se utiliza cuando es necesario enfatizar dos dimensiones sobre la tercera. Útil para representaciones en las que se requiere destacar una vista particular del objeto. Representación de objetos con formas irregulares. Detalle de piezas con dimensiones diferentes. Ofrece una representación más realista que la isométrica, pero es ligeramente más compleja de construir.

2.1.3 Perspectiva trimétrica

La perspectiva trimétrica es una técnica de representación tridimensional en dibujo técnico que, aunque no es tan común como la isométrica o dimétrica, se utiliza en situaciones donde es crucial mostrar una representación más precisa y realista de un objeto, esta perspectiva es especialmente útil en el diseño de componentes complejos que requieren una visualización clara y precisa desde diferentes ángulos. La perspectiva trimétrica es una técnica en la que los tres ejes principales tienen ángulos y escalas diferentes. Sus características son [5], [6], [7]:

2.1.3.1 Escalas diferentes en los ejes

- A diferencia de la perspectiva isométrica, donde los tres ejes principales se dibujan con la misma escala y el mismo ángulo de inclinación, en la perspectiva trimétrica, los tres ejes tienen diferentes ángulos y diferentes escalas.

- Esto significa que las distancias a lo largo de cada uno de los ejes X, Y y Z se dibujan con escalas distintas, lo que da lugar a una representación más realista pero menos uniforme del objeto.

2.1.3.2 Ángulos de proyección

- Los tres ángulos entre los ejes son diferentes entre sí. Cada eje se inclina respecto a los otros dos en ángulos únicos. Esto permite que la vista se enfoque en ciertos detalles del objeto que podrían no ser tan evidentes en otras perspectivas.
- Estos ángulos son seleccionados en función del énfasis que se desea dar a diferentes partes del objeto, lo que permite una visualización más detallada y realista. En la figura 4 se muestran algunos ejemplos.

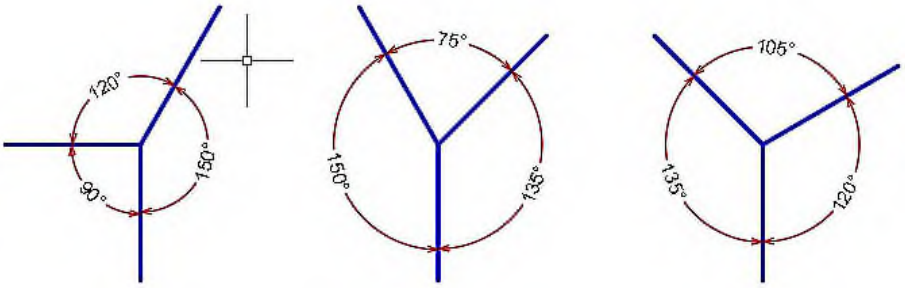


Figura 4. Ángulos de proyección trimétrica [3]

Escalas: Cada uno de los tres ejes tiene una escala diferente, lo que permite una representación más realista de la profundidad.

- **Representación**: La distorsión es diferente a lo largo de cada eje, lo que puede proporcionar una vista muy específica del objeto.
- **Uso**: Se utiliza cuando se requiere una representación altamente detallada y precisa de la geometría del objeto. Es más compleja de dibujar y medir, pero puede proporcionar una representación más realista de objetos complejos.

2.2 Características de representación de la Proyección caballera

La proyección caballera es un tipo de proyección axonométrica oblicua en la que los objetos se representan con dos de sus dimensiones en verdadera magnitud y la tercera dimensión (profundidad) con una reducción específica. Es un tipo de proyección axonométrica utilizada principalmente en el dibujo técnico, particularmente en áreas como la ingeniería electromecánica, donde es necesario representar objetos tridimensionales en dos dimensiones de manera que se mantenga la claridad y la precisión en la visualización. A continuación, se describen sus características principales [3], [5], [6], [7]:

2.2.1 Proyección Axonométrica

La proyección caballera es una proyección axonométrica, lo que significa que los tres ejes principales del objeto (eje X, Y y Z) se proyectan en un plano de dibujo sin distorsionar los ángulos entre ellos. En este tipo de proyección, uno de los ejes (generalmente el eje Z) se

mantiene perpendicular al plano de proyección, mientras que los otros dos (X e Y) se inclinan con respecto a este plano.

2.2.2 Ángulo de Proyección

Una de las características más distintivas de la proyección caballera es el ángulo con el que se proyectan los ejes horizontales. En la práctica, el eje Z es perpendicular al plano de proyección, mientras que el eje X se proyecta con un ángulo de 45 grados respecto al eje Z [3]. Este ángulo puede variar, pero el de 45 grados es el más común. En la figura 5 se muestran algunos ejemplos.

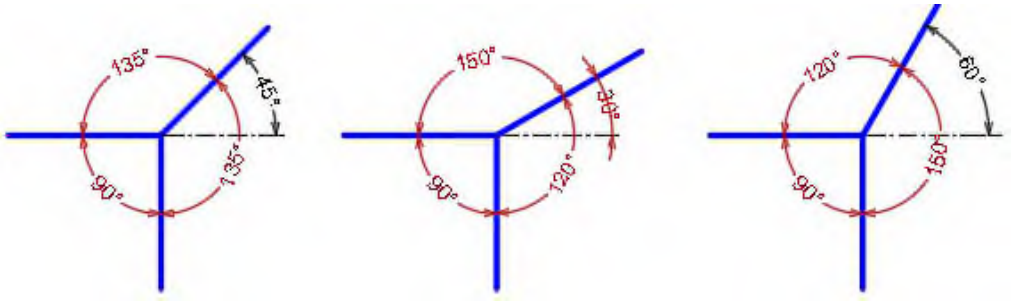


Figura 5. Ángulos de proyección caballera [3]

2.2.3 Escala de los Ejes

En la proyección caballera, el eje perpendicular (Z) al plano de proyección se dibuja en verdadera magnitud, es decir, sin reducción ni ampliación. Sin embargo, los ejes inclinados (X e Y) se pueden escalar. La escala más comúnmente utilizada para los ejes inclinados es 1:2, lo que significa que las dimensiones en estos ejes se representan a la mitad de su tamaño real. No obstante, se pueden utilizar otras escalas dependiendo del nivel de detalle que se desee representar, algunas otras escalas comunes son: 0.6, 0.7 o 0.8 [4], [6].

Las dimensiones en el eje perpendicular (generalmente Z) se mantienen a escala verdadera, mientras que las dimensiones en los ejes oblicuos (X e Y) se reducen a la mitad para evitar distorsiones exageradas [4], [6].

2.2.4 Distorsión en la Representación

Dado que los ejes inclinados se representan a una escala reducida, la proyección caballera genera una cierta distorsión en la apariencia del objeto. Esta distorsión es aceptada porque simplifica el proceso de dibujo y permite una mejor visualización del objeto sin necesidad de complejas transformaciones. Es importante que los estudiantes de ingeniería electromecánica comprendan que esta distorsión es intencional y que no afecta la precisión dimensional cuando se interpretan correctamente las escalas [3], [6].

Permite una fácil interpretación de la profundidad y la forma de los objetos, aunque las proporciones pueden parecer distorsionadas.

2.2.5 Facilidad de dibujo

Es más fácil de dibujar que las perspectivas axonométricas y es útil para representar objetos con detalles en una sola vista. La proyección caballera facilita la representación de objetos que son simétricos o que tienen características repetitivas, como en el caso de piezas mecánicas.

Al dibujar, los cuadrantes resultantes del cruce de los ejes pueden utilizarse para dividir el objeto y facilitar su representación. Esto es especialmente útil en la ingeniería electromecánica, donde los componentes suelen tener geometrías repetitivas o simétricas.

Una de las ventajas de la proyección caballera es su relativa facilidad para ser dibujada a mano alzada, especialmente en la etapa de conceptualización de un diseño. Al no requerir correcciones por distorsión y ser fácilmente escalable, es una herramienta valiosa para ingenieros que necesitan comunicar ideas de manera rápida y precisa.

2.2.6 Aplicaciones en Ingeniería Electromecánica

Común en representaciones rápidas y esquemáticas, como en bocetos preliminares y diagramas conceptuales, donde la precisión extrema no es crítica.

En el campo de la ingeniería electromecánica, la proyección caballera se utiliza para representar de manera clara y efectiva componentes como soportes, carcasas, y partes de maquinaria donde se necesita una visualización tridimensional simple. Permite a los ingenieros visualizar de manera rápida la configuración general de un componente sin perder la relación entre sus partes, lo que es crucial en el diseño y montaje de equipos electromecánicos.

Referencias

[1] Academia de dibujo Técnico IPN, Apuntes de dibujo técnico I, México: Instituto Politécnico Nacional, 2007.

[2] F. E. Giesecke, A. Mitchell, H. Cecil Spencer, I. Leroy Hill, J. T. Dygdon, J. E. Novak y S. Lockhart, Dibujo técnico con gráficas de ingeniería, 14 ed., México: Pearson, 2013.

[3] T. E. French y C. J. Vierck, Dibujo de ingeniería, 3 ed., México: Mc Graw Hill, 1981.

[4] H. Cecil Spencer y J. Thomas Dygdon, de *Dibujo técnico básico*, México, CECSA, 1980, pp. 307-327.

[5] Academia de dibujo técnico IPN, Apuntes de dibujo técnico II, México: Instituto Politécnico Nacional, 2011.

[6] B. Ramos Barbero y E. García Maté, Dibujo técnico, 3a ed., España: AENOR Ediciones, 2016.

[7] F. E. Giesecke, M. Alva, H. Cecil Spencer, I. Leroy Hill, J. T. Dygdon, J. E. Novak y S. Lockhart, Dibujo y comunicación gráfica, 3a ed., México: Pearson, 2006.

[8] C. Jensen y F. Mason, Fundamentos de dibujo, 6 ed., México: Mc Graw Hill, 1991.

[9] F. E. Giesecke, S. Lockhart, M. Goodman y C. M. Johnson, Technical Drawing with Engineering Graphics, 16 ed., Pearson, 2023.

TEMA 2
PERSPECTIVAS

Héctor García Melchor

Agenda

- Introduction
- Características de representación de las perspectivas:
  - Isométrica
  - Dimétrica
  - Trimétrica.
- Características de representación de la Proyección caballera
- Conclusion

INTRODUCCIÓN

Bienvenidos a esta presentación sobre perspectivas en el dibujo electromecánico. Exploraremos las características de representación de diferentes tipos de perspectivas y su aplicación en la ingeniería. Este conocimiento es fundamental para visualizar y comunicar diseños tridimensionales de manera efectiva.

Importancia del Dibujo Técnico en Ingeniería Electromecánica

Representación Precisa

Permite visualizar componentes y sistemas en detalle

Diseño y Fabricación

Facilita el proceso de creación y producción de equipos

Mantenimiento

Ayuda en la comprensión y reparación de maquinaria

Comunicación

Herramienta esencial para transmitir ideas técnicas

Perspectiva Isométrica

Características Principales

- Ángulos de 120° entre ejes
- Escalas uniformes en los tres ejes
- Círculos representados como elipses

Ventajas

- Fácil medición directa
- Ideal para piezas mecánicas complejas
- Excelente para vistas de ensamblaje

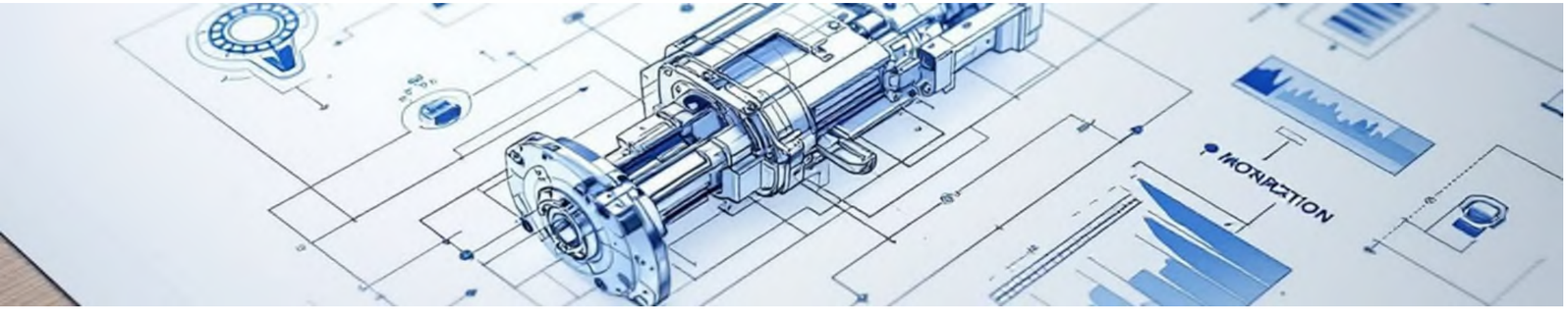
Aplicaciones de la Perspectiva Isométrica

Piezas Mecánicas
Representación clara de componentes individuales

Ensamblajes
Visualización de cómo las piezas se unen

Bocetos Rápidos
Ideal para conceptualización inicial de diseños

Modelado 3D
Base para crear modelos tridimensionales detallados



Perspectiva Dimétrica

Ángulos de Proyección

Dos ángulos iguales, uno diferente (ej. 135°, 135°, 90°)

Escalas

Dos ejes con la misma escala, el tercero diferente

Representación

Ligera distorsión en un eje para enfatizar ciertos aspectos

Uso

Útil para destacar dos dimensiones sobre la tercera

Ventajas de la Perspectiva Dimétrica

1

Realismo Mejorado

Ofrece una representación más natural que la isométrica

2

Énfasis Selectivo

Permite destacar ciertas vistas o aspectos del objeto

3

Versatilidad

Ideal para objetos con formas irregulares o asimétricas

4

Detalle Dimensional

Facilita la representación de piezas con dimensiones variadas

Perspectiva Trimétrica

1

Escalas Diferentes

- Cada eje (X, Y, Z) tiene una escala única, proporcionando una representación más realista pero menos uniforme.

2

Ángulos de Proyección

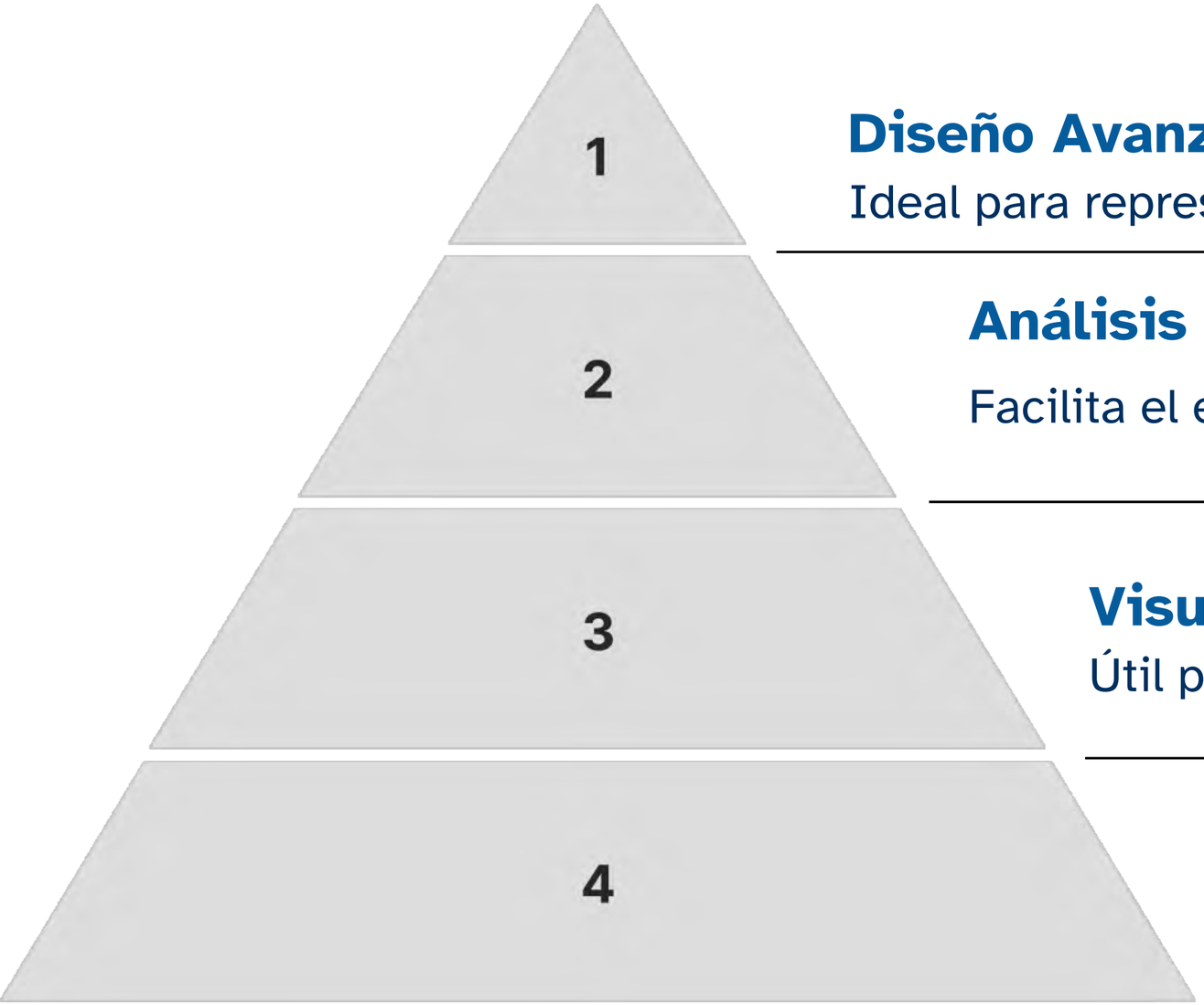
- Los tres ángulos entre los ejes son diferentes, permitiendo enfocar en detalles específicos del objeto.

3

Representación Detallada

- La distorsión variable a lo largo de cada eje permite una vista muy específica y precisa del objeto.

Aplicaciones de la Perspectiva Trimétrica



Diseño Avanzado

Ideal para representaciones altamente detalladas y precisas

Análisis de Componentes

Facilita el estudio de geometrías complejas

Visualización Especializada

Útil para enfatizar características específicas

Modelado 3D Preciso

Base para crear modelos tridimensionales exactos

Proyección Caballera: Características Principales

1

Proyección Axonométrica

Mantiene los ángulos entre ejes sin distorsión

2

Ángulo de Proyección

Eje Z perpendicular, X a 45° respecto a Z

3

Escala de Ejes

Z en verdadera magnitud, X e Y reducidos (comúnmente 1:2)

4

Distorsión Controlada

Simplifica el dibujo manteniendo la precisión dimensional

Ventajas de la Proyección Caballera

1

Facilidad de Dibujo

Más sencilla que otras perspectivas axonométricas

2

Bocetos Rápidos

Excelente para conceptualización y comunicación de ideas

3

Representación Clara

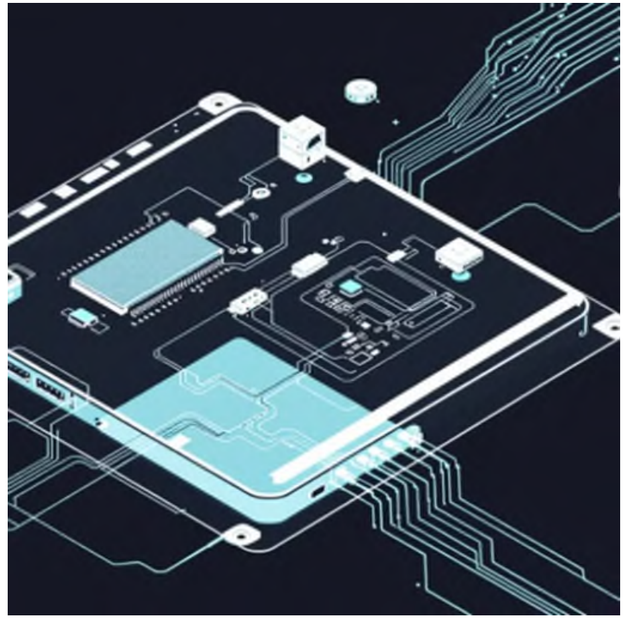
Ideal para objetos simétricos o con características repetitivas

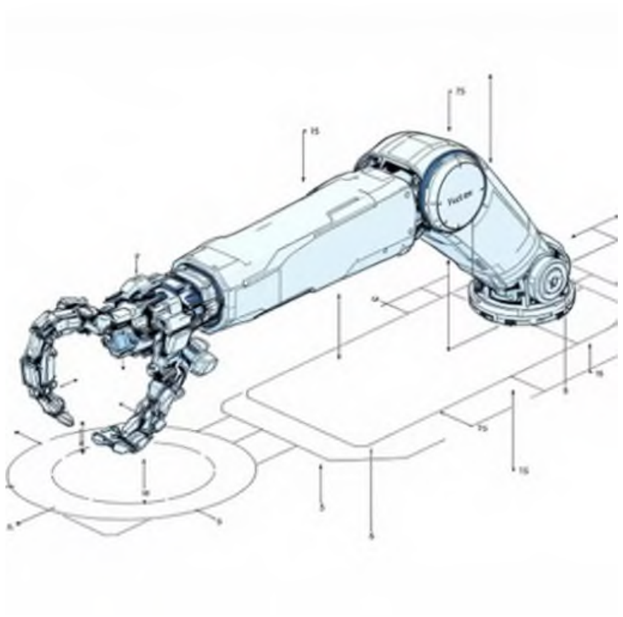
4

Versatilidad

Útil en diversas aplicaciones de ingeniería electromecánica

Aplicaciones en Ingeniería Electromecánica





Conclusiones

Dominio de Perspectivas

Fundamental para la comunicación efectiva en ingeniería electromecánica

Práctica Continua

Mejorar habilidades mediante ejercicios y proyectos reales

Integración con Software

Combinar técnicas manuales con herramientas de diseño asistido por computadora

Elección Adecuada

Seleccionar la perspectiva según las necesidades específicas del proyecto

Fuentes de consulta

e consulta

[1]	**Academia de dibujo Técnico IPN, Apuntes de dibujo técnico I, México: Instituto Politécnico Nacional, 2007.**
[2]	F. E. Giesecke, A. Mitchell, H. Cecil Spencer, I. Leroy Hill, J. T. Dygdon, J. E. Novak y S. Lockhart, Dibujo técnico con gráficas de ingeniería, 14 ed., México: Pearson, 2013.
[3]	T. E. French y C. J. Vierck, Dibujo de ingeniería, 3 ed., México: Mc Graw Hill, 1981.
[4]	H. Cecil Spencer y J. Thomas Dygdon, de Dibujo técnico básico, México, CECSA, 1980, pp. 307-327.
[5]	Academia de dibujo técnico IPN, Apuntes de dibujo técnico II, México: Instituto Politécnico Nacional, 2011.
[6]	B. Ramos Barbero y E. García Maté, Dibujo técnico, 3a ed., España: AENOR Ediciones, 2016.
[7]	F. E. Giesecke, M. Alva, H. Cecil Spencer, I. Leroy Hill, J. T. Dygdon, J. E. Novak y S. Lockhart, Dibujo y comunicación gráfica, 3a ed., México: Pearson, 2006.
[8]	C. Jensen y F. Mason, Fundamentos de dibujo, 6 ed., México: Mc Graw Hill, 1991.
[9]	F. E. Giesecke, S. Lockhart, M. Goodman y C. M. Johnson, Technical Drawing with Engineering Graphics, 16 ed., Pearson, 2023.

MUCHAS GRACIAS

Héctor García Melchor

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA COSTA GRANDE
DEPARTAMENTO DE METAL MECÁNICA

EVALUACIÓN SUMATIVA

Asignatura: Dibujo Electromecánico Clave: AEF-1390
Tema 2: Perspectivas Fecha:

Alumno: No. Control: Calificación:

Instrucciones generales: *Lee cuidadosamente las instrucciones en cada apartado y contesta de manera correcta lo que se te pide. El objeto de este examen es el de verificar el nivel de aprovechamiento que tuviste durante este tema 1, por lo que trata de responder únicamente lo que tú conoces.*

***Instrucciones**: Señala la respuesta correcta para cada uno de los siguientes reactivos. Solo existe una respuesta correcta por reactivo.*

1. ¿Cuál es la principal característica de los ángulos en la perspectiva isométrica?
   a) Dos ángulos son iguales, y el tercero diferente.
   b) Todos los ángulos son de 90 grados.
   c) Los ángulos entre los ejes son de 120 grados.
   d) Los ángulos son seleccionados según las necesidades del diseño.

2. En la perspectiva isométrica, los círculos y curvas se dibujan como:
   a) Polígonos regulares.
   b) Elipses.
   c) Curvas reales.
   d) Líneas rectas.

3. ¿Qué perspectiva utiliza tres escalas diferentes en los ejes?
   a) Isométrica.
   b) Dimétrica.
   c) Caballera.
   a) Trimétrica.

4. Una característica distintiva de la perspectiva dimétrica es:
   a) Todos los ejes tienen la misma escala.
   b) Dos de los ejes tienen la misma escala, y el tercero es diferente.
   c) Los tres ejes tienen ángulos iguales.
   d) Solo un eje se mantiene en verdadera magnitud.

5. ¿Cuál es una ventaja de la perspectiva caballera en ingeniería electromecánica?
   a) Representación detallada y precisa.
   b) Escalas uniformes en los tres ejes.
   c) Ángulos de proyección de 120 grados.
   d) Fácil interpretación de la profundidad y forma.

6. ¿Qué perspectiva es ideal para representar piezas mecánicas complejas?
   a) Isométrica.
   b) Dimétrica.
   c) Caballera.
   d) Trimétrica.

7. En la proyección caballera, el eje Z se representa:
   a) Con una escala reducida.
   b) A escala verdadera.
   c) Con diferentes ángulos de proyección.
   d) Como una curva elíptica.

8. ¿Cuál es una característica de los ángulos en la perspectiva trimétrica?
   a) Todos los ángulos son de 120 grados.
   b) Dos ángulos son iguales, y el tercero es diferente.
   c) Los tres ángulos son diferentes.
   d) Se proyectan a 45 grados.

9. ¿Qué tipo de perspectiva permite tomar medidas directamente del dibujo sin correcciones?
   a) Isométrica.
   b) Dimétrica.
   c) Caballera.
   d) Trimétrica.

10. ¿Qué escala se utiliza comúnmente para los ejes inclinados en la proyección caballera?
    a) 1:1
    b) 1:2
    c) 1:3
    d) 1:5

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA COSTA GRANDE
DEPARTAMENTO DE METAL MECÁNICA

EVALUACIÓN SUMATIVA

Asignatura: Dibujo Electromecánico
Tema 2: Perspectivas

CLAVE DE RESPUESTAS CORRECTAS

Pregunta	Respuesta correcta
1	c
2	b
3	c
4	b
5	d
6	a
7	b
8	c
9	c
10	b

APUNTES
DE
DIBUJO ELECTROMECÁNICO

Héctor García Melchor

Tema 3
Dibujos ortográficos

Contenido

Competencia específica....30
Introducción....30
3.1 Representación de vistas....30
3.1.1 Métodos americano y europeo....30
3.1.1.1 Tipos de vistas....31
3.1.1.2 Método de Proyección Americano (Tercer Diedro)....31
3.1.1.2.1 Símbolo gráfico....33
3.1.1.3 Método de Proyección Europeo (Primer Diedro)....33
3.1.1.3.1 Símbolo gráfico....34
3.1.2 Elección de las vistas....34
3.1.2.1 Visibilidad de las Características Esenciales....35
3.1.2.2 Orientación Natural del Objeto....35
3.1.2.3 Simplicidad en las Proyecciones....35
3.1.2.5 Uso de Vistas Auxiliares....35
3.1.2.6 Aplicación de Secciones....35
3.1.3 Vistas principales....35
3.1.4 Vistas necesarias....36
3.1.5 Vistas auxiliares....36
3.1.5.1 Tipos de Vistas Auxiliares....36
3.2 Cortes....37
3.2.1 Completo....38
3.2.1.1 Características del corte completo:....38
3.2.1.2 Método de Dibujo:....39
3.2.2 Medio....39
3.3.3 Planos paralelos....40
3.3.4 Planos concurrentes....41
3.3 Secciones....42
3.3.1 Abatidas....42
3.3.2 Desplazadas....43

Referencias.....45

Competencia específica

Analiza y representa cuerpos o piezas con dibujos ortográficos para una mejor visualización de sus características generales.

Introducción

En el campo de la ingeniería electromecánica, la precisión en la comunicación técnica es esencial para la correcta interpretación y ejecución de proyectos complejos. Los dibujos ortográficos son una herramienta fundamental en esta comunicación, permitiendo la representación exacta de objetos tridimensionales en dos dimensiones.

Los dibujos ortográficos descomponen un objeto en vistas estándar, como las vistas frontal, superior y lateral, proporcionando una visión completa de su geometría sin la distorsión de la perspectiva. Esto es particularmente importante en la ingeniería electromecánica, donde la precisión en las dimensiones y formas de componentes como ejes, engranajes, soportes, y otros elementos mecánicos y eléctricos, puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso de un proyecto.

3.1 Representación de vistas

En el contexto del dibujo técnico para ingeniería electromecánica, la representación de vistas es una habilidad esencial que permite desglosar y analizar con precisión los detalles de cualquier componente o conjunto mecánico.

La representación de vistas en dibujos ortográficos implica proyectar las distintas caras de un objeto en planos bidimensionales, facilitando la comprensión de su forma y dimensiones desde diferentes ángulos. Las vistas más comunes son la vista frontal, la vista superior y la vista lateral, que, en conjunto, ofrecen una imagen completa y detallada del objeto. Sin embargo, en la ingeniería electromecánica, donde los diseños suelen ser complejos y requieren un alto grado de exactitud, es común utilizar vistas adicionales, como la vista inferior, la vista posterior o secciones transversales, para destacar características internas o detalles ocultos [1], [2].

El propósito de las vistas es asegurar que todas las partes de un componente sean correctamente interpretadas, fabricadas y ensambladas. Una vista mal representada o incompleta puede conducir a errores en la manufactura o el montaje, lo que, en un entorno de ingeniería electromecánica, podría resultar en fallos críticos de sistemas.

3.1.1 Métodos americano y europeo

En el ámbito del dibujo técnico, los métodos de proyección son fundamentales para la representación precisa de objetos tridimensionales en un formato bidimensional. Los dos sistemas más utilizados son el sistema americano y el sistema europeo, cada uno con sus características distintivas en la disposición de vistas y la forma en que se proyectan los objetos.

3.1.1.1 Tipos de vistas

Las vistas son proyecciones de un objeto que muestran diferentes ángulos y detalles. En un dibujo ortográfico, las vistas más comunes son [1], [2], [3]:

1. **Vista Frontal**: Muestra la altura y el ancho del objeto, destacando sus características más importantes.
2. **Vista Superior**: Proporciona información sobre la longitud y el ancho, permitiendo observar la disposición de los elementos en la parte superior del objeto.
3. **Vistas Laterales (Derecha e Izquierda)**: Ofrecen una perspectiva lateral, revelando detalles que no son visibles en las vistas frontal y superior.
4. **Vista Posterior**: Muestra la parte trasera del objeto, complementando la información presentada en las vistas anteriores.
5. **Vista Inferior**: Aunque menos común, es útil para mostrar características en la base del objeto.

3.1.1.2 Método de Proyección Americano (Tercer Diedro)

El método de proyección americano, o proyección en tercer diedro, es el estándar más común en América del Norte y se utiliza ampliamente en la industria electromecánica en esta región. El objeto se coloca en el tercer diedro, y el plano del dibujo estará entre el observador y la pieza. Esto da como resultado que las vistas se coloquen de manera directa y natural en relación con las caras del objeto que representan [3]. En las figuras 6, 7 , 8 y 9 se aprecia la proyección de las vistas para este método.

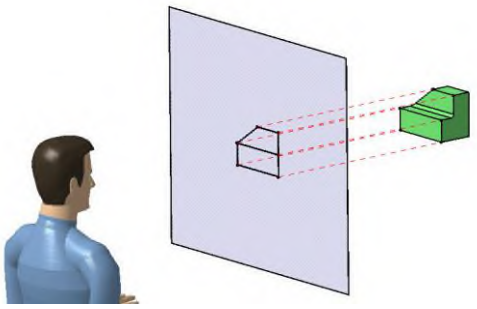


Figura 6. Colocación del observador. *Obtenida de: https://acortar.link/tS5bwt*

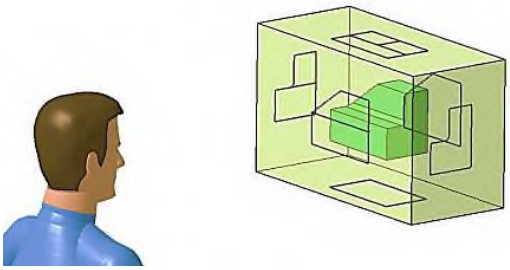


Figura 7. Visualización de las seis vistas en el cubo. *Obtenida de: https://acortar.link/WQ8Dmv*

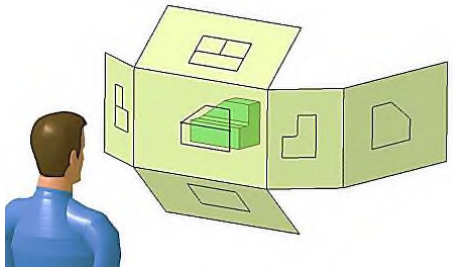


Figura 8. Despliegue de las seis vistas. *Obtenida de: https://acortar.link/RL9Oja*

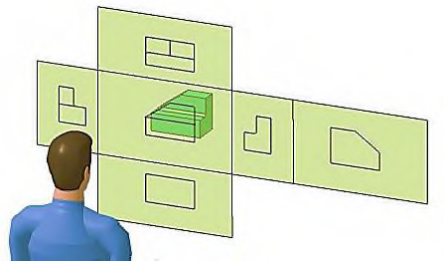


Figura 9. Representación de las vistas en un plano. *Obtenida de: https://acortar.link/GUBSBJ*

De esta manera, la distribución de las seis vistas para este sistema de proyección tomando como referencia la vista frontal (a) es la siguiente (Ver figura 10):

- la vista superior, (b), se coloca arriba;
- la vista inferior, (e), se coloca abajo;
- la vista lateral izquierda (c), se coloca a la izquierda;
- la vista lateral derecha, (d), se coloca a la derecha
- la vista posterior, (f), puede colocarse a la derecha o a la izquierda, como sea más conveniente.

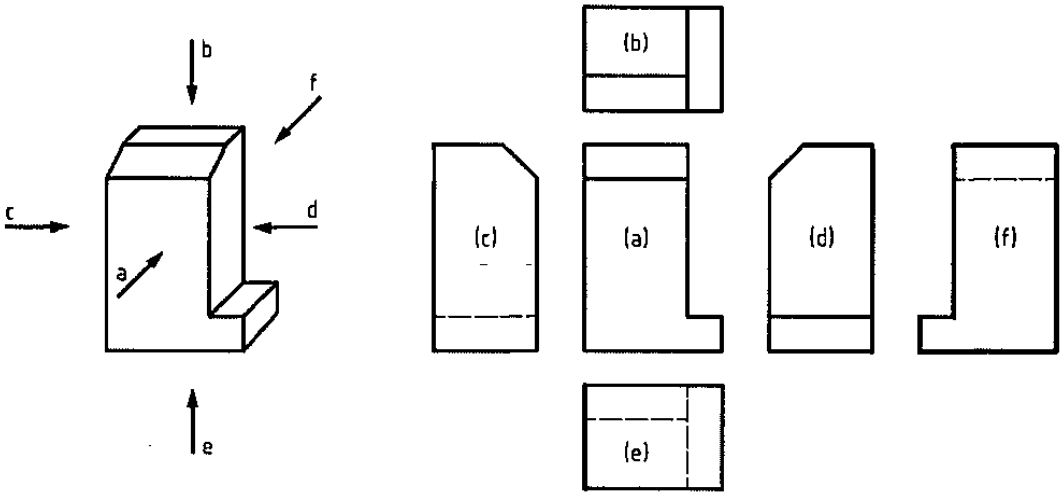


Figura 10. Distribución de vistas Método de proyección del tercer diedro. Obtenida de [1].

3.1.1.2.1 Símbolo gráfico

El símbolo gráfico para este método de proyección es el que se indica en la figura 11.

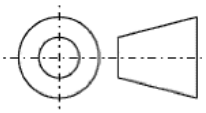


Figura 11. Símbolo gráfico del método de proyección del tercer diedro. Obtenida de: [3].

3.1.1.3 Método de Proyección Europeo (Primer Diedro)

El método de proyección europeo o primer diedro, es comúnmente utilizado en muchos países de Europa y Asia. En este método, se proyecta el objeto como si estuviera situado entre el observador y el plano de proyección. Esto significa que las vistas se ubican en posiciones opuestas a las caras del objeto que representan. Por ejemplo:

- La **vista frontal** se coloca en el centro.
- La **vista superior** se coloca debajo de la vista frontal.
- La **vista lateral derecha** se coloca a la izquierda de la vista frontal.

Este método puede parecer contraintuitivo para quienes no están familiarizados con él, ya que la disposición de las vistas es el reflejo de las caras del objeto. Sin embargo, una vez comprendido, ofrece una representación clara y precisa del objeto desde diferentes ángulos, facilitando la visualización de su estructura completa [1], [3]. En la figura 12 se aprecia la proyección de las vistas para este método.

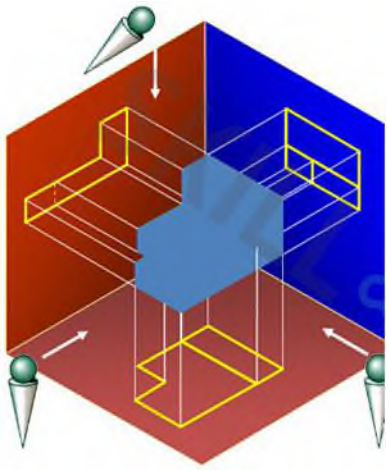


Figura 12. Visualización de las vistas en el cubo. Obtenida de: https://acortar.link/JNTrj0

De esta manera, la distribución de las seis vistas para este sistema de proyección tomando como referencia la vista frontal (a) es la siguiente (Ver figura 13):

— la vista superior, (b), se coloca debajo;

— la vista inferior, (e), se coloca arriba;

— la vista lateral izquierda (c), se coloca a la derecha;

— la vista lateral derecha, (d), se coloca a la izquierda

— la vista posterior, (f), puede colocarse a la derecha o a la izquierda, como sea más conveniente.

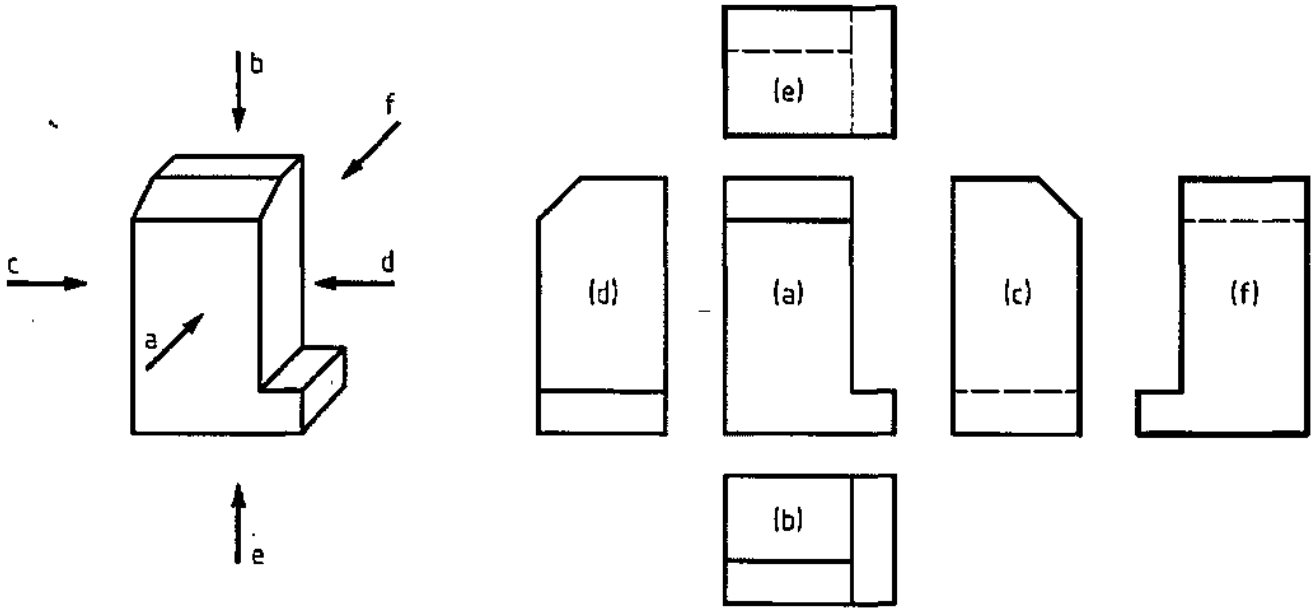


Figura 13. Distribución de vistas Método de proyección del primer diedro. Obtenida de [1].

3.1.1.3.1 Símbolo gráfico

El símbolo gráfico para este método de proyección es el que se indica en la figura 14.

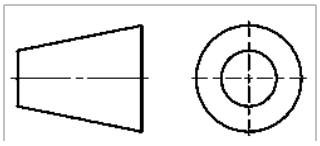


Figura 14. Símbolo gráfico del método de proyección del primer diedro. Obtenida de: [3].

3.1.2 Elección de las vistas

Las vistas en un dibujo ortográfico tienen como objetivo principal proporcionar una representación detallada y precisa de un objeto desde diferentes ángulos. Estas vistas permiten a los ingenieros interpretar las dimensiones y la geometría del objeto sin necesidad de verlo físicamente. Los dibujos ortográficos permiten transmitir la geometría tridimensional de un objeto en dos dimensiones, lo que es crucial para la fabricación y el ensamblaje en

ingeniería electromecánica. A continuación, se presentan los criterios a utilizar para la elección de vistas [2], [4], [5]:

3.1.2.1 Visibilidad de las Características Esenciales

Es importante que las vistas seleccionadas muestren todas las características esenciales del objeto, como agujeros, ranuras, salientes y detalles geométricos complejos.

Las características que definen la funcionalidad y ensamblaje de la pieza deben ser visibles sin la necesidad de recurrir a vistas adicionales o secciones [2], [4], [5].

3.1.2.2 Orientación Natural del Objeto

Considera la orientación natural o más intuitiva de la pieza para determinar cuál será la vista frontal o principal. Esta vista debe ser la que ofrezca la mayor cantidad de información útil en una sola proyección, esto es, la vista que contenga la mayor cantidad de aristas visibles.

La vista frontal es generalmente la que muestra la forma más característica del objeto, facilitando su reconocimiento inmediato [2], [4], [5].

3.1.2.3 Simplicidad en las Proyecciones

Elige vistas que minimicen la cantidad de líneas ocultas y complejidad en el dibujo. Esto reduce el riesgo de errores y hace que el dibujo sea más fácil de interpretar.

Si la vista frontal tiene muchas líneas ocultas, considera elegir otra como vista principal o incluir una vista auxiliar.

3.1.2.5 Uso de Vistas Auxiliares

En casos donde una vista estándar no puede mostrar claramente una característica, es recomendable utilizar vistas auxiliares. Estas son proyecciones adicionales en un plano no ortogonal para clarificar detalles específicos.

Las vistas auxiliares son útiles para representar superficies inclinadas o curvas complejas que no se describen adecuadamente en las vistas principales [2], [4], [5].

3.1.2.6 Aplicación de Secciones

Cuando el interior de una pieza es complejo o tiene cavidades, se recomienda utilizar vistas en sección para mostrar detalles internos que no son visibles en las vistas externas.

La elección de secciones debe realizarse con cuidado para evitar cortes innecesarios y mantener la claridad del dibujo [2], [4], [5].

3.1.3 Vistas principales

La vista principal es la que mejor describe la forma y las características más importantes de la pieza. Debe mostrar la mayor cantidad de detalles posibles, preferiblemente, debe ser la vista más reconocible y comprensible y debe minimizar la cantidad de líneas ocultas [4], [5].

3.1.4 Vistas necesarias

La elección de vistas debe basarse en el principio de simplicidad. Se debe seleccionar solo las vistas necesarias para describir completamente el objeto. Por lo general, las tres vistas principales (frontal, superior y lateral) son suficientes para la mayoría de las piezas [4], [5].

Además, se debe evaluar si alguna de las vistas podría ser redundante. Si una vista no aporta información adicional significativa, es mejor omitirla.

3.1.5 Vistas auxiliares

En el diseño mecánico y dentro de los dibujos ortográficos, las vistas auxiliares son fundamentales para representar con precisión las superficies y características que no pueden ser adecuadamente representadas en las vistas principales (frontal, superior, lateral).

Las vistas auxiliares se utilizan para representar correctamente una parte de una pieza que no es paralela a ninguno de los planos ortogonales estándar. Cuando un elemento de una pieza tiene una orientación inclinada o no puede ser descrito completamente en las vistas ortogonales tradicionales, una vista auxiliar nos permite proyectar ese elemento en su verdadera forma y dimensiones [2], [4], [6].

Estas vistas son esenciales porque evitan distorsiones y permiten que las características geométricas (longitudes reales, ángulos, diámetros) se muestren con precisión. Sin ellas, las superficies inclinadas aparecerían distorsionadas, lo que complicaría la fabricación y el análisis de la pieza.

3.1.5.1 Tipos de Vistas Auxiliares

1. **Vista auxiliar primaria**: Es la más común y se obtiene proyectando una característica de la pieza desde una vista principal (frontal, superior o lateral) a un plano auxiliar. Su objetivo es mostrar la verdadera magnitud de superficies inclinadas. Ejemplo: la representación de un taladro en ángulo en una pieza que no es visible con precisión en ninguna de las vistas ortográficas estándar [2], [4], [6]. En la figura 15, se muestran tres casos de vistas auxiliares primarias.

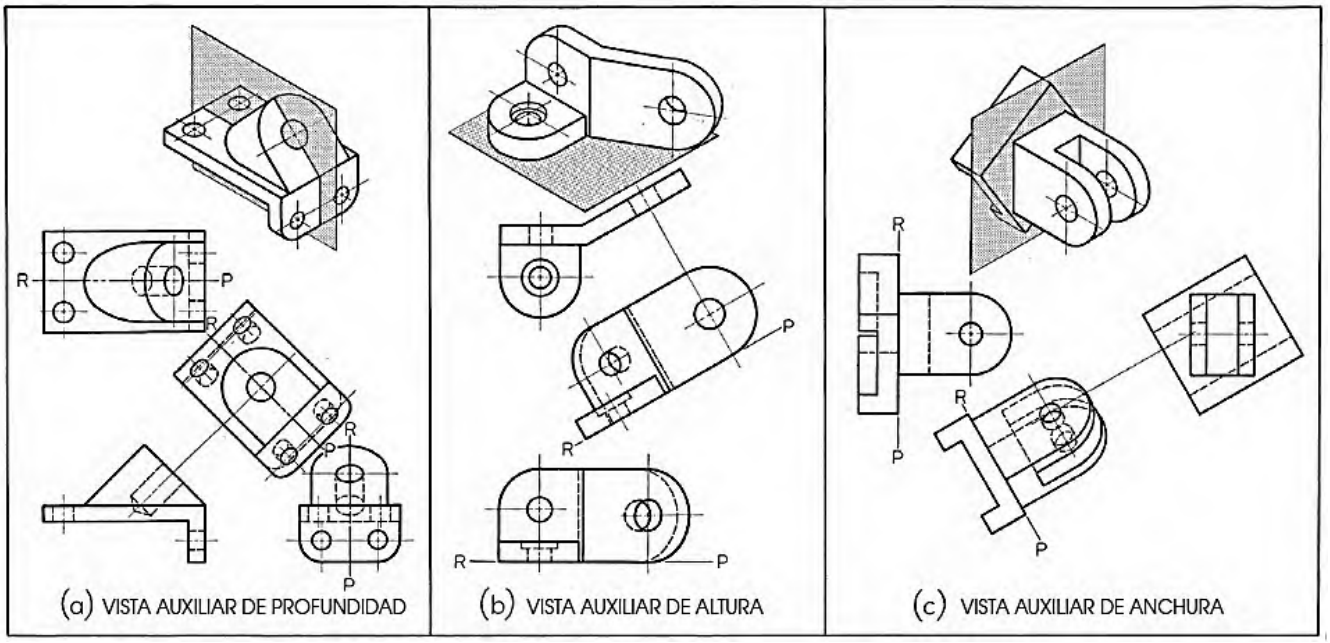


Figura 15. Vistas auxiliares primarias. Obtenida de [6]

2. **Vista auxiliar secundaria**: Se deriva de una vista auxiliar primaria y se utiliza cuando se requiere una segunda proyección en otro plano para representar completamente una característica compleja [2], [4], [6]. Esto es útil para piezas con superficies o formas que cambian en más de una dirección.

Proceso para Crear una Vista Auxiliar

1. **Identificación de la superficie inclinada**: Primero, es necesario detectar la superficie de la pieza que no puede representarse adecuadamente en las vistas principales.
2. **Establecimiento del plano auxiliar**: A partir de la superficie inclinada, se traza un plano auxiliar paralelo a dicha superficie.
3. **Proyección ortogonal**: Se proyectan los puntos clave de la superficie en este nuevo plano, de manera que las características puedan visualizarse sin distorsión.

Aplicaciones Comunes

- Representación de superficies inclinadas o curvas que no son perpendiculares a los planos de proyección estándar.
- Partes de piezas que requieren mostrar su forma verdadera para la fabricación, como taladros inclinados, planos inclinados, o ranuras en ángulo.

3.2 Cortes

El concepto de cortes en el dibujo técnico es clave para la correcta interpretación y comunicación de detalles internos de una pieza que, de otra manera, no podrían observarse mediante vistas exteriores. Los cortes son representaciones de una pieza como si se hubiera

seccionado por un plano, permitiendo ver su interior con claridad. Los cortes son herramientas vitales para mostrar elementos ocultos, garantizar una fabricación precisa y evitar errores en la interpretación de los planos [2]- [6].

3.2.1 Completo

Un corte completo se realiza cuando un plano de corte atraviesa completamente la pieza de un extremo a otro, dividiéndola en dos mitades simétricas. En el dibujo, solo se muestra la mitad del objeto con el interior expuesto, lo que permite visualizar detalles internos como cavidades, taladros, ranuras o cualquier característica que no sea visible desde el exterior [2]-[6]. En las figuras 16 y 17 se aprecia el corte completo de una pieza.

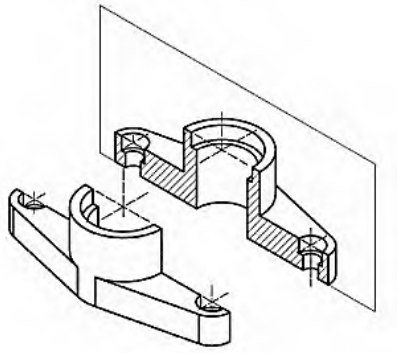


Figura 16. Representación tridimensional de un corte completo. Obtenida de: https://acortar.link/qB1g7c

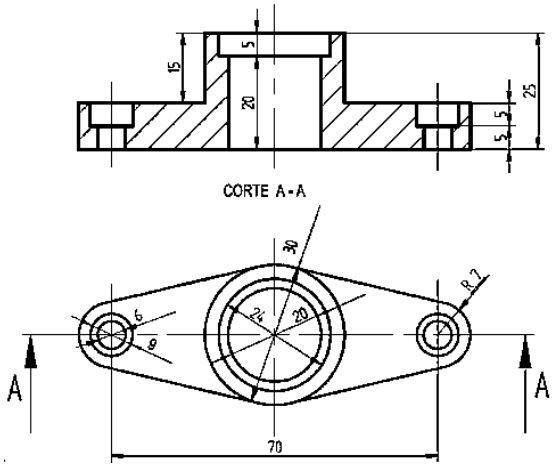


Figura 17. Representación de un corte completo A-A de una pieza. Obtenida de: https://acortar.link/bJACfH

3.2.1.1 Características del corte completo:

- Se utiliza cuando es necesario mostrar el interior de una pieza en toda su extensión.

- Generalmente, se emplea en piezas que son simétricas.
- El plano de corte es representado con una línea de trazos y puntos, denominada línea de corte.
- El interior de la pieza se representa mediante líneas de sombreado o hachurado, indicando la porción del material que fue cortada.

3.2.1.2 Método de Dibujo:

1. **Identificación del Plano de Corte**: Seleccionar el plano de corte que atraviesa toda la pieza.
2. **Dibujo del Corte**: Dibujar la vista resultante como si la mitad de la pieza hubiera sido removida.
3. **Representación de Detalles Internos**: Mostrar todos los detalles internos visibles a lo largo del plano de corte.
4. **Líneas de corte**: Se representan con una línea gruesa y discontinua, formada por trazos largos y cortos alternados.
5. **Hachurado**: La parte de la pieza que ha sido seccionada se rellena con líneas paralelas finas y equidistantes. La dirección y espaciado del hachurado pueden variar según las normas utilizadas.

3.2.2 Medio

El corte medio es una variación del corte completo en la que solo se muestra la mitad de la pieza en sección, mientras que la otra mitad se presenta en vista exterior. Este tipo de corte es útil cuando se desea ilustrar tanto los detalles internos como la apariencia externa de una pieza en una misma vista [3]- [6].

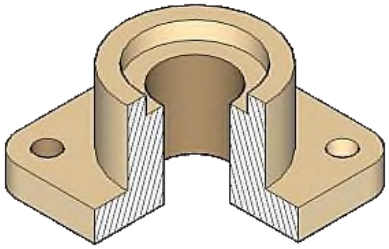


Figura 18. Representación tridimensional de un corte medio de una pieza. Obtenida de: https://acortar.link/e1S2JQ

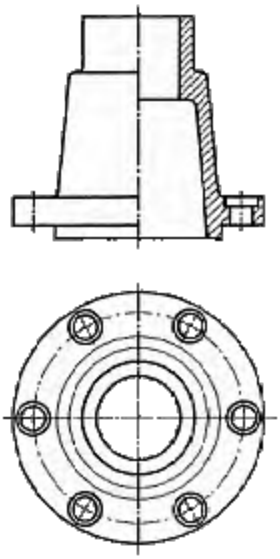


Figura 18. Representación de un corte medio de una pieza. Obtenida de: https://acortar.link/JFZayQ

Características del corte medio:

- Solo se corta y secciona la mitad del objeto.
- Se emplea con frecuencia en piezas simétricas, como ejes, cilindros o piezas rotacionales, donde es importante visualizar tanto el interior como el exterior.
- El dibujo de corte se divide en dos partes: una mitad se presenta con el corte (con el material hachurado) y la otra mitad muestra el exterior sin seccionar.

3.3.3 Planos paralelos

Un corte con planos paralelos se utiliza cuando se requiere realizar más de un plano de corte en una pieza para mostrar detalles internos complejos que no se pueden visualizar con un solo corte. Estos planos de corte son paralelos entre sí y pueden estar a diferentes distancias dentro de la pieza. Se utiliza para mostrar la evolución de los detalles internos a lo largo de la pieza [2]- [6]. En la figura 19 se muestra un corte de un plano paralelo.

Características:

- Cortes paralelos entre sí.
- Muestra la evolución de los detalles internos.
- Se utiliza para piezas largas o con variaciones graduales.

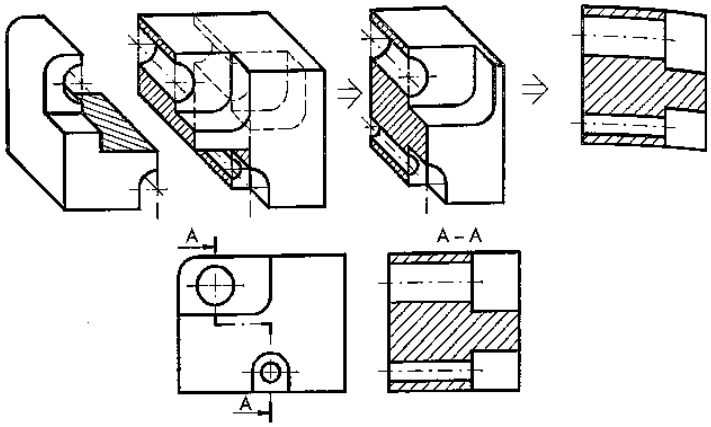


Figura 19. Representación de un corte paralelo de una pieza [3].

Método de Dibujo:

- **Identificación de los Planos de Corte:** Seleccionar múltiples planos de corte paralelos.
- **Dibujo de los Cortes**: Dibujar las vistas resultantes para cada plano de corte.
- Representación de Detalles Internos: Mostrar los detalles internos visibles en cada sección cortada.

3.3.4 Planos concurrentes

Los planos concurrentes son cortes que se realizan en planos que se cruzan en un punto específico. Se utiliza para mostrar la intersección de detalles internos en un punto clave.

El **corte con planos concurrentes** se utiliza cuando los planos de corte no son paralelos, sino que se intersecan en un punto o convergen hacia un área común dentro de la pieza. Este tipo de corte es particularmente útil cuando se desea visualizar múltiples detalles internos que están orientados en diferentes direcciones, pero están relacionados entre sí [7].

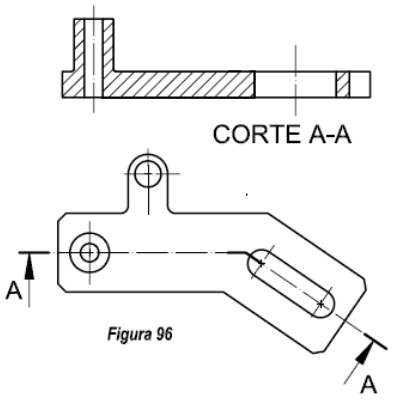


Figura 19. Representación de un corte en planos concurrentes de una pieza. Obtenida de: https://acortar.link/gRxD5m

3.3.4.1 Características del corte con planos concurrentes [7]

- Los planos de corte se encuentran en diferentes orientaciones, pero se cruzan o convergen en una región específica de la pieza.
- Se emplea para mostrar detalles que no están alineados, pero que es importante visualizar en una única vista para entender la relación entre ellos.
- Al igual que en los cortes paralelos, los materiales cortados se representan con hachurado para indicar las áreas seccionadas.

3.3.4.2 Importancia de los cortes en el diseño mecánico

1. Claridad: Los cortes ayudan a eliminar ambigüedades en la interpretación de los dibujos.
2. Visualización: Permiten una comprensión más profunda de la estructura interna de las piezas.
3. Análisis: Facilitan el análisis de la funcionalidad y el comportamiento de los componentes.

3.3 Secciones

Las secciones en el dibujo técnico son herramientas esenciales para detallar partes internas de una pieza que no pueden representarse adecuadamente mediante cortes tradicionales. A diferencia de los cortes, las secciones suelen ser representaciones parciales que destacan detalles específicos de una región [3]. Esto permite mostrar detalles internos que no serían visibles en una representación completa.

3.3.1 Abatidas

Las **secciones abatidas** se utilizan para representar un detalle interno de una pieza en el mismo plano de la vista donde se encuentra, sin necesidad de generar una nueva vista. Se logra al "abatir" o girar el plano de corte hasta que quede alineado con el plano de la vista principal, mostrando la sección en su verdadera forma y dimensiones [3]. En la figura 20 se puede apreciar una sección abatida sin desplazamiento.

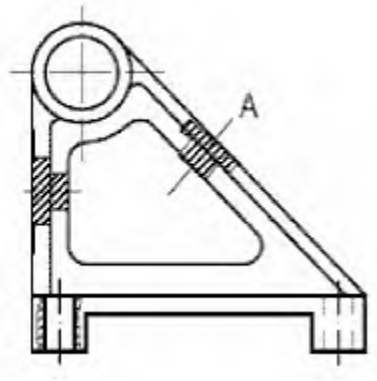


Figura 20. Representación de una sección abatida sin desplazamiento. Obtenida de: https://acortar.link/DIaMhf

Características

- El plano de corte se proyecta sobre un plano principal.
- El plano de corte es visible como una línea de trazos en la vista.
- Permiten visualizar características internas específicas, como ranuras o perfiles, en su verdadera forma.
- No requieren una vista adicional, lo que ahorra espacio en el plano y simplifica su interpretación.
- Se utiliza para piezas con simetría o elementos internos regulares.

3.3.2 Desplazadas

Las secciones desplazadas se emplean cuando los elementos internos de interés no están en línea recta dentro de una pieza, sino distribuidos en diferentes posiciones. En lugar de utilizar un solo plano de corte, se trazan líneas de corte que cambian de dirección para seguir las características deseadas. Estas secciones se proyectan en una sola vista para mostrar toda la información en conjunto [3]. Las podemos situar de distintas formas:

- En la posición de proyección normal, cerca de la vista y unida a ésta mediante una línea de eje (trazo y punto), como se puede apreciar en la figura 21 A.
- En posición diferente que la de la proyección, teniendo en este caso que indicarla e identificarla, según las normas establecidas, como se puede apreciar en la figura 21 B.

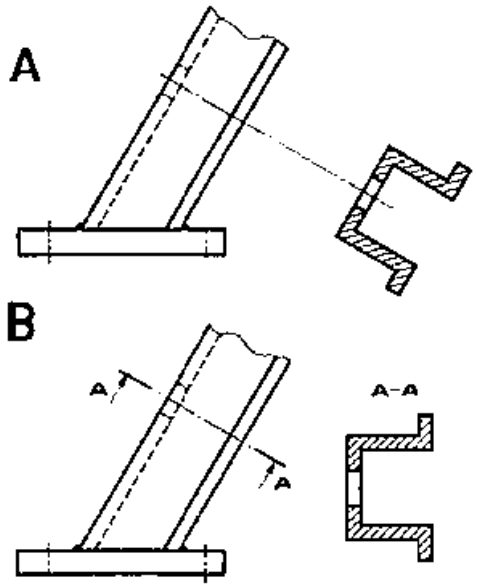


Figura 21. Representación de una sección abatida con desplazamiento. Obtenida de: https://acortar.link/VO2oB7

Características

- El plano de corte cambia de dirección para abarcar todas las áreas de interés.
- La sección se representa como si el plano de corte fuese continuo, mostrando todas las características internas en una sola vista.
- Simplifica la representación de piezas complejas con múltiples detalles internos distribuidos de manera irregular.

Importancia de las secciones en el diseño mecánico:

1. **Claridad**: Las secciones ayudan a eliminar ambigüedades en la interpretación de los dibujos.
2. **Visualización**: Permiten una comprensión más profunda de la estructura interna de las piezas.
3. **Análisis**: Facilitan el análisis de la funcionalidad y el comportamiento de los componentes.

Las secciones son una herramienta fundamental en los dibujos ortográficos, ya que permiten una representación detallada y clara de los componentes internos de las piezas y mecanismos, lo cual es esencial para el diseño, análisis y fabricación en ingeniería electromecánica.

Referencias

[1] IMNC, NMX-DT-128-30-IMNC-2010 Dibujo técnico - Principios generales de presentación - Parte 30: Convenciones básicas para vistas, México: IMNC, 2010.

[2] T. E. French y C. J. Vierck, Dibujo de ingeniería, 3 ed., México: Mc Graw Hill, 1981.

[3] B. Ramos Barbero y E. García Maté, Dibujo técnico, 3a ed., España: AENOR Ediciones, 2016.

[4] F. E. Giesecke, A. Mitchell, H. Cecil Spencer, I. Leroy Hill, J. T. Dygdon, J. E. Novak y S. Lockhart, Dibujo técnico con gráficas de ingeniería, 14 ed., México: Pearson, 2013.

[5] H. Cecil Spencer y J. Thomas Dygdon, de *Dibujo técnico básico*, México, CECSA, 1980, pp. 307-327.

[6] F. E. Giesecke, A. Mitchell, H. Cecil Spenser, I. Leroy Hill, J. Thomas Dygdon, J. E. Novak y S. Lockhart, Dibujo y comunicación gráfica, 3 ed., México: Pearson, 2006.

[7] . N. . L. González Avilés, «Cortes,» [En línea]. Available: https://acortar.link/nk2tYR. [Último acceso: 2 Noviembre 2024].

[8] . G. Horacio Defranco, «Cortes y secciones,» 2013. [En línea]. Available: https://acortar.link/wCZsRH. [Último acceso: 08 Noviembre 2024].

TEMA 3

Dibujos ortográficos

Héctor García Melchor

2025

melchorh@ieee.org

AGENDA

- Introducción
- Representación de vistas
- Cortes
- Secciones
- Conclusión

Introducción

- Este tema cubre los fundamentos de los dibujos ortográficos en ingeniería electromecánica, incluyendo métodos de proyección, tipos de vistas, cortes y secciones.

Representación de Vistas

Vista Frontal

Muestra altura y ancho, destacando características principales.

Vista Superior

Proporciona longitud y ancho, mostrando disposición superior.

Vistas Laterales

Ofrecen perspectiva lateral, revelando detalles no visibles frontalmente.

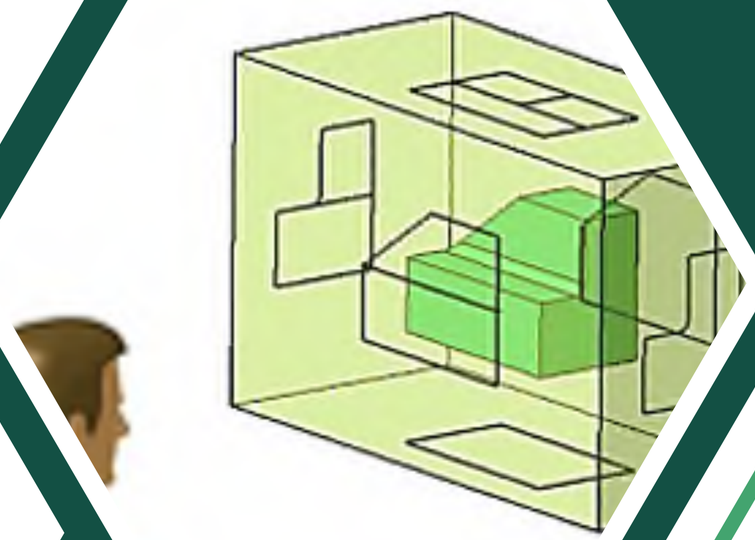
Método de Proyección Americano

Características

Objeto en tercer diedro, plano entre observador y pieza. Vistas colocadas de manera directa y natural.

Distribución

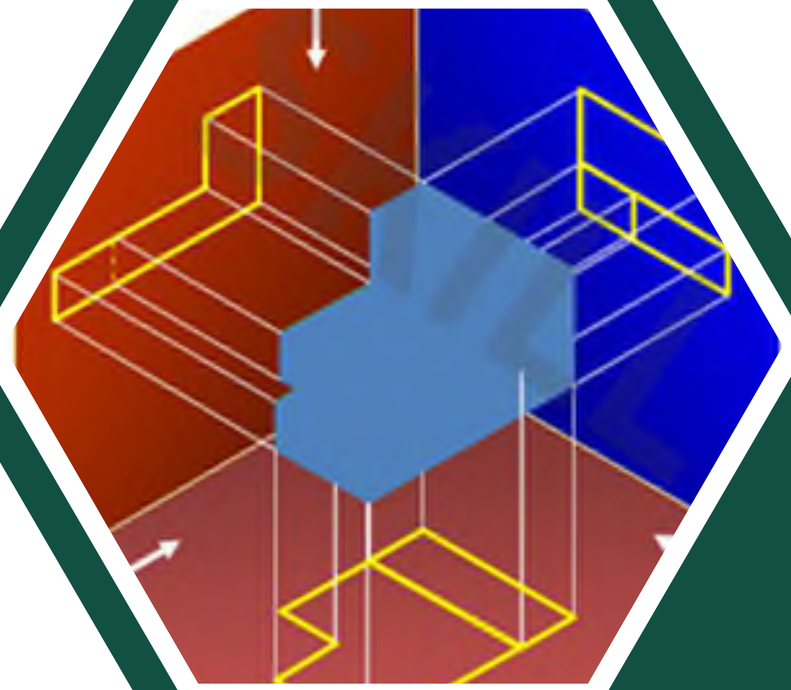
Vista frontal al centro, superior arriba, inferior abajo, izquierda a la izquierda, derecha a la derecha.



Método de Proyección Europeo

Características

Objeto entre observador y plano. Vistas ubicadas en posiciones opuestas a las caras del objeto.



Distribución

Vista frontal al centro, superior abajo, inferior arriba, izquierda a la derecha, derecha a la izquierda.

Elección de Vistas

Visibilidad de Características Esenciales

Mostrar todas las características importantes sin necesidad de vistas adicionales.

Orientación Natural del Objeto

Elegir la vista frontal que ofrezca la mayor información útil.

Simplicidad en las Proyecciones

Minimizar líneas ocultas y complejidad en el dibujo.

Vistas Auxiliares

Definición

Proyecciones adicionales en plano no ortogonal para clarificar detalles específicos.

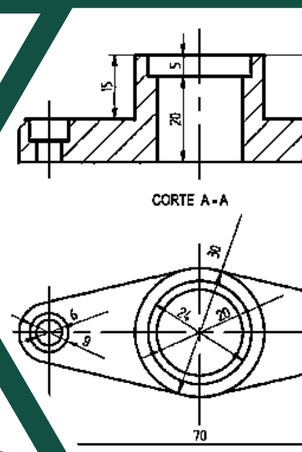
Uso

Representar superficies inclinadas o curvas complejas no descritas adecuadamente en vistas principales.

Tipos

Primaria: desde vista principal. Secundaria: derivada de vista auxiliar primaria.

Cortes en Dibujo Técnico



1

Corte Completo

Atraviesa la pieza completamente.

2

Corte Medio

Muestra mitad en sección, mitad en vista exterior.

3

Planos Paralelos

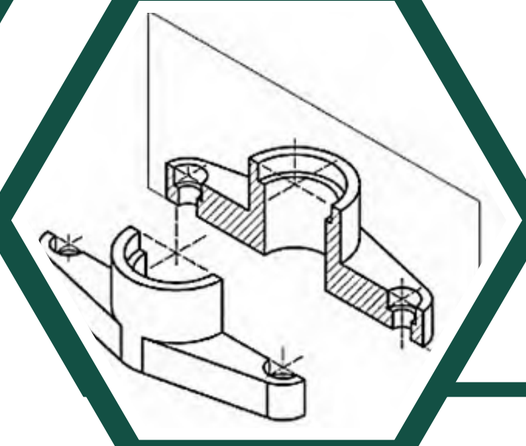
Múltiples cortes paralelos para detalles complejos.

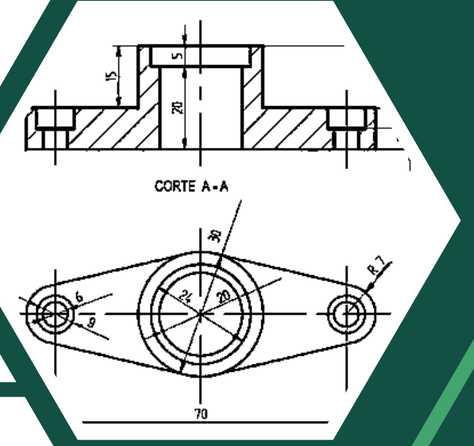
4

Planos Concurrentes

Cortes que se intersecan en un punto.

Corte Completo





Características

- Atraviesa la pieza de extremo a extremo
- Muestra mitad del objeto con interior expuesto
- Útil para piezas simétricas

Representación

- Línea de corte: trazos y puntos
- Interior: líneas de sombreado o hachurado

Cortes con Planos Paralelos

1

Identificación de Planos

Seleccionar múltiples planos de corte paralelos.

2

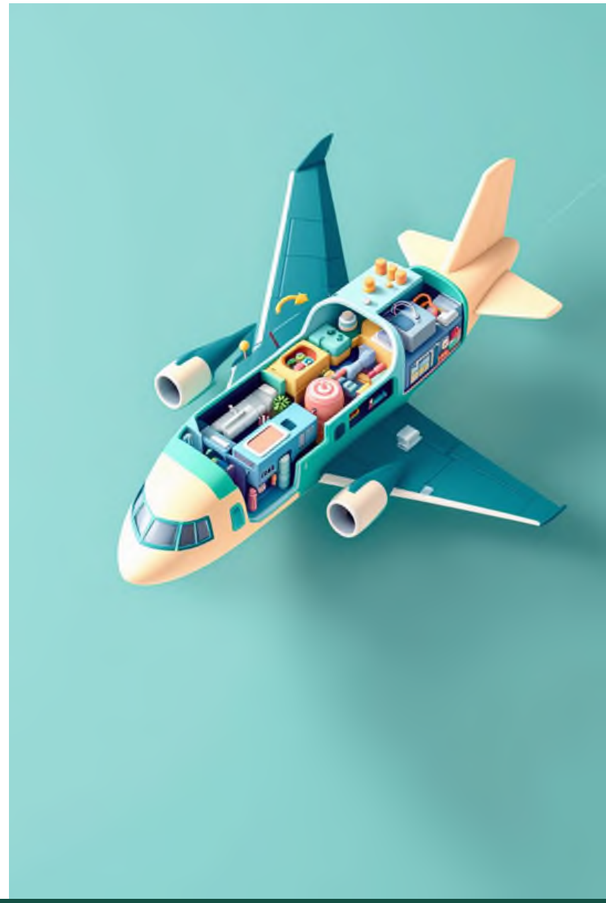
Dibujo de Cortes

Representar vistas resultantes para cada plano.

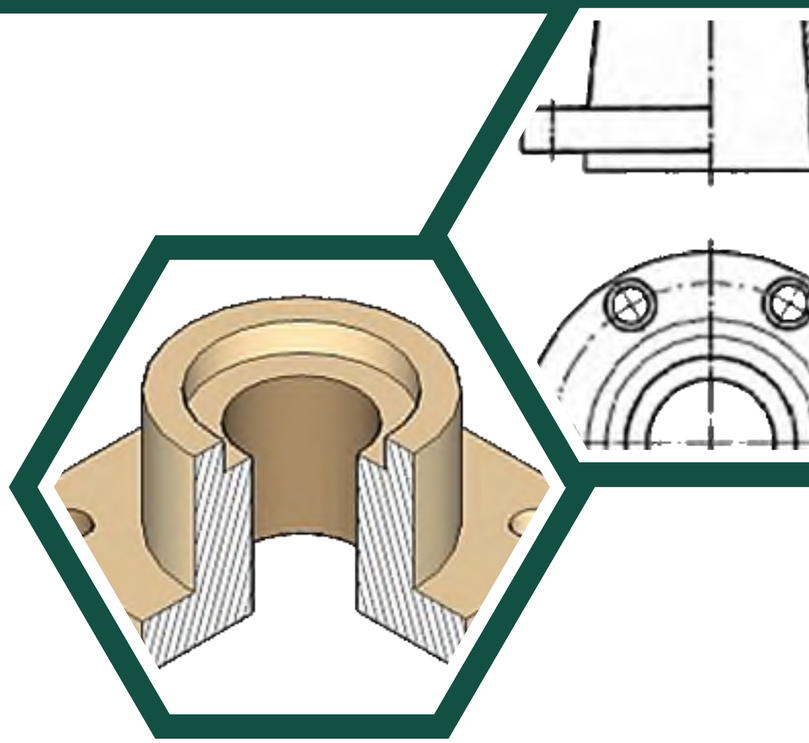
3

Detalles Internos

Mostrar detalles visibles en cada sección cortada.



Corte Medio



Definición

Muestra mitad de la pieza en sección y mitad en vista exterior.

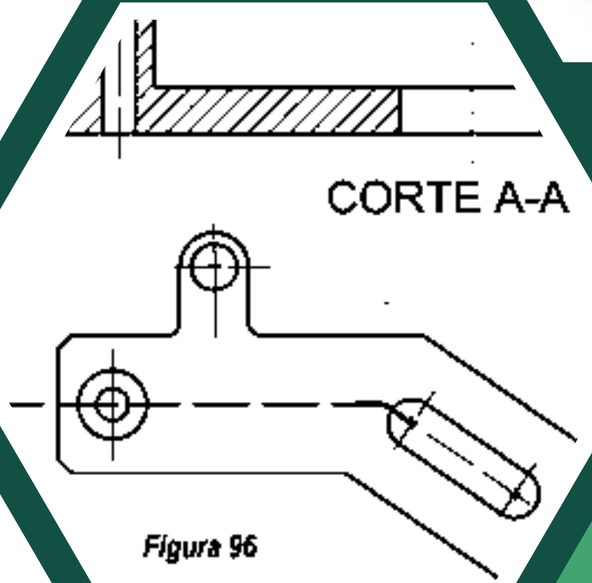
Aplicación

Útil para piezas simétricas como ejes, cilindros o piezas rotacionales.

Ventaja

Permite visualizar tanto detalles internos como apariencia externa en una misma vista.

Cortes con Planos Concurrentes



Definición

Cortes en planos que se intersecan en un punto específico.

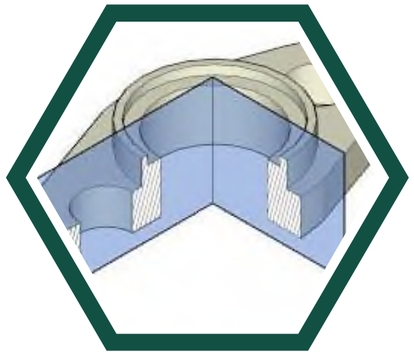
Uso

Visualizar múltiples detalles internos orientados en diferentes direcciones.

Representación

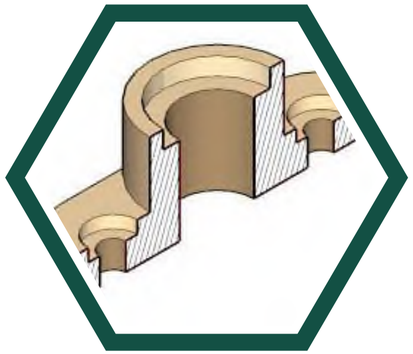
Materiales cortados se representan con hachurado en áreas seccionadas.

Secciones en Dibujo Técnico



Definición

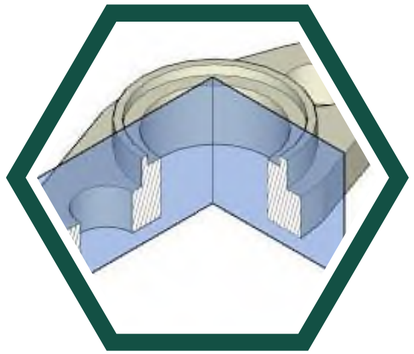
Representaciones parciales que destacan detalles específicos de una región interna de una pieza.



Tipos

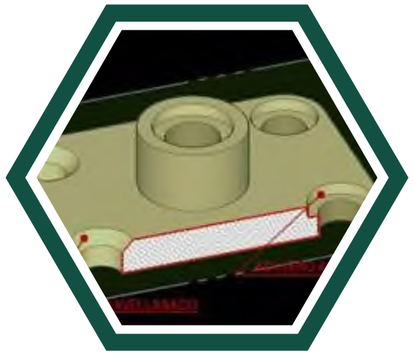
- Secciones Abatidas
- •Secciones Desplazadas

Secciones Desplazadas



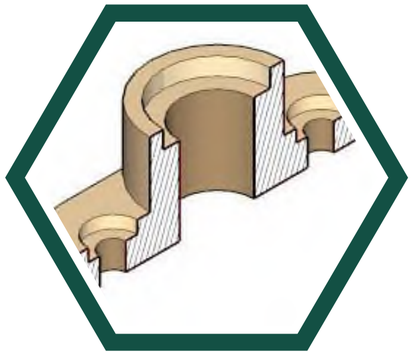
Uso

Para elementos internos distribuidos en diferentes posiciones, no en línea recta.



Representación

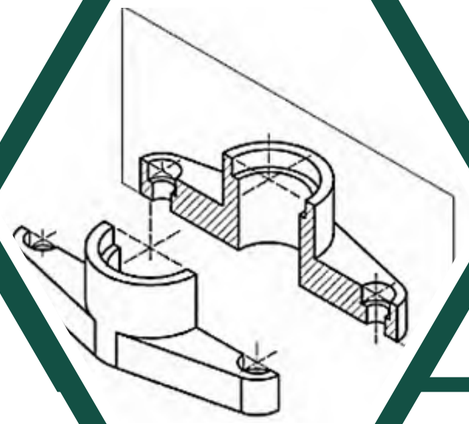
Líneas de corte cambian de dirección para seguir características deseadas.

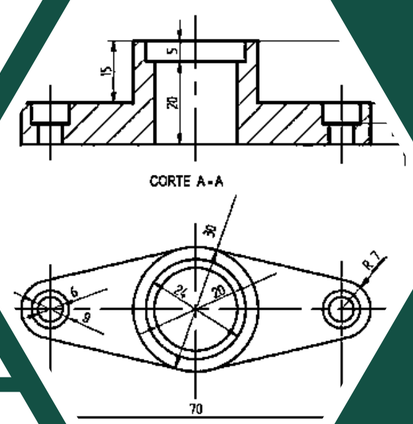


Representación

Se proyectan en una sola vista para mostrar toda la información en conjunto.

Importancia en Diseño Mecánico





Claridad

Elimina ambigüedades en la interpretación de los dibujos.

Visualización

Permite comprensión profunda de la estructura interna de las piezas.

Análisis

Facilita el análisis de funcionalidad y comportamiento de componentes.

Los dibujos ortográficos son esenciales para el diseño, análisis y fabricación en ingeniería electromecánica.

Conclusión

Las secciones son una herramienta fundamental en los dibujos ortográficos, ya que permiten una representación detallada y clara de los componentes internos de las piezas y mecanismos, lo cual es esencial para el diseño, análisis y fabricación en ingeniería electromecánica.

Fuentes de consulta

[1]	**IMNC, NMX-DT-128-30-IMNC-2010 Dibujo técnico - Principios generales de presentación - Parte 30: Convenciones básicas para vistas, México: IMNC, 2010.**
[2]	T. E. French y C. J. Vierck, Dibujo de ingeniería, 3 ed., México: Mc Graw Hill, 1981.
[3]	B. Ramos Barbero y E. García Maté, Dibujo técnico, 3a ed., España: AENOR Ediciones, 2016.
[4]	F. E. Giesecke, A. Mitchell, H. Cecil Spencer, I. Leroy Hill, J. T. Dygdon, J. E. Novak y S. Lockhart, Dibujo técnico con gráficas de ingeniería, 14 ed., México: Pearson, 2013.
[5]	H. Cecil Spencer y J. Thomas Dygdon, de Dibujo técnico básico, México, CECSA, 1980, pp. 307-327.
[6]	F. E. Giesecke, A. Mitchell, H. Cecil Spenser, I. Leroy Hill, J. Thomas Dygdon, J. E. Novak y S. Lockhart, Dibujo y comunicación gráfica, 3 ed., México: Pearson, 2006.
[7]	. N. . L. González Avilés, «Cortes,» [En línea]. Available: https://acortar.link/nk2tYR. [Último acceso: 2 Noviembre 2024].
[8]	. G. Horacio Defranco, «Cortes y secciones,» 2013. [En línea]. Available: https://acortar.link/wCZsRH. [Último acceso: 08 Noviembre 2024].

e consulta

Muchas Gracias!!!!

Email
Melchorh@ieee.org

EJEMPLO ILUSTRATIVO

Héctor García Melchor

Tema 3
Dibujos ortográficos

Representación de Vistas en los Sistemas Americano y Europeo

Propósito del Ejemplo:

Proveer a los estudiantes una explicación visual y práctica de cómo se representan las vistas ortográficas principales (vista principal, vista superior y vista lateral derecha) en los sistemas de proyección americano (primer ángulo) y Europeo (tercer ángulo), para facilitar su comprensión de las diferencias entre ambos sistemas.

Dibujo Propuesto:

Se utilizará el dibujo de la pieza electromecánica de la figura 1, para ilustrar la representación de vistas en los dos sistemas.

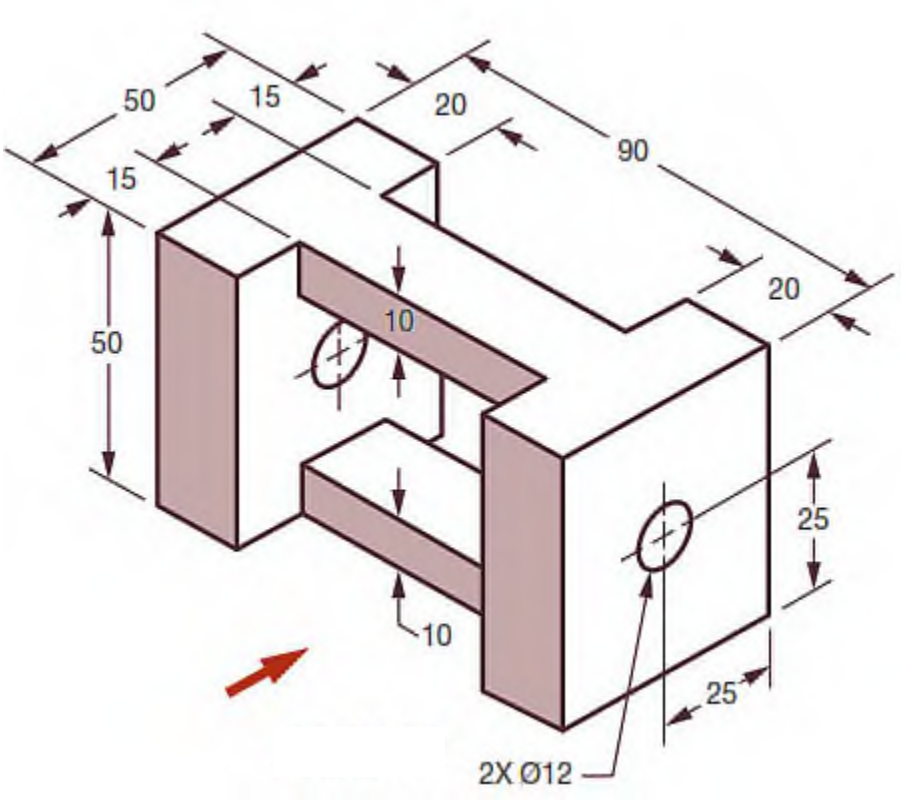


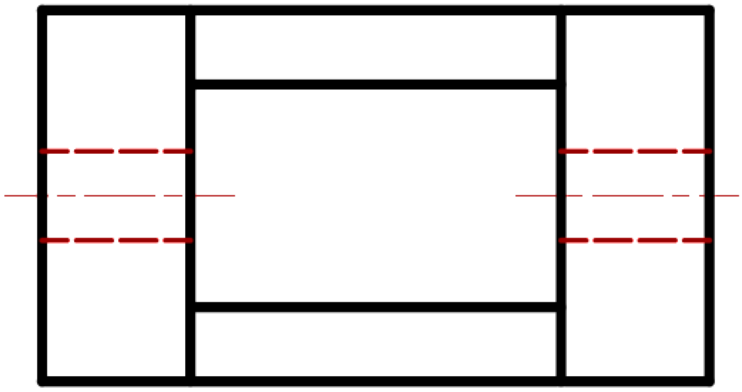
Figura 1 Soporte

Sistema Americano (del primer ángulo)

1. **Vista Principal:**

- Se coloca en la parte superior izquierda del papel.
- Se representa la pieza en su orientación más característica.
- Se incluyen las dimensiones y tolerancias relevantes.

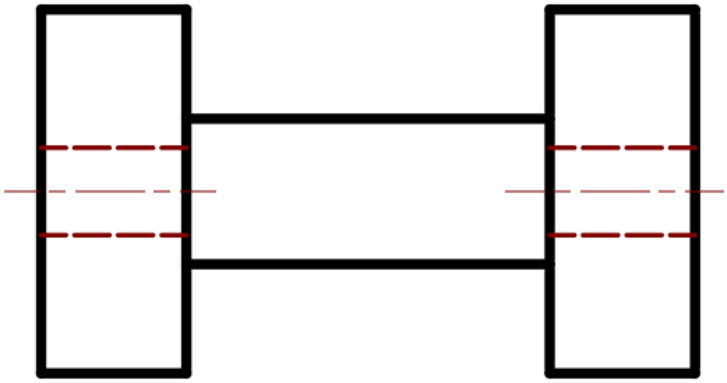
Enseguida se presenta la proyección de la vista frontal o principal.



2. **Vista Superior:**

- Se coloca debajo de la vista principal.
- Se representa la pieza vista desde arriba.
- Se incluyen las dimensiones y tolerancias relevantes.

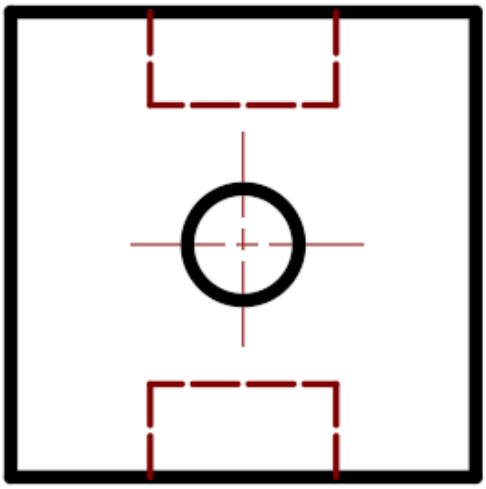
Enseguida se presenta la proyección de la vista superior.



3. **Vista Lateral Derecha:**

- Se coloca a la derecha de la vista principal.
- Se representa la pieza vista desde el lado derecho.
- Se incluyen las dimensiones y tolerancias relevantes.

Enseguida se presenta la proyección de la vista lateral derecha.



Finalmente, en la figura 2 se presenta la proyección de las tres vistas según el sistema Americano, en hoja normalizada A4.

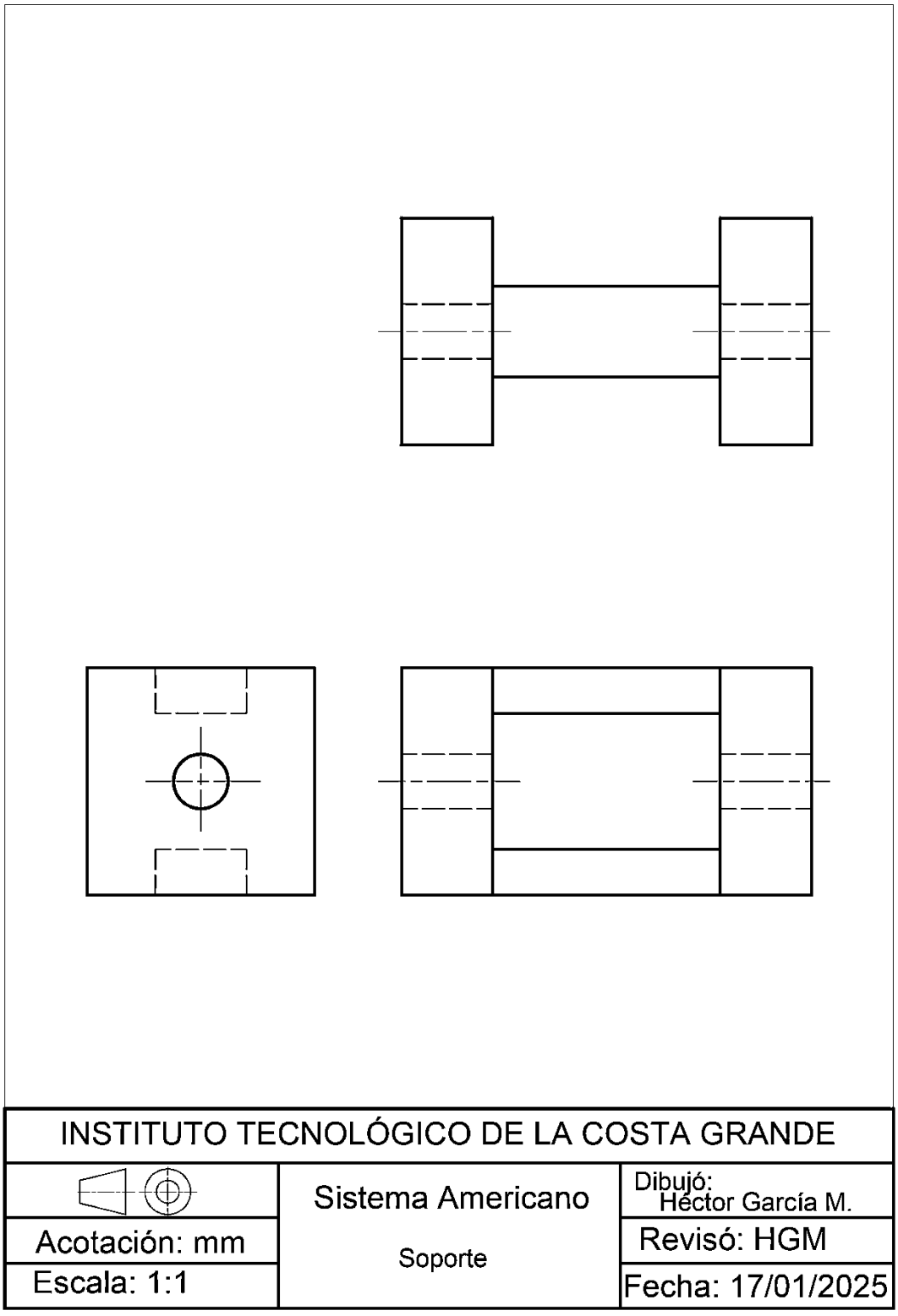


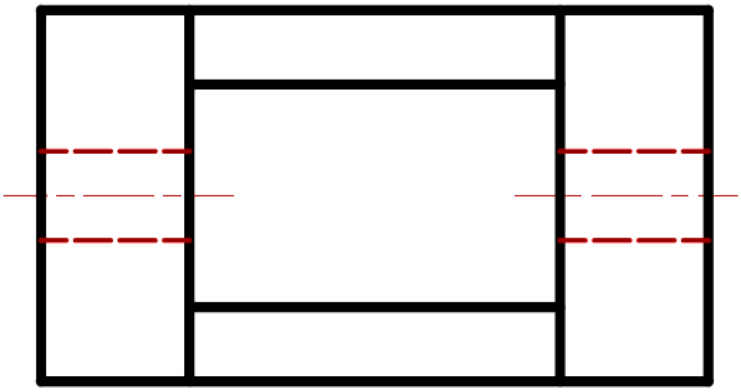
Figura 2 Proyección ortográfica de una pieza mecánica en el Sistema Americano.

Sistema Europeo (del tercer ángulo)

1. **Vista Principal:**

- Se coloca en la parte superior derecha del papel.
- Se representa la pieza en su orientación más característica.
- Se incluyen las dimensiones y tolerancias relevantes.

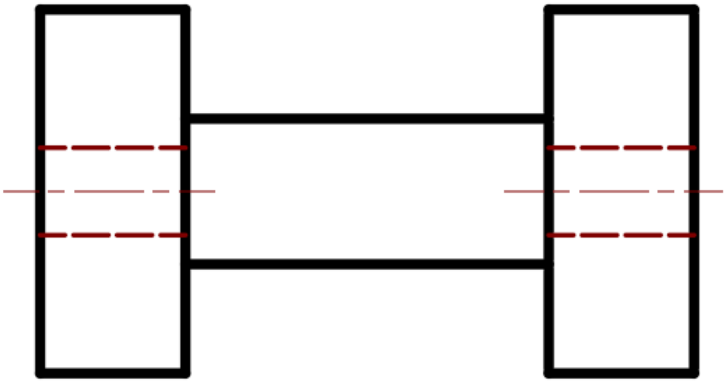
Enseguida se presenta la proyección de la vista frontal o principal.



2. **Vista Superior:**

- Se coloca debajo de la vista principal.
- Se representa la pieza vista desde arriba.
- Se incluyen las dimensiones y tolerancias relevantes.

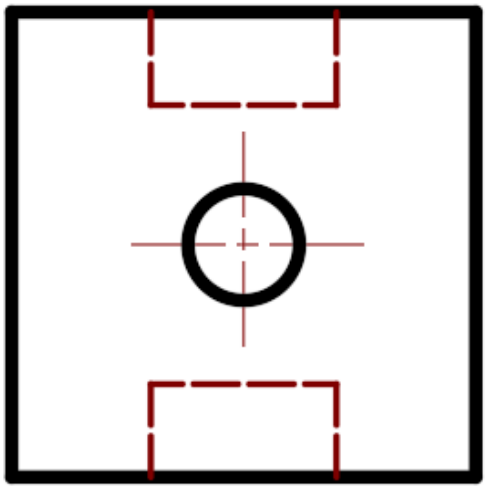
Enseguida se presenta la proyección de la vista superior.



3. **Vista Lateral Derecha:**

- Se coloca a la izquierda de la vista principal.
- Se representa la pieza vista desde el lado derecho.
- Se incluyen las dimensiones y tolerancias relevantes.

Enseguida se presenta la proyección de la vista lateral derecha.



Finalmente, en la figura 3 se presenta la proyección de las tres vistas según el sistema Europeo, en hoja normalizada A4.

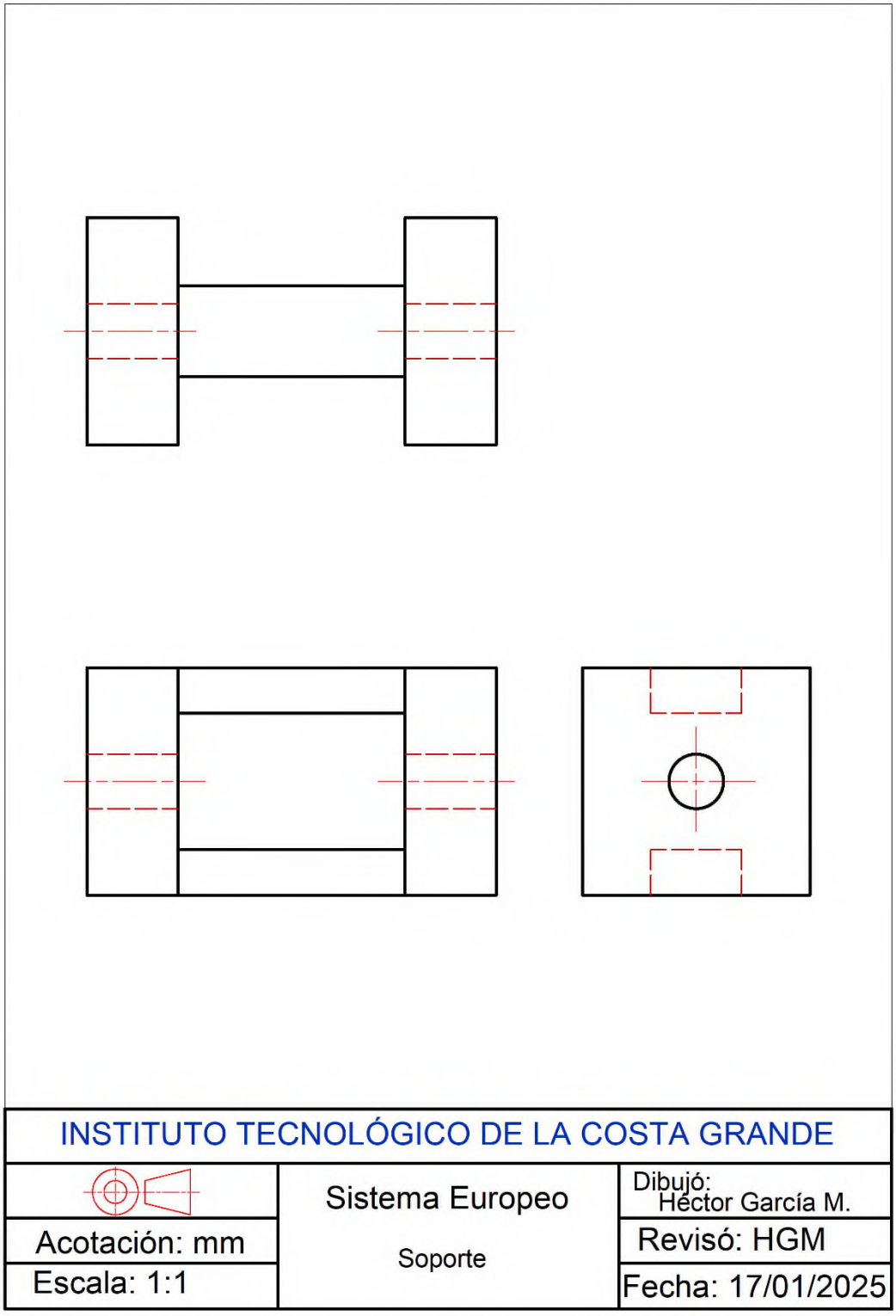


Figura 3 Proyección ortográfica de una pieza mecánica en el Sistema Europeo.

Actividad de Aprendizaje: Representación de Vistas en Dibujo Electromecánico

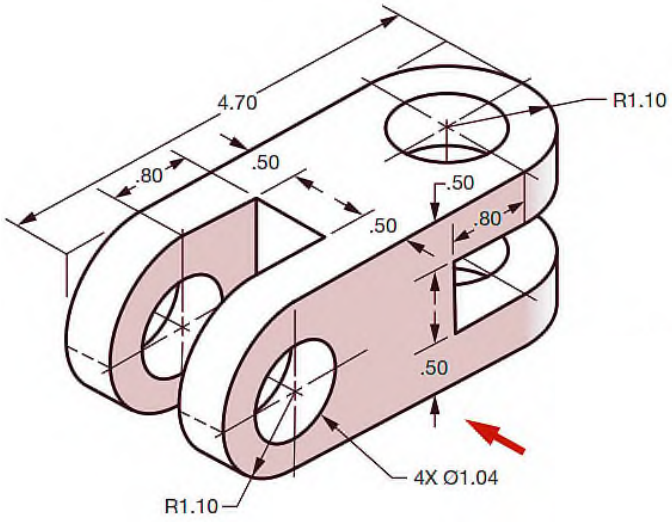
Objetivos:

1. Comprender los conceptos básicos de los sistemas de representación de vistas en dibujo electromecánico (Americano o del primer ángulo y Europeo o del tercer ángulo).
2. Desarrollar habilidades para representar vistas en ambos sistemas.
3. Aplicar las normas y convenciones de dibujo electromecánico.

Instrucciones:

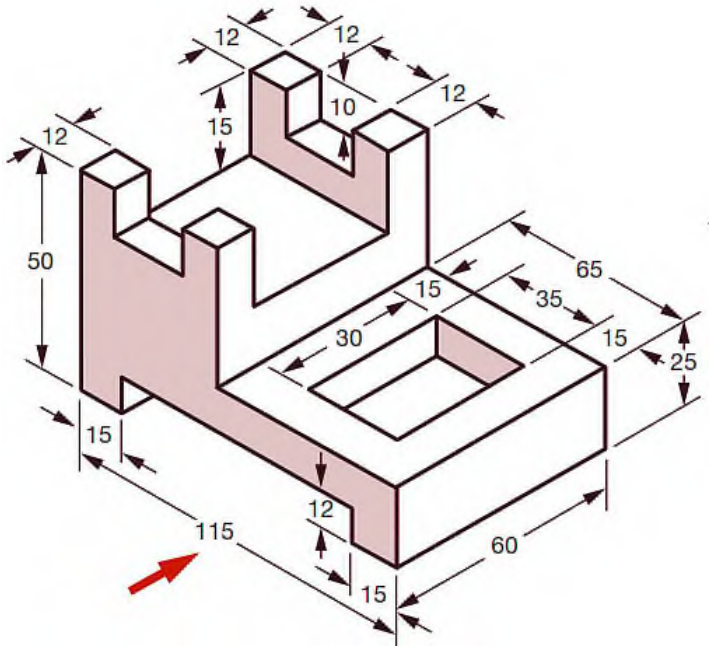
1. Tomando en consideración los dibujos que aparecen en las figuras siguientes, realizar lo que se indica a continuación.

Ejercicio 1 Enganche



Ejercicio 2

Bloque de control



2. Representar las siguientes vistas para cada sistema (Americano y Europeo):
    - Vista principal
    - Vista superior
    - Vista lateral derecha
3. Utilizar las herramientas y técnicas adecuadas para cada sistema, como, por ejemplo:
    - Líneas de referencia y de corte
    - Simbología y notación adecuada
    - Escalas y unidades de medida
4. Los estudiantes deberán presentar sus trabajos en formato A3 o A4, con un margen de 10mm lado izquierdo y 5 mm margen derecho, superior e inferior.
5. El docente evaluará los trabajos considerando la precisión, claridad y coherencia en la representación de las vistas.

APUNTES
DE
DIBUJO ELECTROMECÁNICO

Héctor García Melchor

Tema 4
Acotación, Ajustes y tolerancias

Contenido

Competencia específica....48
Introducción....48
4.1 Acotación....48
4.1.1 Elementos de acotación....48
4.1.2 Principios de acotación....49
4.1.3 Reglas de acotación....50
4.1.4 Acotación de formas geométricas y de fabricación (Chaflanes, avellanados, gargantas, etc.)....51
4.1.4.1 Chaflanes....52
4.1.4.2 Avellanados....53
4.1.4.3 Garganta....54
4.2 Ajustes....54
4.2.1 Sistemas normalizados de ajustes nacionales e internacionales....55
4.2.1.1 Sistemas Nacionales de ajustes....55
4.2.1.2 Sistemas Internacionales de Ajustes....55
4.2.2 Elección y diseño de los ajustes....56
4.2.3 Representación de los ajustes....57
4.2.3.1 Elementos Clave en la Representación de los Ajustes....57
4.2.3.2 Métodos de Representación en Dibujos Técnicos....58
4.3 Tolerancias....58
4.3.1 Tipos de Tolerancias....59
4.3.1.1 Tolerancias Dimensionales....59
4.3.1.2 Tolerancias Geométricas....59
4.3.2 Representación de las tolerancias Geométricas, de las de Forma y las de Posición.59
Referencias....61

Competencia específica

Utiliza las acotaciones, tolerancias y ajustes para especificar claramente un dibujo técnico en base a normas.

Introducción

En el ámbito de la ingeniería electromecánica, la precisión en el diseño y la fabricación de componentes mecánicos son fundamentales para garantizar que las piezas y ensamblajes cumplan con su función prevista. La acotación, los ajustes y las tolerancias son conceptos clave que permiten a los ingenieros comunicar de manera efectiva las dimensiones y especificaciones de las piezas, asegurando así su intercambiabilidad y funcionalidad.

4.1 Acotación

La acotación es un proceso fundamental en el dibujo técnico que permite representar las dimensiones y características de un objeto de manera clara y precisa. Este proceso no solo implica la anotación de medidas, sino que también requiere un profundo conocimiento de las normas y principios que rigen la representación gráfica de las piezas. A continuación, se detallan los aspectos clave relacionados con la acotación [1], [2].

4.1.1 Elementos de acotación

Los elementos de acotación son los componentes básicos que se utilizan para definir las dimensiones y características de una pieza en un dibujo técnico. A continuación, se describen los principales elementos de acotación [1], [2]:

- **Líneas de cota**: Son líneas finas que se utilizan para indicar la distancia entre dos puntos. Se dibujan paralelas a la distancia que están midiendo y terminan en flechas o símbolos según la norma utilizada.
- **Flechas o terminaciones**: Pueden ser en forma de punta de flecha, puntos o líneas según el estilo del dibujo técnico, se utilizan para indicar los límites de la cota, deben ser uniformes en tamaño y forma.
- **Valor de cota**: Indican el valor numérico de la dimensión, expresado en las unidades establecidas en el dibujo (mm, in, etc.). Se colocan entre o sobre la línea de cota y deben ser legibles y claras.
- **Líneas auxiliares de cota**: También conocidas como líneas de referencia, son líneas finas que se extienden desde los puntos de la pieza hasta las líneas de cota. No deben tocar la pieza y se dibujan perpendiculares a la línea de cota.
- **Extensión de línea**: Es la parte de la línea de auxiliar o de referencia que se extiende después de la punta de flecha.
- **Separación**: Es el espacio que queda entre la arista del objeto que se está midiendo y la línea auxiliar o de referencia.

En la figura 1 se muestran los principales elementos de acotación y en la figura 2, se indican los valores a considerar en función del tamaño del texto, según el estándar ISO 3098-1.

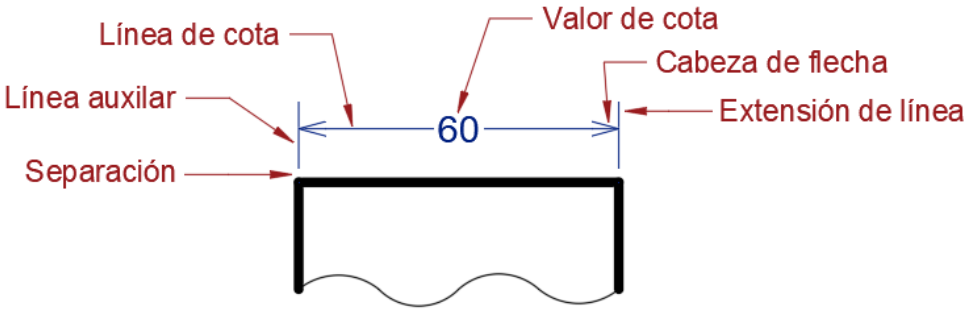


Figura 1. Elementos de acotación. Elaboración propia.

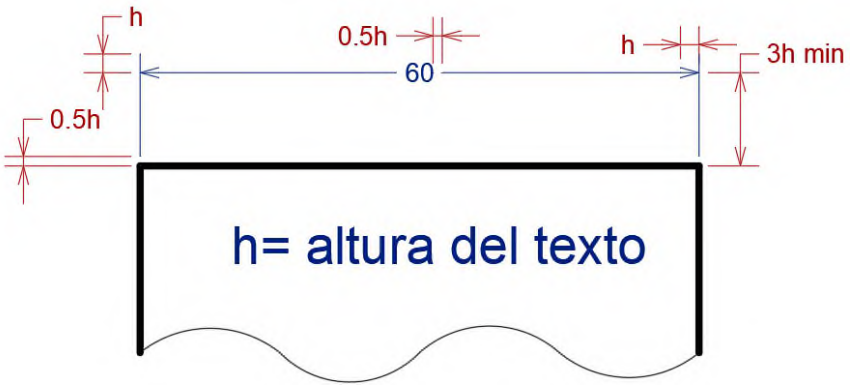


Figura 2. Elementos de acotación. Elaboración propia.

4.1.2 Principios de acotación

os principios generales de acotación establecen las directrices básicas para garantizar que las dimensiones en los dibujos técnicos sean claras, precisas y funcionales. A continuación, se presentan según el estándar ISO 129, los principios generales de acotación que se deben seguir para crear una acotación efectiva: principios generales de acotación que son fundamentales para asegurar la claridad y precisión en los dibujos técnicos:

1. Cada elemento solo debe acotarse una sola vez en el dibujo, es decir no se deben duplicar cotas.
2. Las cotas deben colocarse sobre las vistas que representen más claramente los elementos correspondientes.
3. Todas las cotas de un dibujo deben indicarse en la misma unidad, pero sin indicar su símbolo, este será colocada en el cuadro de referencia.
4. Las cotas deben colocarse fuera de las vistas de la pieza para evitar obstrucciones visuales, salvo en casos donde sea inevitable.
5. El método de fabricación no debe ser especificado a menos que sea imprescindible para asegurar el buen funcionamiento o la intercambiabilidad.
6. Se debe indicar directamente sobre el dibujo toda información dimensional necesaria para definir de manera completa la pieza o un elemento.

7. Las cotas deben ser fáciles de leer y estar dispuestas de manera ordenada, evitando el cruce o superposición de líneas de cota y auxiliares.
8. Siempre que sea posible, las dimensiones deben situarse fuera de las vistas de la pieza para evitar obstrucciones visuales.
9. Las líneas de cota deben trazarse sin interrupción incluso si el elemento al que se refieren está representado mediante una vista interrumpida.
10. Evitar el cruce de líneas de cota.
11. Las dimensiones siempre deben indicarse explícitamente, sin asumir que se medirán a partir de la escala del dibujo.
12. Las dimensiones deben presentarse de forma que no generen dudas sobre la medida exacta o su interpretación.
13. Usar los símbolos adecuados para indicar características como diámetros (Ø), radios (R), ángulos (°), etc.

4.1.3 Reglas de acotación

Las reglas de acotación definen los lineamientos específicos para la disposición y representación de las dimensiones en los dibujos técnicos. A continuación, se presenta un listado de las principales reglas de acotación [3]:

a) Cada dimensión debe tener tolerancias. Las tolerancias pueden aplicarse directamente a las dimensiones de tamaño. Las tolerancias también pueden indicarse mediante una nota o ubicarse en un bloque complementario del formato de dibujo.
b) El dimensionamiento y la tolerancia deben ser completos, de modo que exista una comprensión total de las características de cada elemento. No se permite el escalado (medición directa a partir de una hoja gráfica de un dibujo de ingeniería) ni la suposición de una distancia o tamaño, excepto en dibujos no dimensionados, como pisos, circuitos impresos, plantillas y diseños maestros preparados en material estable, siempre que se especifiquen las dimensiones de control necesarias.
c) Cada dimensión necesaria de un producto final deberá mostrarse o definirse mediante datos del modelo. No se deberán proporcionar más dimensiones que las necesarias para una definición completa. Se deberá minimizar el uso de dimensiones de referencia en un plano.
d) Las dimensiones se seleccionarán y organizarán para adaptarse a la función y la relación de acoplamiento de una pieza y no estarán sujetas a más de una interpretación.
e) El plano debe definir una pieza sin especificar los métodos de fabricación. Por lo tanto, solo se indica el diámetro de un orificio sin indicar si se perforará, escariará, punzará o se realizará mediante otra operación. Sin embargo, en aquellos casos en que la fabricación, el procesamiento, la garantía de calidad o la información ambiental sean esenciales para la definición de los requisitos de ingeniería, la información se deberá especificar en el plano o en un documento al que se haga referencia en el plano.
f) Las dimensiones de procesamiento no obligatorias se deben identificar con una nota apropiada, como NO OBLIGATORIO (DATOS DE FABRICACIÓN). Ejemplos de datos no obligatorios son las dimensiones de procesamiento que establecen tolerancias de acabado, tolerancias de contracción y otros requisitos, siempre que las dimensiones finales se indiquen en el plano.

g) Las dimensiones deben organizarse de modo que proporcionen la información necesaria para una legibilidad óptima.
h) Las dimensiones en vistas ortográficas deben mostrarse en vistas de perfil reales y hacer referencia a contornos visibles. Cuando las dimensiones se muestran en modelos, las dimensiones se deben aplicar de manera que muestren el valor real.
i) Los alambres, cables, láminas, varillas y otros materiales fabricados según calibres o códigos se deben especificar mediante dimensiones lineales que indiquen el diámetro o el espesor. Los calibres o códigos se pueden indicar entre paréntesis después de la dimensión.
j) Se aplicará un ángulo implícito de 90° cuando las líneas centrales y las líneas que representan características se muestran en vistas ortográficas en ángulos rectos y no se especifica ningún ángulo.
k) Se aplicará un ángulo básico implícito de 90° cuando las líneas centrales de las características o superficies mostradas en ángulos rectos en una vista ortográfica estén ubicadas o definidas por dimensiones básicas y no se especifique ningún ángulo.
l) Se aplicará una dimensión básica cero cuando los ejes, los planos centrales o las superficies se muestren coincidentes en vistas ortográficas y las tolerancias geométricas establezcan la relación entre las características. En los modelos CAD, la distancia es básica cuando las distancias del modelo consultado son cero y las tolerancias geométricas establecen la relación entre las características.
m) Todas las dimensiones y tolerancias son aplicables a 20 °C (68 °F) de acuerdo con ASME B89.6.2. Se pueden realizar compensaciones para mediciones realizadas a otras temperaturas.
n) Todas las dimensiones y tolerancias se aplican en estado libre.
o) Todas las tolerancias y características de referencia se aplican a toda la profundidad, longitud y ancho de la característica.
p) Las dimensiones y tolerancias se aplican únicamente en el nivel de dibujo donde se especifican. Una dimensión especificada para una característica determinada en un nivel de dibujo (por ejemplo, un dibujo de detalle) no es obligatoria para esa característica en ningún otro nivel (por ejemplo, un dibujo de conjunto).
q) Si bien el valor de la dimensión según el diseño se indica mediante una nota de dibujo/modelo o una referencia a un documento separado, no establece un objetivo funcional o de fabricación.
r) Cuando se muestra un sistema de coordenadas en las vistas ortográficas o en el modelo, deberá ser un sistema de coordenadas de mano derecha. Cada eje deberá estar etiquetado y se deberá mostrar la dirección positiva.
s) Los elementos de una superficie incluyen la textura y los defectos de la superficie (por ejemplo, rebabas y rayones). Todos los elementos de una superficie deben estar dentro de los límites de la zona de tolerancia especificada aplicable.

4.1.4 Acotación de formas geométricas y de fabricación (Chaflanes, avellanados, gargantas, etc.)

La acotación de formas geométricas y características de fabricación se realiza siguiendo principios específicos que aseguren claridad, precisión y adherencia a las normas técnicas internacionales (ISO 129-1, ASME Y14.5). Estas formas suelen incluir elementos como

chaflanes, avellanados, gargantas, ranuras, filetes, radios y roscas. A continuación, se describe cómo se realiza la acotación para cada tipo de forma geométrica [3], [4]:

4.1.4.1 Chaflanes

Los chaflanes son cortes inclinados realizados en los bordes de las piezas para eliminar bordes vivos o facilitar el ensamblaje.

Chaflanes externos

Los chaflanes externos deben dimensionarse de manera convencional si el ángulo del chaflán no es igual a 45°, tal como se indica en la figura 3.

a) b)

Figura 3. Acotación de chaflán externo [4].

Si el ángulo del chaflán es de 45°, la presentación puede simplificarse, tal como se indica en la figura 4.

Figura 4. Acotación de chaflán externo con ángulo de 45º [4].

Chaflanes y avellanados interiores

Los chaflanes interiores deben dimensionarse de forma convencional si el ángulo del chaflán no es igual a 45° tal como se indica en la figura 5.

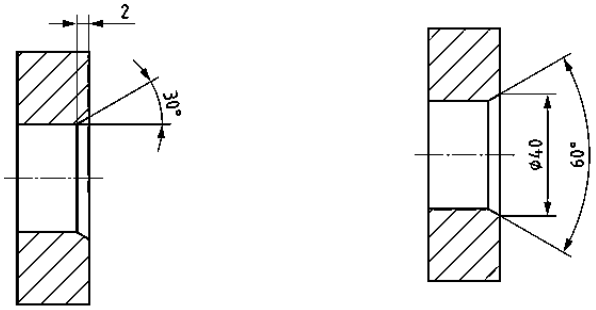


Figura 5. Acotación de chaflán interior [4].

Si el ángulo del chaflán es de 45°, la presentación puede simplificarse tal como se indica en la figura 6.

Figura 6. Acotación de chaflán interior con ángulo de 45º [4].

Chaflanes simplificados

Cuando el chaflan es pequeño, no se representa en el dibujo, las dimensiones pueden indicarse mediante una línea guía y una línea de referencia, tal como se indica en la figura 7.

Figura 7. Acotación de chaflán pequeño [4].

4.1.4.2 Avellanados

Los avellanados son rebajes cónicos que permiten alojar cabezas de tornillos.

Los avellanados deben dimensionarse mostrando el diámetro más grande y el ángulo incluido (ver Figura 5), o la profundidad y el ángulo incluido (ver Figuras 6 y 8), o utilizando el símbolo de avellanado cuando el orificio se designa en una vista en planta (ver Figura 9).

Cuando se utiliza un símbolo de avellanado, se aplica únicamente a la superficie indicada, a menos que se indique lo contrario.

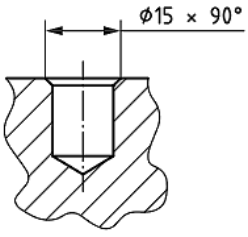


Figura 8. Acotación de avellanado [4].

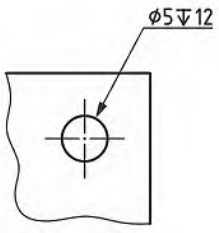


Figura 9. Acotación de avellanado utilizando símbolo [4].

4.1.4.3 Garganta

En dibujo técnico de ingeniería, una garganta es una ranura o canal estrecho que se realiza en una pieza para cumplir funciones específicas como facilitar la instalación de otros componentes, mejorar la funcionalidad mecánica, o permitir el ensamblaje de piezas en un sistema. Las gargantas suelen emplearse en ejes, rodamientos, acoples, y superficies donde se requieren ajustes precisos o movimientos controlados. Las gargantas pueden tener diferentes formas y tamaños, dependiendo de su aplicación específica [3], [4].

La acotación de una garganta se realiza de la siguiente manera:

- **Ancho**: Se indica la medida de la abertura o sección de la garganta.
- **Profundidad**: Se especifica la distancia desde la superficie de referencia hasta el fondo de la garganta.
- **Radio**: Si los bordes son redondeados, se debe incluir el valor del radio.
- **Longitud**: En el caso de gargantas longitudinales, se acota su extensión.

4.1.4.2 Chavetero

Un chavetero es una ranura o canal mecanizado en una pieza, como un eje o un cubo, diseñado para alojar una chaveta. Una chaveta es un elemento de fijación utilizado para transmitir movimiento o torque entre dos componentes, como un eje y un engranaje, polea, o acople. El chavetero garantiza que las piezas queden conectadas de forma segura y sincronizada, evitando deslizamientos relativos [1], [3], [4]. En la figura 10 y 11, se presentan diferentes casos para acotación de chaveteros.

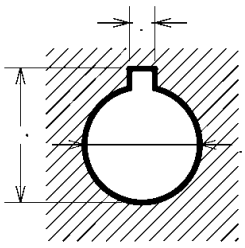


Figura 10. Acotación de chavetero en agujero [1].

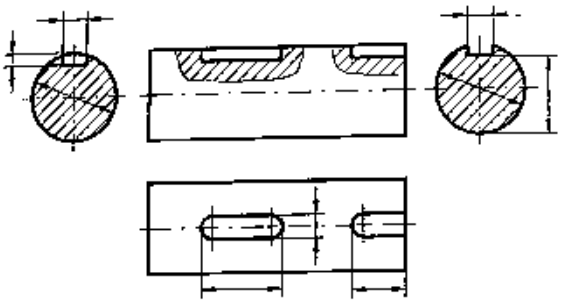


Figura 11. Acotación de chavetero en eje [1].

4.2 Ajustes

En el diseño y fabricación de componentes mecánicos, la precisión y el ajuste adecuado entre las piezas son fundamentales para garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas. Los *ajustes* representan la relación dimensional entre dos piezas acopladas, como un eje y un agujero, y determinan cómo interactúan entre sí: si encajan con holgura, con interferencia o de manera exacta [2], [5].

Los ajustes son procesos críticos que garantizan el funcionamiento óptimo y seguro de los sistemas electromecánicos. Un ajuste incorrecto puede provocar una disminución en el rendimiento, un aumento en el consumo de energía, una reducción en la vida útil del equipo y, en casos extremos, accidentes y daños a personas y equipos, afectando la confiabilidad de máquinas y dispositivos.

4.2.1 Sistemas normalizados de ajustes nacionales e internacionales

4.2.1.1 Sistemas Nacionales de ajustes

En México, la normalización de ajustes y tolerancias se rige principalmente por las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y las Normas Mexicanas (NMX). Las NOM son de carácter obligatorio y son elaboradas por diversas dependencias del Gobierno Federal. Por otro lado, las NMX son de aplicación voluntaria y son promovidas por la Secretaría de Economía y el sector privado a través de los Organismos Nacionales de Normalización.

Estas normas establecen los criterios y especificaciones técnicas que deben cumplir los productos, procesos y servicios en el país, asegurando la calidad y seguridad en su uso. En el contexto de los ajustes, las normas mexicanas definen las tolerancias y desviaciones permitidas para garantizar la intercambiabilidad y el correcto funcionamiento de los componentes mecánicos.

Los ajustes se rigen principalmente por la adopción del sistema ISO a través de las normas nacionales emitidas por la Secretaría de Economía y el Organismo Nacional de Normalización, que en este caso es el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. a través de la norma NMX-CH-286-1-IMNC-2007 Especificaciones Geométricas de Producto (GPS) - Sistema Internacional de límites y ajustes -Parte 1: Bases de tolerancias, desviaciones y ajustes y, de la norma NMX-CH-286-2-IMNC-2007 Especificaciones Geométricas de Producto (GPS) -Sistema Internacional de límites y ajustes -Parte 2: Tablas de grados de tolerancia normalizados y desviaciones límite para agujeros y ejes.

4.2.1.2 Sistemas Internacionales de Ajustes

A nivel internacional, existen varias organizaciones que establecen normas para los ajustes, como:

- **Sistema ISO (Organización Internacional de Normalización)**
- Es el estándar más utilizado en el diseño y fabricación de componentes mecánicos.
- Define ajustes basados en el sistema de tolerancias ISO 286, que clasifica los ajustes en [6]:
    - *A*juste con juego (holgura): El diámetro del eje es más pequeño que el del agujero. Permite movimiento libre entre las piezas
    - *A*juste con apriete (interferencia): El eje es más grande que el agujero, lo que genera una unión forzada.
    - *A*juste con transición (indeterminado): Puede haber holgura o interferencia según las variaciones dentro de las tolerancias.
- Las tolerancias se definen mediante letras y números:

- Letras (*H*, *h*, *g*, etc.) indican la posición de la tolerancia respecto al tamaño nominal.
- Números (7, 6, 8, etc.) reflejan la amplitud de la tolerancia.

- Este sistema permite seleccionar ajustes específicos según las necesidades funcionales, como la resistencia al desgaste o la facilidad de ensamblaje.
- **Sistema ANSI/ASME (Estándar Americano)** [3]
- Muy utilizado en América del Norte.
- Similar al ISO, pero con ciertas diferencias en terminología y medidas.
- Se basa en pulgadas como unidad principal y utiliza referencias como los ajustes de ejes (*shaft fits*) y agujeros (*hole fits*).
- **Sistema Británico (BSI)**
- Aunque menos común, sigue vigente en algunos diseños tradicionales.
- Compatible en gran medida con el sistema ISO, pero mantiene especificaciones históricas.
- **Normas Alemanas DIN**
- Precursoras del sistema ISO en Europa.
- Continúan siendo una referencia en maquinaria de alta precisión.

4.2.2 Elección y diseño de los ajustes

El diseño y la elección de ajustes son procesos fundamentales en la ingeniería electromecánica, ya que determinan la interacción funcional entre las piezas que componen un sistema. Una correcta elección de los ajustes garantiza que los componentes trabajen de manera eficiente, minimizando el desgaste, las vibraciones y los riesgos de falla [1], [2], [5].

Factores que considerar en la elección de ajustes:

1. Función del Ensamble
   - Identificar el propósito del ensamble:
     - ¿Debe permitir movimiento libre entre piezas?
     - ¿Debe proporcionar un acoplamiento rígido?
   - Por ejemplo, los cojinetes requieren ajustes con holgura para girar libremente, mientras que los engranajes pueden necesitar ajustes con interferencia para asegurar una transmisión de fuerza eficiente.
2. Condiciones de Operación
   - Cargas aplicadas: ajustes más rígidos para altas cargas.
   - Temperatura: considerar la expansión térmica de los materiales.

- Velocidad de operación: en aplicaciones de alta velocidad, se prefieren ajustes más exactos para minimizar vibraciones.

3. Materiales de las Piezas
   - La dureza y elasticidad de los materiales influyen en la selección de tolerancias.
   - Materiales blandos pueden requerir ajustes menos rígidos para evitar deformaciones.
4. Método de Ensamble y Desensamble
   - Ajustes con holgura permiten un ensamblaje fácil sin herramientas especiales.
   - Ajustes con interferencia pueden requerir calentamiento, enfriamiento o prensado.
5. Normas y Estándares Aplicables
   - Elegir sistemas normalizados (ISO, ANSI, ASME, etc.) para asegurar intercambiabilidad y cumplimiento.

4.2.3 Representación de los ajustes

La representación de los ajustes en los dibujos técnicos es fundamental para comunicar de manera precisa las especificaciones dimensionales y tolerancias entre las piezas que deben ensamblarse. Esto asegura que las intenciones del diseño sean comprendidas por fabricantes, ensambladores e inspectores de calidad, permitiendo una correcta interpretación y fabricación de los componentes [1], [2], [5], [6], [7].

4.2.3.1 Elementos Clave en la Representación de los Ajustes

1. **Dimensiones Nominales**
   - Es el tamaño base o ideal de la pieza, sin considerar tolerancias.
   - Ejemplo: Diámetro nominal del eje o agujero = 50 mm.
2. **Símbolos y Letras de Ajuste**
   - Las tolerancias se representan mediante combinaciones de letras y números:
     - **Letras**: Indican la posición de la tolerancia respecto al tamaño nominal.
       - Mayúsculas: para **agujeros** (ejemplo: H, G).
       - Minúsculas: para **ejes** (ejemplo: h, g).
     - **Números**: Determinan la magnitud de la tolerancia.
       - Ejemplo: H7 indica una tolerancia ajustada para agujeros, mientras que g6 se refiere a una tolerancia más estricta para ejes.

3. **Holgura e Interferencia**
    - Se especifica el rango máximo y mínimo de la diferencia entre las dimensiones reales del eje y el agujero.
    - Se puede incluir en notas adicionales o en una tabla complementaria.
4. **Sistema de Referencia**
    - El diseño puede basarse en el **Sistema de Agujero Base** (más común) o el **Sistema de Eje Base**:
        - **Agujero Base (H7)**: El agujero tiene una tolerancia fija, y las variaciones se aplican al eje.
        - **Eje Base (h6)**: El eje tiene una tolerancia fija, y las variaciones se aplican al agujero.

4.2.3.2 Métodos de Representación en Dibujos Técnicos

1. **Cotas con Tolerancias**
    - La dimensión nominal y las tolerancias se anotan directamente en el dibujo.
    - Ejemplo:
        - Diámetro del agujero: **Ø50 H7**
        - Diámetro del eje: **Ø50 g6**
    - Esto indica que el ajuste se rige por la combinación de tolerancias estándar H7/g6.
2. **Tablas de Ajustes**
    - Para diseños complejos con múltiples ajustes, se utilizan tablas en el dibujo técnico para listar:
        - Dimensiones nominales.
        - Letras y números de tolerancia.
        - Rangos de holgura e interferencia.
3. **Ejemplo** de tabla:

Dimensión Nominal (mm)	Agujero (ISO H7)	Eje (ISO g6)	Holgura/Interferencia (mm)
50	50.000 - 50.015	49.985 - 50.000	0.000 - 0.030

4.3 Tolerancias

Las tolerancias son las variaciones dimensionales permitidas en las piezas mecánicas para que sigan siendo funcionales en el diseño. Estas especificaciones aseguran la

intercambiabilidad y el desempeño del sistema, considerando las limitaciones técnicas y económicas del proceso de fabricación [1], [2], [3], [5].

4.3.1 Tipos de Tolerancias

4.3.1.1 Tolerancias Dimensionales

Se refieren a las variaciones permitidas en las dimensiones lineales (longitud, ancho, diámetro) y angulares de una pieza. Estas tolerancias aseguran que las piezas encajen y funcionen correctamente en un ensamblaje [2], [5]. Se representan generalmente mediante:

- **Dimensiones nominales**: La medida ideal que se espera que tenga la pieza.
- **Límites de tolerancia**: Se indican como un rango entre la dimensión máxima y mínima permitida.

Ejemplo: Diámetro nominal Ø50 mm con tolerancia ±0.02 mm.

4.3.1.2 Tolerancias Geométricas

Las **tolerancias geométricas** (GD&T, por sus siglas en inglés) son más complejas y se utilizan para definir no solo el tamaño, sino también la forma, orientación y ubicación de características específicas en una pieza. Incluyen tolerancias de rectitud, planitud, circularidad, cilindricidad, perpendicularidad, paralelismo, y concentricidad, entre otras. Se representan mediante símbolos estandarizados que indican el tipo de tolerancia aplicada. Controlan las desviaciones en la forma, orientación, posición y contorno de las piezas [1], [3]. Ejemplo: Planicidad máxima de 0.05 mm en una superficie de referencia.

4.3.2 Representación de las tolerancias Geométricas, de las de Forma y las de Posición

La representación de las tolerancias geométricas en los dibujos técnicos se realiza mediante un sistema estandarizado que utiliza símbolos, marcos y referencias para comunicar las restricciones aceptables en la forma, orientación, posición y contorno de las piezas. Este sistema asegura la claridad y uniformidad en la interpretación por parte de fabricantes, inspectores y ensambladores, cumpliendo con las normas internacionales como ISO 1101 y ASME Y14.5 [3], [8].

En la figura 12, se presentan los símbolos normalizados para la representación de las tolerancias geométricas, en función de su categoría y característica.

CATEGORIA	CARACTERISTICA	SIMBOLO
FORMA	LINEARIDAD	—
	PLANICIDAD	⏥
	CIRCULARIDAD (REDONDEZ)	○
	CILINDRICIDAD	⌭
PERFIL	PERFIL DE UNA LINEA	⌒
	PERFIL DE UNA SUPERFICIE	⌓
ORIENTACION	ANGULARIDAD	∠
	PERPENDICULARIDAD	⊥
	PARALELISMO	//
LOCALIZACION	POSICION	⌖
	CONCENTRICIDAD	◎
	SIMETRIA	⌯
VARIACION	VARIACION CIRCULAR	↗
	VARIACION TOTAL	⌰

Figura 12. Símbolos de característica geométrica [8].

En un dibujo las tolerancias geométricas se especifican por medio de un cuadro de control de figura. Un cuadro de control de figura es una caja rectangular que se divide en varios compartimentos dentro de los cuales se colocan el símbolo de la característica geométrica, el valor de la tolerancia, modificadores y referencias de datum. El primer compartimento contiene uno de los catorce símbolos de característica geométrica. En la figura 13 se indican las partes de un cuadro de control de figura.

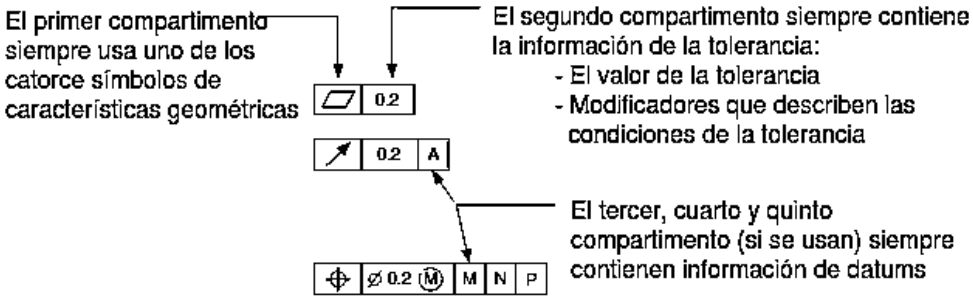


Figura13. Partes de un cuadro de control de figura [8].

Referencias

[1] B. Ramos Barbero y E. García Maté, Dibujo técnico, 3a ed., España: AENOR Ediciones, 2016.

[2] T. E. French y C. J. Vierck, Dibujo de ingeniería, 3 ed., México: Mc Graw Hill, 1981.

[3] ASME, *ASME Y14.5-2018 Dimensioning and Tolerancing/ Engineering Product Definition and,* New York: ASME, 2019.

[4] UNE, *UNE-EN ISO 129-1:2019 Representación de dimensiones y tolerancias. Parte 1: Principios generales.,* Madrid: AENOR, 2019.

[5] F. E. Giesecke, A. Mitchell, H. Cecil Spenser, I. Leroy Hill, J. Thomas Dygdon, J. E. Novak y S. Lockhart, Dibujo y comunicación gráfica, 3 ed., México: Pearson, 2006.

[6] ISO, *ISO 286-1 Geometrical product specifications (GPS) — ISO code system for tolerances on linear sizes —Part 1: Basis of tolerances, deviations and fits,* Switzerland: ISO, 2010.

[7] ISO, *ISO 286-2 Geometrical product specifications (GPS) — ISO code system for tolerances on linear sizes —Part 2: Tables of standard tolerance classes and limit deviations for holes and shafts,* Switzerland: ISO, 2010.

[8] ISO, *ISO 1101:2017 Geometrical product specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Tolerances of form, orientation, location and run-out,* Switzerland: ISO, 2017.

Tema 4

Acotación, Ajustes y tolerancias

Héctor García Melchor

AGENDA

01 | *Introducción*

02 | *Acotación*

03 | *Ajustes*

04 | *Tolerancias*

05 | *Conclusión*

Introducción

En este tema, exploraremos los conceptos fundamentales de acotación, ajustes y tolerancias, elementos esenciales en el diseño y fabricación de componentes mecánicos.

Acotación: Fundamentos

Definición

Proceso para representar dimensiones y características de un objeto de manera clara y precisa.

Importancia

Esencial para la comunicación efectiva en ingeniería y fabricación.

Normas

Basado en estándares internacionales como ISO y ASME.

Elementos de Acotación

Líneas de Cota

Indican la distancia entre dos puntos.

Flechas

Marcan los límites de la cota

Valor de Cota

Indica el valor numérico de la dimensión.

Líneas Auxiliares

Extienden desde los puntos de la pieza hasta las líneas de cota.

Principios de Acotación

1

Unicidad

Cada elemento debe acotarse una sola vez en el dibujo.

2

Claridad

Las cotas deben colocarse en las vistas que representen más claramente los elementos.

3

Consistencia

Todas las cotas de un dibujo deben indicarse en la misma unidad.

4

Completitud

Se debe indicar toda información dimensional necesaria para definir completamente la pieza.

Reglas de Acotación

Tolerancias
Cada dimensión debe tener tolerancias especificadas.

Completitud
El dimensionamiento y la tolerancia deben ser completos para una comprensión total.

Optimización
Proporcionar solo las dimensiones necesarias para una definición completa.

Claridad
Las dimensiones deben organizarse para una legibilidad óptima.

Acotación de Formas Geométricas

1

Chaflanes

Se acotan indicando el ángulo y la longitud o profundidad. Para chaflanes de 45°, se puede usar una notación simplificada.

2

Avellanados

Se especifica el diámetro más grande y el ángulo incluido, o la profundidad y el ángulo. Se puede usar un símbolo específico en vistas en planta.

3

Gargantas

Se acota el ancho, profundidad, radio (si aplica) y longitud en caso de gargantas longitudinales.

Ajustes: Conceptos Básicos

Definición

Relación dimensional entre dos piezas acopladas, como un eje y un agujero.

Importancia

Determinan cómo interactúan las piezas: con holgura, interferencia o de manera exacta.

Impacto

Afectan el rendimiento, consumo de energía y vida útil del equipo.

Sistemas de Ajustes

1

Sistema ISO

Estándar internacional más utilizado, basado en el sistema de tolerancias ISO 286.

2

Sistema ANSI/ASME

Utilizado en América del Norte, similar al ISO pero con diferencias en terminología y medidas.

3

Sistema Británico (BSI)

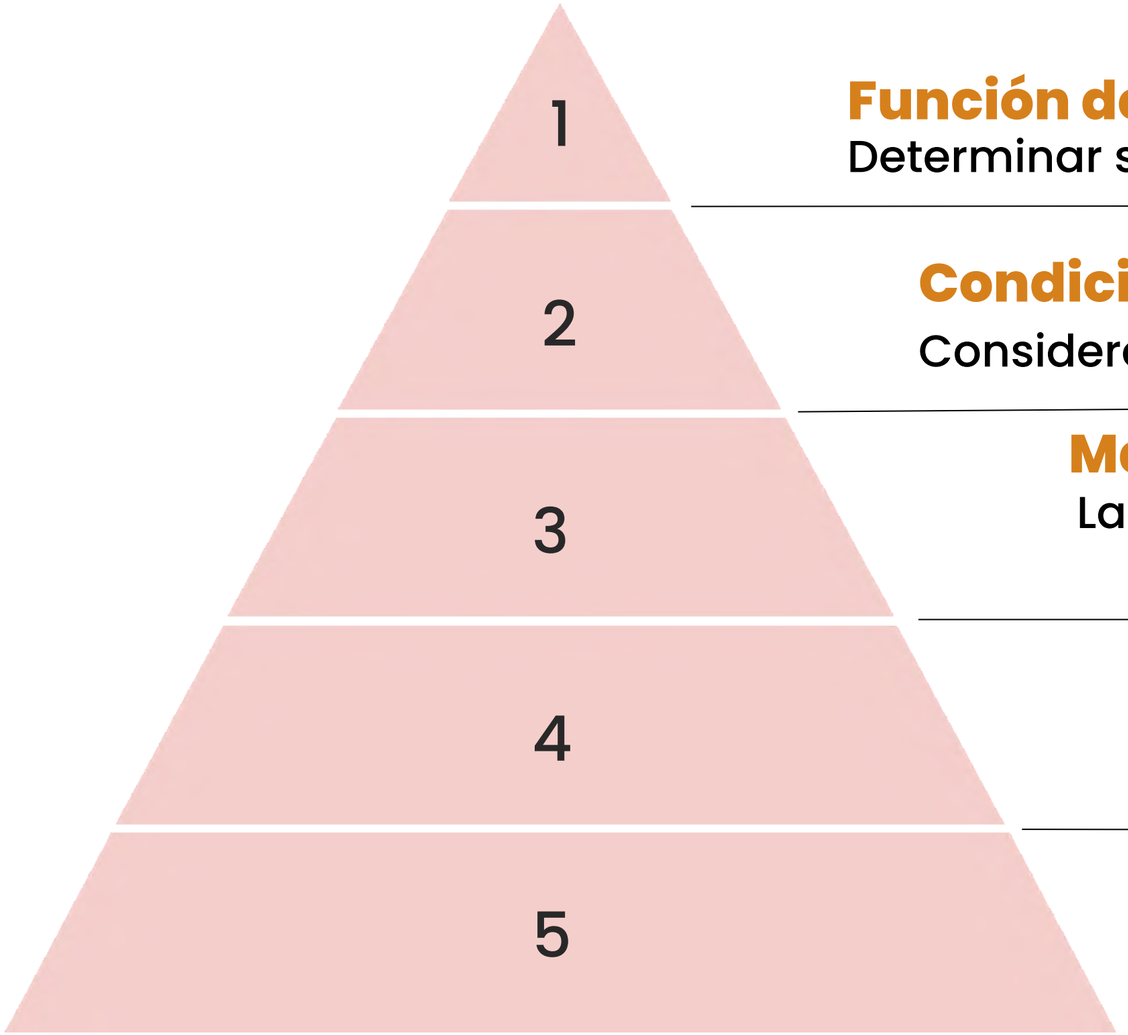
Compatible con ISO, pero mantiene especificaciones históricas.

4

Normas Alemanas DIN

Precursoras del sistema ISO en Europa, referencia en maquinaria de alta precisión.

Elección de Ajustes



Función del Ensamble
Determinar si se requiere movimiento libre o acoplamiento rígido.

Condiciones de Operación
Considerar cargas, temperatura y velocidad.

Materiales
La dureza y elasticidad influyen en la selección.

Método de Ensamble
Influye en el tipo de ajuste elegido

Normas Aplicables
Asegurar cumplimiento e intercambiabilidad.

Representación de Ajustes

Dimensiones Nominales

Tamaño base o ideal de la pieza.

Símbolos y Letras

Indican posición y magnitud de tolerancias.

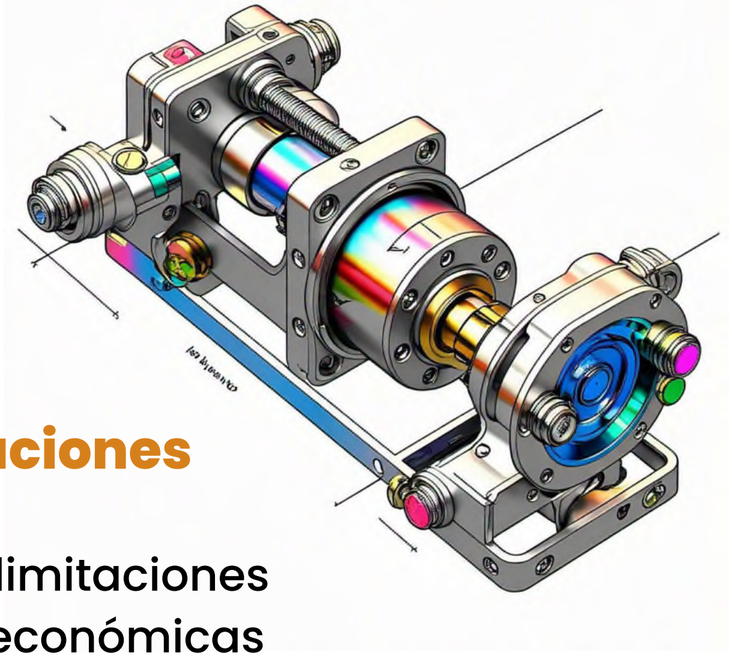
Holgura e Interferencia

Especifica el rango de diferencia entre dimensiones.

Sistema de Referencia

Basado en Agujero Base o Eje Base.

Tolerancias: Conceptos Básicos



Definición

Variaciones dimensionales permitidas en piezas mecánicas.

Propósito

Asegurar intercambiabilidad y desempeño del sistema.

Consideraciones

Balancean limitaciones técnicas y económicas del proceso de fabricación.

Tipos de Tolerancias

Tolerancias Dimensionales

Variaciones permitidas en dimensiones lineales y angulares. Se representan mediante dimensiones nominales y límites de tolerancia.

Ejemplo: Diámetro nominal Ø50 mm con tolerancia ±0.02 mm.

Tolerancias Geométricas

Definen forma, orientación y ubicación de características específicas. Incluyen tolerancias de rectitud, planitud, circularidad, entre otras.

Ejemplo: Planicidad máxima de 0.05 mm en una superficie de referencia.

Representación de Tolerancias Geométricas

1

Símbolos Normalizados

Representan categorías y características específicas.

2

Cuadro de Control

Contiene símbolo, valor de tolerancia y referencias.

3

Líneas de Referencia

Conectan el cuadro con la característica en el dibujo.

4

Datums

Puntos, líneas o planos de referencia para mediciones.

Símbolos de Tolerancias Geométricas [8]

CATEGORIA	CARACTERISTICA	SIMBOLO
FORMA	LINEARIDAD	
	PLANICIDAD	
	CIRCULARIDAD (REDONDEZ)	
	CILINDRICIDAD	
PERFIL	PERFIL DE UNA LINEA	
	PERFIL DE UNA SUPERFICIE	
ORIENTACION	ANGULARIDAD	
	PERPENDICULARIDAD	
	PARALELISMO	
LOCALIZACION	POSICION	
	CONCENTRICIDAD	
	SIMETRIA	
VARIACION	VARIACION CIRCULAR	
	VARIACION TOTAL	

Conclusiones y Aplicación Práctica

Importancia en Diseño

Acotación, ajustes y tolerancias son fundamentales para la precisión y funcionalidad de componentes mecánicos.

Comunicación Efectiva

El uso correcto de estos elementos asegura una comunicación clara entre diseñadores, fabricantes y ensambladores.

Mejora Continua

La aplicación adecuada de estos conceptos contribuye a la mejora de la calidad y eficiencia en la producción.

Fuentes de consulta

[1]	B. Ramos Barbero y E. García Maté, Dibujo técnico, 3a ed., España: AENOR Ediciones, 2016.
[2]	T. E. French y C. J. Vierck, Dibujo de ingeniería, 3 ed., México: Mc Graw Hill, 1981.
[3]	ASME, ASME Y14.5-2018 Dimensioning and Tolerancing/ Engineering Product Definition and, New York: ASME, 2019.
[4]	UNE, UNE-EN ISO 129-1:2019 Representación de dimensiones y tolerancias. Parte 1: Principios generales., Madrid: AENOR, 2019.
[5]	F. E. Giesecke, A. Mitchell, H. Cecil Spenser, I. Leroy Hill, J. Thomas Dygdon, J. E. Novak y S. Lockhart, Dibujo y comunicación gráfica, 3 ed., México: Pearson, 2006.
[6]	ISO, ISO 286-1 Geometrical product specifications (GPS) — ISO code system for tolerances on linear sizes —Part 1: Basis of tolerances, deviations and fits, Switzerland: ISO, 2010.
[7]	ISO, ISO 286-2 Geometrical product specifications (GPS) — ISO code system for tolerances on linear sizes —Part 2: Tables of standard tolerance classes and limit deviations for holes and shafts, Switzerland: ISO, 2010.
[8]	ISO, ISO 1101:2017 Geometrical product specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Tolerances of form, orientation, location and run-out, Switzerland: ISO, 2017.

Muchas gracias

por su atención

melchorh@ieee.org

EJEMPLO ILUSTRATIVO

Héctor García Melchor

Tema 4
Acotación, Ajustes y tolerancias

Acotación de Vistas Ortográficas aplicando tolerancias dimensionales en Dibujo Electromecánico

Propósito de la Actividad

Guiar a los estudiantes en el proceso de acotación de vistas ortográficas (vista principal, vista superior y vista lateral derecha) mediante una demostración práctica que enfatice la correcta aplicación de normas de acotación, como disposición, alineación, tipos de líneas y valores dimensionales, en el contexto del dibujo electromecánico.

Preparación del Maestro

1. **Materiales Necesarios**:
    - Pizarra o proyector interactivo.
    - Software CAD (opcional) para visualización dinámica.
    - Dibujo isométrico del objeto a trabajar, preferentemente con características geométricas variadas (prismas, agujeros, ranuras, etc.).
    - Manual de normas de acotación ISO 129 y DIN 406.
2. **Objeto Seleccionado**: Soporte
3. **Desarrollo de la Actividad**

1. Introducción (15 minutos)

a. **Explicación Teórica**:

- Importancia de la acotación como lenguaje técnico universal.
- Reglas básicas de acotación según normas ISO:
    - Acotar únicamente lo necesario (sin redundancias).
    - Dimensiones funcionales deben priorizarse.
    - Evitar colocar cotas dentro del dibujo, siempre que sea posible.
- Explicación breve de las partes de una cota:
    - Línea de referencia, línea auxiliar, flechas y valor numérico.
- Indicar:
    - Tolerancias de dimensión.

b. **Presentación del Objeto**:

- Mostrar el dibujo isométrico del objeto a acotar y discutir sus características geométricas.

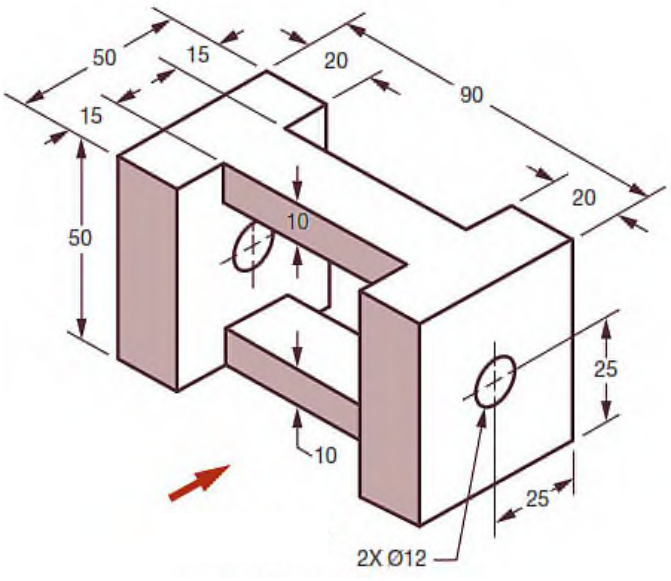
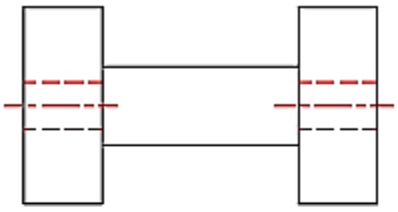


Figura 1 Soporte

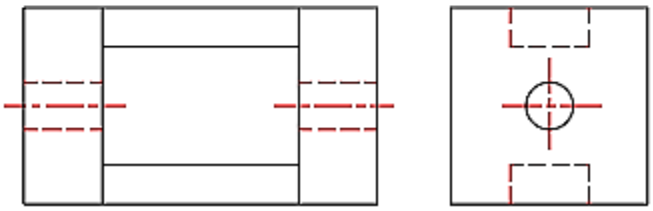
2. Demostración Práctica (40 minutos)

Paso 1: Representar las Vistas Ortográficas

- En la pizarra o el proyector, dibujar las vistas principal, superior y lateral derecha del objeto.
- Verificar que los estudiantes comprendan la correspondencia entre las vistas y las características del objeto.



Vista superior



Vista lateral derecha

Vista frontal

Paso 2: Identificar las Dimensiones Clave

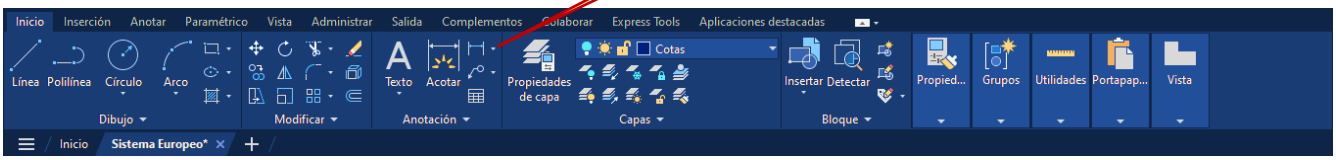
- Analizar el objeto con los estudiantes para identificar dimensiones funcionales y críticas, como:
  - Largo, ancho y altura del prisma.
  - Diámetro y posición del agujero.
  - Anchura y profundidad de la ranura.
  - Ángulo y dimensiones de los chaflanes.

Paso 3: Colocar las Cotas

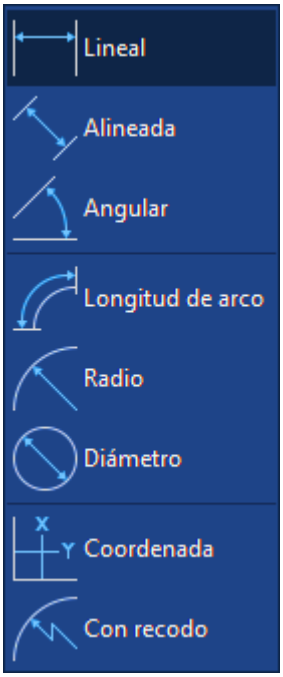
Procedimiento para la colocación de cotas en AutoCAD

Creación de cotas horizontales, verticales o alineadas

1. Haga clic en la barra Inicio ➤ grupo Anotación.



2. Seleccione una dimensión a acotar: línea, ángulo, arco o circulo.

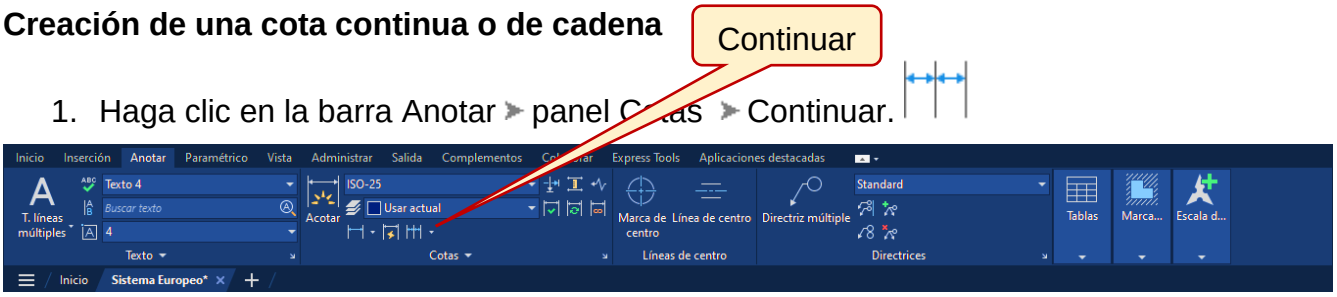


3. Desplace el dispositivo señalador a la posición y con la orientación que desee para la cota.
4. Antes de especificar la ubicación de la línea de cota, se puede editar o girar el texto.
5. Haga clic para colocar la cota.

6. Repita los pasos para continuar con la acotación o pulse Enter para finalizarla.

Creación de una cota continua o de cadena

1. Haga clic en la barra Anotar ➤ panel Cotas ➤ Continuar.



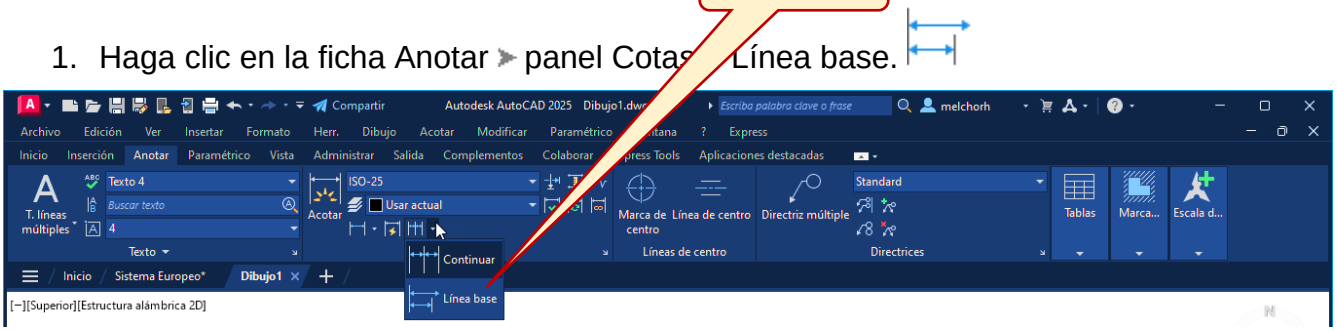
2. Si se le solicita, seleccione la cota para continuar.

Nota: Esta solicitud se omite si el origen de la primera línea de referencia se puede presuponer a partir del origen de la segunda línea de referencia de la última cota lineal o angular creada.

3. Utilice referencias a objetos para designar orígenes adicionales de líneas de referencia.
4. Pulse Enter dos veces para terminar el comando.

Creación de cotas de línea base

1. Haga clic en la ficha Anotar ➤ panel Cotas ➤ Línea base.



2. Si se le solicita, seleccione la cota base.

Nota: Esta solicitud se omite si el origen de la primera línea de referencia se puede presuponer a partir de la última cota lineal o angular creada.

3. Utilice una referencia a objeto para designar el origen de la segunda línea de referencia, o pulse Enter para designar cualquier cota como cota base.

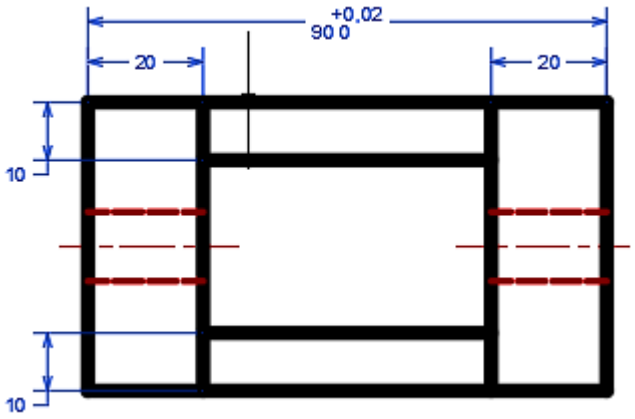
La segunda línea de cota se ubica automáticamente a la distancia determinada por la opción Intervalo de línea base del Administrador de estilos de cota, ficha Líneas.

4. Utilice una referencia a objeto para designar el origen de la siguiente línea de referencia.
5. Continúe para designar los orígenes de la línea de referencia según sea necesario.
6. Pulse Enter dos veces para terminar el comando.

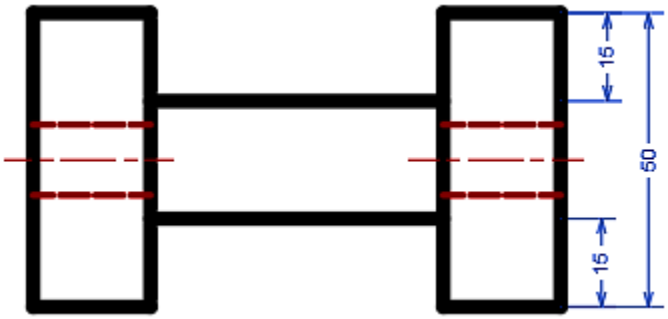
Aplicar normas específicas, como:

- Las cotas horizontales deben estar alineadas.
- No superponer cotas y líneas auxiliares.
- Utilizar flechas adecuadas según las normas.

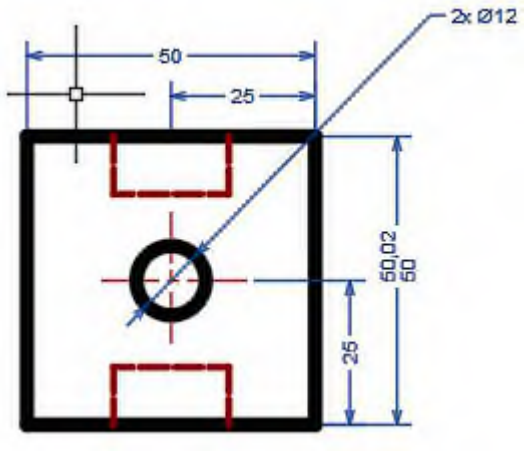
- **Vista Principal**:



Vista Superior:



- **Vista Lateral Derecha**:



Paso 4: Revisión Crítica

- Revisar las cotas colocadas, discutiendo con los estudiantes si hay redundancias o áreas mejorables.

3. Cierre y Reflexión (20 minutos)

a. **Comparación con Normas**:

- Comparar el trabajo del maestro con ejemplos de normas ISO para reforzar los conceptos.

b. **Discusión en Grupo**:

- Preguntar a los estudiantes sobre:
  - ¿Qué dificultades encontraron al interpretar las vistas?
  - ¿Qué criterio seguirían para decidir qué dimensiones acotar primero?

c. **Tarea Asignada**:

- Solicitar que cada estudiante acote el mismo dibujo de manera independiente y entregue su trabajo para evaluación.

Actividad de Aprendizaje: Acotación de Vistas Ortográficas en Dibujo Electromecánico

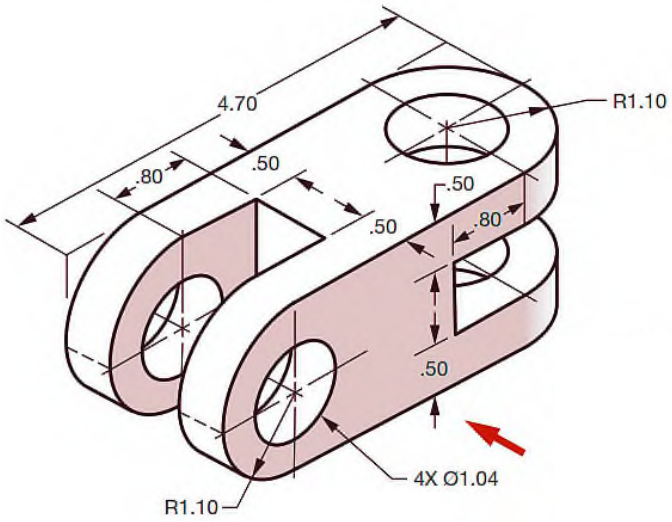
Objetivos:

1. Comprender los conceptos básicos de la acotación en dibujo electromecánico.
2. Desarrollar habilidades para realizar la acotación dimensional y geométrica de un dibujo de ingeniería electromecánica.
3. Aplicar las normas y convenciones de acotación en dibujo electromecánico.

Instrucciones:

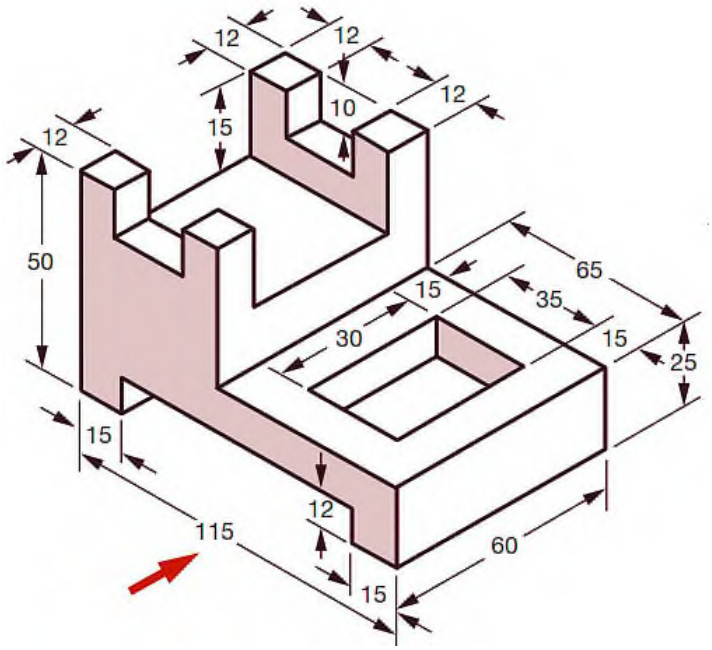
1. Los dibujos por realizar son los que aparecen en las figuras siguientes.

Ejercicio 1 Enganche



Ejercicio 2

Bloque de control



2. El estudiante debe desarrollar las siguientes vistas de proyección ortográfica:
    1) Vista principal
    2) Vista superior
    3) Vista lateral derecha
3. El estudiante debe realizar la acotación y tolerancias dimensional y geométrica, incluyendo:
    1) Longitudes
    2) Anchuras
    3) Alturas
    4) Diámetros
    5) Radios
    6) Ángulos
    7) Pendientes
    8) Curvaturas
4. El estudiante debe utilizar las herramientas y técnicas adecuadas para la acotación, como, por ejemplo:
    1) Líneas de acotación
    2) Dimensiones y tolerancias
    3) Simbología y notación adecuada
5. El estudiante debe presentar su trabajo en formato A3 o A4, con un margen de 1 cm en cada lado.

Especificaciones para la acotación:

- Las líneas de acotación deben ser claras y precisas.
- Las dimensiones y tolerancias deben ser incluidas de acuerdo con las normas y convenciones de dibujo electromecánico.
- La simbología y notación adecuada deben ser utilizadas para indicar las características y propiedades del dibujo.

Recursos adicionales:

- Los estudiantes pueden consultar los siguientes recursos para obtener más información sobre la acotación en dibujo electromecánico:
- Normas ISO 128 y 406
- Libros de texto de dibujo electromecánico
- Recursos en línea, como tutoriales y videos explicativos

Evaluación:

- La evaluación se realizará en función de la precisión y claridad de la acotación realizada por el estudiante.
- El maestro proporcionará retroalimentación y orientación adicional según sea necesario.

Duración:

- La actividad tendrá una duración de 120 minutos.

Nota:

- Es importante que el estudiante revise y compruebe su trabajo antes de presentarlo.
- El estudiante debe estar dispuesto a recibir retroalimentación y a realizar ajustes en su trabajo según sea necesario.

VIDEOS DESARROLLADOS

TEMA 2

Video 1: Características de representación de las perspectivas: https://youtu.be/wRqvg-4vR1k

TEMA 3

Video 1: Representación de vistas: https://youtu.be/xqLmAogYK2Y

TEMA 4

Video 1. Tolerancias dimensionales: https://youtu.be/O-zBAo2o7GY

Video 2. Formas de acotación dimensional: https://youtu.be/dS_pPzKaSXI

TEMA 5

Video 1: Acotación geométrica y tolerancias dimensionales: https://youtu.be/JJPlhHg-_D4

TEMA 6

Video 1. Pieza 1 Placa base: https://youtu.be/xHU6fTBUzCk

Video 2. Pieza 2 Ángulo de soporte: https://youtu.be/bvShDiVx8PU

Video 3. Pieza 3 Rueda: https://youtu.be/-XCegSmn5bA

Video 4. Pieza 4 Tornillo de hombro: https://youtu.be/9dkVYqMG4mA

Video 5. Pieza 5 Tornillo: https://youtu.be/RIwz2s4RDS0

Video 6. Pieza 6 Tuerca: https://youtu.be/vAWvjI-Yf4M

Video 7. Pieza 7 Cojinete: https://youtu.be/vAWvjI-Yf4M

Video 8. Pieza 8 Arandela plana: https://youtu.be/5fbesnQMVVM

Héctor García Melchor