



PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **Técnico en Instalación de Sistemas Eléctricos Residenciales y Comerciales.**
- Código del Programa de Formación: **832202.**
- Nombre del Proyecto **Procedimientos técnicos para la instalación, mantenimiento y puesta en marcha de servicios de instalaciones eléctricas según normatividad vigente en Colombia aplicando uso racional y eficiente de la energía.**
- Fase del Proyecto: **Fase 1 ANÁLISIS.**
- Actividad de Proyecto: **AP1. COMPROBAR LOS PARÁMETROS DEL CIRCUITO ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN.**
- Competencia: **RAZONAR CUANTITATIVAMENTE FRENTE A SITUACIONES SUSCEPTIBLES DE SER ABORDADAS DE MANERA MATEMÁTICA EN CONTEXTOS LABORALES, SOCIALES Y PERSONALES.**
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar:
IDENTIFICAR SITUACIONES PROBLEMÁTICAS ASOCIADAS A SUS NECESIDADES DE CONTEXTO APLICANDO PROCEDIMIENTOS MATEMÁTICOS.
PLANTEAR PROBLEMAS ARITMÉTICOS, GEOMÉTRICOS Y MÉTRICOS DE ACUERDO CON LOS CONTEXTOS PRODUCTIVO Y SOCIAL.
SOLUCIONAR PROBLEMAS DEL ENTORNO PRODUCTIVO Y SOCIAL APLICANDO PRINCIPIOS MATEMÁTICOS.
VERIFICAR LOS RESULTADOS DE LOS PROCEDIMIENTOS MATEMÁTICOS CONFORME CON LOS REQUERIMIENTOS DE LOS DIFERENTES CONTEXTOS.
- Duración de la Guía: 48 horas

2. PRESENTACIÓN

El estudiante del programa **Técnico en Instalaciones Eléctricas Residenciales y Comerciales** (TISERC) realiza actividades orientadas al aprendizaje autónomo y colaborativo, desarrollando competencias clave para llevar a cabo, coordinar y supervisar la instalación y reparación de redes eléctricas en viviendas y comercios. Es fundamental guiar su formación integral partiendo de sus conocimientos previos e incorporándolos a las tecnologías relacionadas con la construcción, protección, gestión y administración de proyectos eléctricos. Así, se busca que el aprendiz no solo adquiera habilidades técnicas, sino que también crezca integralmente a través del trabajo colaborativo y la actualización constante en las exigencias del sector.



Para formar un Técnico Electricista Residencial, es esencial que además de dominar la instalación y reparación de sistemas eléctricos, el aprendiz desarrolle habilidades en la planificación, mantenimiento y gestión de proyectos eléctricos, con un enfoque en la seguridad, eficiencia energética y cumplimiento de normativas. La combinación de competencias técnicas y un enfoque práctico garantiza que el técnico esté preparado para afrontar los retos del sector residencial y comercial de manera efectiva.

Estimado(a) aprendiz, en esta guía encontrará una propuesta metodológica, que le permitirá alcanzar los resultados de aprendizaje de su proyecto formativo, mediante la fundamentación matemática sobre números reales y complejos, mediciones y sistemas de unidades, operaciones aritméticas y algebraicas, proporcionalidad directa e inversa y conceptos geométricos y trigonométricos que le permitirán adquirir conocimientos y habilidades necesarias para el análisis de circuitos y sistemas eléctricos.



Figura 1. Aprendices en formación de Matemáticas. (Imagen generada con IA Dall-E 3)



3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividades de Reflexión inicial.

Reconocer los conjuntos numéricos presentes en situaciones prácticas que se operan de manera aritmética o algebraica.

Para ello, se propone reflexionar sobre los siguientes aspectos:

- a. Cuente el número de personas de su grupo (**números naturales**).
- b. Explique el dato de tiempo 1500 años a.c, una temperatura de -7°C y una deuda de \$150000 (**números enteros negativos**).
- c. Se van a construir tres paredes de ladrillo, cada una de 3 metros de alto y 5 metros de largo. Si cada ladrillo tiene dimensiones de 20 cm x 10 cm, ¿cuántos ladrillos se necesitarán para construir las tres paredes, considerando un 10% adicional por pérdida?
(Números enteros, proporciones, cálculo de áreas).
- d. Número de semáforos en una ciudad (**números enteros positivos**).
- e. Si su padre compra un pan para el desayuno y lo parte en 4 partes iguales, ¿cómo se representa cada parte? (**números racionales**). Si antes de consumirlo, él pide volver a unir las partes y hacer la oración, ¿qué ocurre con las porciones?
- f. Una organización tiene un presupuesto de \$12,000 para distribuir entre tres departamentos en proporción 2:3:5. ¿Cuánto recibirá cada departamento?
(**Proporciones, resolución de ecuaciones simples**).
- g. Si el valor del número pi es 3,14159265358979323846264338...¿qué significado tiene?
(**número irracional**).
- h. Un fabricante produce dos tipos de productos: A y B. Para producir una unidad de A se necesitan 2 horas de trabajo y 3 unidades de material. Para producir una unidad de B se necesitan 3 horas de trabajo y 2 unidades de material. Si se cuenta con 40 horas de trabajo y 30 unidades de material, ¿cuántas unidades de cada producto se pueden producir?
(**Sistemas de ecuaciones lineales**).
- i. Una piscina rectangular mide 10 metros de largo, 4 metros de ancho y 2 metros de profundidad. Calcula el volumen de agua necesario para llenarla completamente.
(**Geometría básica, cálculo de volúmenes**).
- j. Supongamos que dispones de los datos de placa de un motor eléctrico de inducción con una potencia nominal de 15 kW, un voltaje de 400 V en un sistema trifásico, una corriente nominal de 30 A, una frecuencia de 60 Hz y un factor de potencia de 0.85. La pregunta es: ¿cuál sería el ángulo de fase entre la tensión y la corriente en este motor? (**Números complejos**).



- k. Considere la expresión $Z_{eq} = 8 + j6 \Omega = 10e^{j36.869^\circ} \Omega = 10\angle 36.869^\circ \Omega = re^{j\varphi}$. ¿En dónde podría tener aplicación esta expresión y qué significado tendrían los parámetros Z_{eq} , r , φ , e y j ? (**Números complejos**)

El instructor facilitará la participación de los aprendices para identificar sus conocimientos previos y experiencias en el uso de sistemas numéricos, realizando aclaraciones, motivaciones y orientaciones sobre este tema.

Evidencias

Consignación de las respuestas a las reflexiones propuestas en el formato de evaluación de conducta de entrada.

Tiempo estimado para la actividad: 2 horas

Modalidad de Trabajo: Grupal e individual

3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.

3.2.1. Conjuntos numéricos y operaciones

Números naturales

Los números naturales son aquellos que utilizamos para contar objetos. Son los números positivos sin parte decimal: 1, 2, 3, 4, 5, 6... El conjunto de los números naturales se denota con la letra \mathbb{N} .

Operaciones con Números Naturales:

Suma (+): Combinar dos o más números para obtener un total.

Resta (-): Calcular la diferencia entre dos números. La resta solo es posible en los números naturales si el minuendo es mayor que el sustraendo.

Multiplicación (x) Consiste en sumar un número repetidas veces.

División (\div o $/$): Repartir una cantidad en partes iguales. La división en los números naturales solo es exacta si el dividendo es múltiplo del divisor.

Potenciación: Multiplicar un número por sí mismo varias veces.

Actividad 1

1. $345 + 678 =$
2. $1234 - 567 =$
3. $89 \times 12 =$
4. $456 \div 3 =$
5. $7^3 =$
6. $2345 + 987 - 654 =$



7. $(12 + 34) \times 15 =$
8. $5678 \div (9 - 4) =$
9. $2^5 + 3^2 =$
10. $(4 \times 5)^3 =$

Problemas de Aplicación:

11. En una granja hay 235 vacas y 178 ovejas. ¿Cuántos animales hay en total?
12. Un panadero horneó 120 galletas y vendió 85. ¿Cuántas galletas le quedan?
13. Si un libro tiene 250 páginas y cada capítulo tiene 25 páginas, ¿cuántos capítulos tiene el libro?
14. Se reparten 63 caramelos entre 9 niños. ¿Cuántos caramelos recibe cada niño?
15. Una caja tiene 5 filas de 5 manzanas cada una. ¿Cuántas manzanas hay en total en la caja?

Tiempo estimado para la actividad: 3 horas

Modalidad de Trabajo: individual

Números enteros

Los números enteros son el conjunto numérico que abarca la totalidad de los números naturales, sus inversos negativos y el cero. Se representan con la letra \mathbb{Z} y se definen como:

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$$

Usos de los números enteros:

- Representar cantidades contables: número de estudiantes en una clase, número de manzanas en una caja.
- Indicar posiciones respecto a un punto de referencia: pisos de un edificio (arriba y abajo), temperaturas sobre y bajo cero.
- Realizar operaciones matemáticas: suma, resta, multiplicación, división y potenciación.

Operaciones con Números Enteros:

Al trabajar con números enteros, es crucial recordar las reglas de los signos.

- Suma (+):

Signos iguales: Se suman los valores absolutos y se conserva el signo.

$$5 + 3 = 8, -5 + (-3) = -8.$$



Signos diferentes: Se resta el valor absoluto menor del mayor y se conserva el signo del número con mayor valor absoluto. $-5 + 3 = -2$, $5 + (-3) = 2$.

- Resta (-):
Sumar el opuesto del sustraendo. El opuesto de un número se obtiene cambiando su signo.
 $5 - 3 = 5 + (-3) = 2$, $-5 - (-3) = -5 + 3 = -2$.

- Multiplicación (x)

Signos iguales: El resultado es positivo. $5 \times 3 = 15$, $-5 \times (-3) = 15$.

Signos diferentes: El resultado es negativo. $-5 \times 3 = -15$, $5 \times (-3) = -15$.

- División (\div o $/$): Similar a la multiplicación en cuanto a las reglas de los signos.

Signos iguales: El resultado es positivo. $10 \div 2 = 5$, $-10 \div (-2) = 5$.

Signos diferentes: El resultado es negativo. $-10 \div 2 = -5$, $10 \div (-2) = -5$.

- Potenciación: Un número entero elevado a un exponente natural es equivalente a multiplicar el número por sí mismo tantas veces como indique el exponente. Las reglas de los signos de la multiplicación se aplican para determinar el signo del resultado.

Exponente par: El resultado siempre es positivo. $(-2)^4 = 16$, $(3)^4 = 81$

Exponente impar: El resultado conserva el signo de la base. $(-2)^3 = -8$, $(3)^3 = 27$

Actividad 2

1. $-7 + 12 =$
2. $8 - 15 =$
3. $-6 \times (-4) =$
4. $18 \div (-3) =$
5. $(4)^3 =$
6. $-9 + 5 - (-2) =$
7. $(6 - 10) \times 3 =$
8. $-24 \div (4 + (-8)) =$
9. $(-3)^2 + 5 \times (-2) =$
10. $-15 + (8 \div (-2))^2 =$

Problemas de Aplicación:

11. Un ascensor está en el piso 5 y baja 3 pisos. ¿En qué piso se encuentra ahora?



12. La temperatura en una ciudad era de -5°C por la mañana y aumentó 7°C durante el día. ¿Cuál fue la temperatura máxima?
13. Un buzo se sumerge a una profundidad de 10 metros y luego desciende 5 metros más. ¿A qué profundidad se encuentra ahora?
14. Un avión vuela a una altitud de 8000 metros y luego desciende 2500 metros. ¿Cuál es su nueva altitud?
15. Un comerciante compró 100 unidades de un producto a \$5000 cada una y luego las vendió a \$5800 cada una. ¿Cuál fue su ganancia total?

Tiempo estimado para la actividad: 3 horas

Modalidad de Trabajo: Grupal e individual

Números racionales

Los números racionales son aquellos que pueden expresarse como una fracción, donde el numerador y el denominador son números enteros y el denominador es diferente de cero. El conjunto de los números racionales se denota con la letra \mathbb{Q} .

Formalmente:

$$\mathbb{Q} = \{ a/b \mid a, b \in \mathbb{Z}, b \neq 0 \}$$

Ejemplo 1:

$$\frac{1}{2}, -\frac{3}{4}, 5 = \frac{5}{1}, 0.25 = \frac{1}{4}$$

Importancia y Propiedades:

- Representan partes de un todo: Los números racionales permiten expresar cantidades que no son enteras, como porciones de un objeto una medida.
- Resultados de divisiones: Cualquier división entre enteros (excepto entre cero) resulta en un número racional.
- Expresión decimal: Los números racionales tienen una representación decimal finita o periódica.

Operaciones con Números Racionales:

- Suma (+):

Con igual denominador: Se suman los numeradores y se conserva el denominador.

Ejemplo 1:

$$\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$$



Con diferente denominador: Se encuentra un denominador común, se transforman las fracciones y se procede como en el caso anterior.

Ejemplo 2:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{6}$$

- Resta (-): Se sigue un procedimiento análogo al de la suma, pero restando los numeradores en lugar de sumarlos.
- Multiplicación (x): Se multiplican los numeradores entre sí y los denominadores entre sí.
Ejemplo 3:

$$\frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$$

- División (\div o $/$): Se multiplica la primera fracción por la inversa de la segunda.
Ejemplo 4:

$$\frac{2}{3} \div \frac{1}{4} = \frac{2}{3} \times \frac{4}{1} = \frac{8}{3}$$

También se puede aplicar la “ley de la oreja”

$$\frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{4}} = \frac{2 \times 4}{3 \times 1} = \frac{8}{3}$$

- Potenciación: Se eleva tanto el numerador como el denominador al exponente dado.
Ejemplo 5:

$$\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

Actividad 3

1.

$$\frac{1}{4} + \frac{3}{4} =$$

2.

$$\frac{2}{5} + \frac{1}{3} =$$

3.

$$\frac{3}{7} \times \frac{2}{5} =$$

4.

$$\frac{5}{6} \div \frac{1}{2} =$$



5.

$$\left(-\frac{1}{3}\right)^2 =$$

6.

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} - \frac{1}{8} =$$

7.

$$\left(\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}\right) \div \frac{1}{2} =$$

8.

$$\frac{2}{5} + \left(\frac{1}{3}\right)^2 =$$

9.

$$\left(\frac{1}{2}\right)^3 - \left(\frac{1}{4}\right)^2 =$$

10.

$$-\frac{2}{5} \times \frac{3}{4} \div \left(-\frac{1}{2}\right) =$$

Problemas de Aplicación:

11. Un pastel se divide en 8 porciones iguales. Si Juan se come $\frac{3}{8}$ del pastel y María $\frac{2}{8}$, ¿qué fracción del pastel se han comido entre los dos?
12. Un terreno rectangular mide $\frac{3}{4}$ de kilómetro de largo y $\frac{1}{2}$ kilómetro de ancho. ¿Cuál es su área en kilómetros cuadrados?
13. Se tienen $2 \frac{1}{2}$ litros de jugo para repartir en vasos de $\frac{1}{4}$ de litro cada uno. ¿Cuántos vasos se pueden llenar?
14. Un coche recorre $\frac{2}{3}$ de una distancia a una velocidad constante y luego $\frac{1}{4}$ de la misma distancia a otra velocidad. ¿Qué fracción de la distancia total ha recorrido el coche?
15. Un inversionista tiene $\frac{3}{5}$ de su capital invertido en acciones y el resto en bonos. Si las acciones representan \$6000, ¿cuál es el valor total de su capital?

Tiempo estimado para la actividad: 3 horas

Modalidad de Trabajo: Grupal e individual

Números irracionales

Los números irracionales son aquellos que no se pueden expresar como una fracción simple de dos números enteros. Esto significa que su representación decimal es infinita y no periódica. Algunos de los números irracionales más conocidos son:



$\pi = 3,14159265358979323846264338 \dots$ (pi): Relación entre la circunferencia de un círculo y su diámetro.

$\sqrt{2}$ (raíz cuadrada de 2): Longitud de la diagonal de un cuadrado de lado 1.

e (número de Euler): Base del logaritmo natural, aproximadamente 2,7182818284

Operaciones con Números Irracionales

Las operaciones con números irracionales pueden ser más complejas que con otros conjuntos numéricos. Algunas reglas importantes son:

- Suma y Resta: En general, la suma o resta de un número racional con uno irracional resulta en un número irracional. Para expresar el resultado, se suele dejar indicada la operación.
Ejemplo 6: $2 + \sqrt{3}$

- Multiplicación:

Racional x Irracional = Irracional (generalmente).

Ejemplo 7: $3\sqrt{5}$

Irracional x Irracional = Puede ser racional o irracional, dependiendo de los números.

Ejemplo 8:

$$\sqrt{2} \times \sqrt{8} = \sqrt{16} = 4 \text{ (racional)}$$

$$\sqrt{2} \times \sqrt{3} = \sqrt{6} \text{ (irracional)}$$

- División: Análogo a la multiplicación. Generalmente, al dividir un número (racional o irracional) entre un irracional, el resultado se deja indicado como una fracción.

Ejemplo 9:

$$\frac{5}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{2}$$

- Potenciación: Similar a la multiplicación. Elevar un número irracional a un exponente puede resultar en un número racional o irracional.

Ejemplo 10:

$$(\sqrt{3})^2 = 3 \text{ (racional)}$$

$$(\sqrt{2})^3 = 2\sqrt{2} \text{ (irracional)}$$

Actividad 4

1. $\sqrt{2} + 3\sqrt{2} =$

2. $5\sqrt{7} - 2\sqrt{7} =$



3. $2\sqrt{3} \times \sqrt{3} =$

4.

$$\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}} =$$

5. $(\sqrt{2})^4 =$

6. $(2 + \sqrt{5}) + (3 - \sqrt{5}) =$

7. $(3\sqrt{5} - 1)(\sqrt{5} + 2) =$

8.

$$\frac{\sqrt[3]{27} + \sqrt[3]{81}}{\sqrt[3]{2}} =$$

9. $\sqrt{18} - 2\sqrt{2} =$

10. $(1 + \sqrt{6})^2 =$

Problemas de Aplicación

11. Un jardinero quiere cercar un jardín circular de radio $\sqrt{5}$ metros. ¿Cuánta valla necesitará? (*Perímetro círculo* $= 2\pi r$).

12. Un triángulo rectángulo tiene un cateto de longitud 3 cm y una hipotenusa de longitud $\sqrt{13}$ cm. ¿Cuál es la longitud del otro cateto? (Teorema de Pitágoras: $a^2 + b^2 = c^2$).

13. Un péndulo realiza un movimiento oscilatorio. El periodo (tiempo que tarda en completar un ciclo) se calcula con la fórmula $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$, donde L es la longitud del péndulo y g es la aceleración debido a la gravedad. Si L = 2 metros y g = 9.8 m/s², ¿cuál es el periodo del péndulo?

14. Un rectángulo tiene un área de 10 m² y uno de sus lados mide $\sqrt{2}$ m. ¿Cuánto mide el otro lado?

15. Un cono circular recto tiene un radio de $\sqrt{3}$ cm y una altura de 4 cm. Calcula su volumen.

$$\text{Volumen del cono} = \frac{1}{3}\pi r^2 h$$

Tiempo estimado para la actividad: 3 horas

Modalidad de Trabajo: Grupal e individual



Números reales (\mathbb{R})

Los números reales abarcan todos los números que se pueden representar en una recta numérica. Incluyen a los números naturales (\mathbb{N}), enteros (\mathbb{Z}), racionales (\mathbb{Q}) e irracionales (\mathbb{I}).

Representación en la Recta Numérica

Los números reales se representan en una recta numérica (figura 2), donde cada punto corresponde a un único número real.

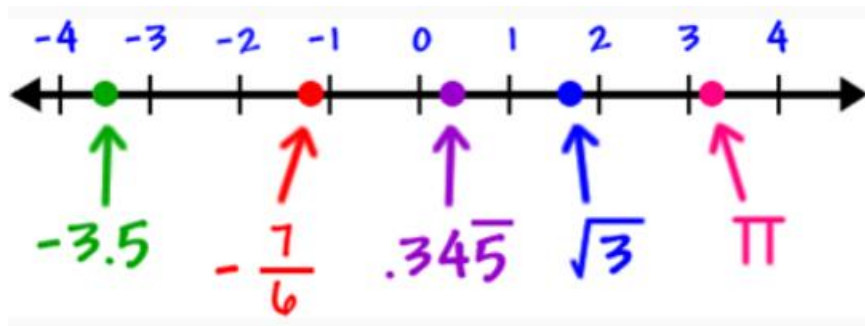


Figura 2. Recta real¹.

Operaciones con Números Reales

Las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) se pueden realizar con números reales, respetando las reglas de los signos y la jerarquía de operaciones. La jerarquía de las operaciones en aritmética, también conocida como el orden de operaciones, establece el orden en que se deben realizar las operaciones matemáticas para obtener el resultado correcto de una expresión. Si no se sigue este orden, se pueden obtener resultados diferentes.

Orden de las Operaciones:

1. Paréntesis, Llaves, Corchetes o Vínculos: Las operaciones dentro de estos signos de agrupación se realizan primero.
2. Exponentes y Raíces: Las potencias y raíces se calculan a continuación.
3. Multiplicaciones y Divisiones: Se realizan de izquierda a derecha.
4. Sumas y Restas: Se calculan al final, también de izquierda a derecha.

¹ https://www.victormat.es/4ESOAC/Tema1-NumerosReales/nmeros_reales.html



Ejemplo 11:

Considera la expresión: $5 + 3 \times 4 - 2 \times 7$

Siguiendo la jerarquía:

1. Multiplicaciones: $3 \times 4 = 12$ y $2 \times 7 = 14$
2. Suma: $5 + 12 = 17$
3. Resta: $17 - 14 = 3$

Por lo tanto, el resultado correcto de la expresión es 3.

En caso de encontrar operaciones con el mismo nivel de jerarquía se opera de izquierda a derecha.

Propiedades de la potenciación y la radicación

$$a^n \times a^m = a^{n+m}$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}; \quad a \neq 0$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}; \quad a \neq 0$$

$$(a \times b)^n = a^n \times b^n$$

$$(a^n)^m = a^{n \times m}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}; \quad b \neq 0$$

$$***** \sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{n}{m}} *****^2$$

² Puede producir un número complejo y, en ese caso, no se cumple la propiedad.



Actividad 5

1. $3,14 + 2,7 =$

2. $-5 + \sqrt{2} =$

3.

$$\left(\frac{1}{2}\right) \times 3,14$$

4.

$$\frac{\sqrt{3}}{2} =$$

5. $(2)^\pi =$ (Usa una calculadora para aproximar el resultado).

6. $(\sqrt{2} + 3) - (2\sqrt{2} - 1) =$

7.

$$2\pi \times \frac{1}{4} =$$

8. $(\sqrt{5} + \sqrt{3}) + (\sqrt{5} - \sqrt{3}) =$

9.

$$\frac{-2,5}{0,5} =$$

10.

$$\frac{1}{3} + 0,666 \dots =$$

Problemas de Aplicación:

11. Calcular la longitud de una circunferencia: La longitud (L) de una circunferencia se calcula con la fórmula $L = 2\pi r$, donde r es el radio. Si el radio de una circunferencia es de 5 cm, ¿cuál es su longitud?
12. Calcular el área de un círculo: El área (A) de un círculo se calcula con la fórmula $A = \pi r^2$. Si el radio de un círculo es de 3 metros, ¿cuál es su área?
13. Resolver un problema de movimiento: La distancia (d) recorrida por un objeto a velocidad constante (v) en un tiempo (t) se calcula con la fórmula $d = vt$. Si un coche viaja a una velocidad constante de 60 km/h durante 2.5 horas, ¿qué distancia recorre?



14. Calcular el interés compuesto: El monto (M) acumulado al invertir un capital (C) a una tasa de interés anual (i) durante un número de años (n) se calcula con la fórmula $M = C(1 + i)^n$. Si se invierten \$20000000 a una tasa de interés anual del 5% durante 3 años, ¿cuál será el monto acumulado al final del tercer año?
15. Calcular la diagonal de un rectángulo: Un campo rectangular mide 12 metros de largo y 5 metros de ancho. ¿Cuál es la longitud de la diagonal del campo? (Aplica el teorema de Pitágoras: $a^2 + b^2 = c^2$)

Nota: Algunos ejercicios pueden requerir el uso de una calculadora para obtener aproximaciones decimales de números irracionales como π o $\sqrt{2}$.

Tiempo estimado para la actividad: 3 horas

Modalidad de Trabajo: Grupal e individual

3.2.2 Magnitudes, múltiplos, submúltiplos, prefijos, conversión de unidades

Sistema Internacional de Unidades (SI): El sistema SI es el más utilizado en el mundo y es el sistema estándar en la industria eléctrica. Es esencial comprender las diferentes unidades de medida del sistema métrico decimal y sus conversiones para realizar cálculos precisos y evitar errores.

Las principales unidades de medida utilizadas en la instalación eléctrica son:

- Longitud: metro (m), pies (ft), pulgadas (in)
- Tiempo: segundo (s)
- Corriente eléctrica: amperio (A)
- Tensión eléctrica: voltio (V)
- Resistencia eléctrica: ohmio (Ω)
- Potencia eléctrica: vatio (W)
- Energía eléctrica: vatio-hora (Wh) o kilovatio-hora (kWh)

Múltiplos de Unidades

Los múltiplos de unidades son factores que aumentan el valor de una unidad base en potencias de diez. Se utilizan para expresar cantidades muy grandes de manera más manejable. Aquí tienes algunos ejemplos comunes: Los múltiplos y submúltiplos son herramientas fundamentales para comprender y utilizar el sistema de numeración decimal, especialmente en la expresión de medidas y la conversión entre diferentes unidades. (ver tabla 1)

Submúltiplos de Unidades

Los submúltiplos de unidades son factores que disminuyen el valor de una unidad base en potencias de diez. Se utilizan para expresar cantidades muy pequeñas de manera más manejable. (ver tabla 1)



	Prefijo	Símbolo	Factor
Múltiplos	exa	E	10^{18}
	peta	P	10^{15}
	tera	T	10^{12}
	giga	G	10^9
	mega	M	10^6
	kilo	K	10^3
	hecta	H	10^2
	deca	D	10^1
Unidad			$10^0=1$
Submúltiplos	deci	d	10^{-1}
	centi	c	10^{-2}
	mili	m	10^{-3}
	micro	μ	10^{-6}
	nano	n	10^{-9}
	pico	p	10^{-12}
	fento	f	10^{-15}
	atto	a	10^{-18}

Tabla 1. Múltiplos y submúltiplos de unidades.

Actividad 6

1. ¿Qué es un múltiplo de un número? Proporciona ejemplos.
2. ¿Qué es un submúltiplo de un número? Proporciona ejemplos.
3. Encuentra todos los múltiplos de 12 que sean menores que 100.
4. Determina si 360 es múltiplo de 15. Justifica tu respuesta.
5. Un rectángulo tiene un área de 48 cm^2 . ¿Cuáles son las posibles dimensiones (largo y ancho) del rectángulo, si ambos son números enteros? (Pista: piensa en los factores de 48).
6. ¿Qué indican los prefijos en el SI?
7. Expresa las siguientes cantidades utilizando el prefijo adecuado del SI:

2500000 m

0,000003 s

0,005 A



8. ¿Cuál es la forma general de un número escrito en notación científica?

9. Escribe los siguientes números en notación científica:

31400000

0,00000678

10. Escribe los siguientes números expresados en notación científica en su forma decimal:

$1,23 \times 10^5$

$4,54 \times 10^{-3}$

11. Realiza la siguiente operación y expresa el resultado en notación científica:

$$(9 \times 10^4) \times (3 \times 10^{-2})$$

12. La velocidad de la luz es aproximadamente $3 \times 10^8 \text{ m/s}$. Si la distancia de la Tierra al Sol es de $1,5 \times 10^{11} \text{ m}$, ¿cuántos segundos tarda la luz del Sol en llegar a la Tierra?

Problemas Adicionales:

13. Un terreno rectangular mide $2 \times 10^2 \text{ m}$ de largo y $5 \times 10^2 \text{ m}$ ancho. ¿Cuál es el área del terreno en metros cuadrados? Expresa el resultado en forma decimal.

14. La masa de un protón es aproximadamente $1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$. ¿Cuál es la masa de 1 millón de protones? Expresa el resultado en notación científica.

Tiempo estimado para la actividad: 3 horas

Modalidad de Trabajo: Grupal e individual

3.2.3 Geometría básica

La geometría es la rama de las matemáticas que se dedica al estudio de las figuras, sus formas, tamaños y propiedades en el espacio. Algunos conceptos fundamentales de la geometría son el punto, la recta, el plano, el área y el volumen. En esta guía se exploran estos conceptos y cómo se aplican a algunas de las figuras geométricas más comunes.

Punto, Recta y Plano

Punto: Un punto es el elemento más básico en geometría. No tiene dimensión, es decir, carece de longitud, ancho y altura. En esencia, un punto representa una posición en el espacio. Gráficamente, lo representamos con un pequeño círculo o un punto, y se le asigna un nombre, generalmente una letra mayúscula como A, B, C, etc..

Recta: Imaginemos una serie infinita de puntos extendiéndose en una sola dimensión (ver figura 3), sin grosor, y que continúa indefinidamente en dos direcciones opuestas: eso es una recta. En los



dibujos, la representamos con una línea recta que termina en flechas en ambos extremos, para indicar su naturaleza infinita. Podemos nombrar una recta usando dos puntos que se encuentren en ella, como la recta AB, o asignándole una letra minúscula, como la línea l.

El ángulo de inclinación θ de la recta está relacionado con un parámetro conocido como la pendiente (m).

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

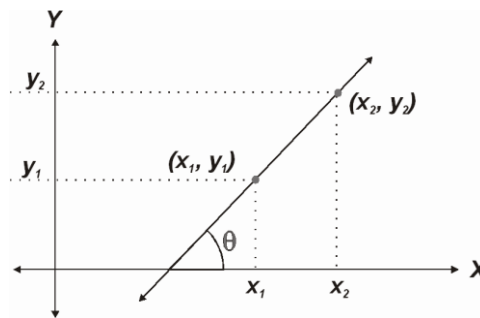


Figura 3. Línea recta en el plano³.

La línea recta se puede expresar matemáticamente con las siguientes ecuaciones:

$$y - y_0 = m(x - x_0)$$

Ecuación punto pendiente

$$y = mx + b$$

Ecuación pendiente - intercepto

Plano: Si extendemos la idea de una superficie plana en todas las direcciones sin límite, obtenemos un plano (ver figura 4). Es un espacio bidimensional, lo que significa que tiene largo y ancho, pero no altura. Gráficamente, se representa como una figura plana con bordes que se extienden más allá de los límites del dibujo, indicando que continúa indefinidamente. Para nombrar un plano, podemos usar una letra mayúscula, como el plano P, o tres puntos que no estén en la misma línea, por ejemplo, el plano ABC.

³ https://oa.ugto.mx/oa/oa-enmsir-0000001/2_formas_de_la_ecuacin_de_la_recta.html

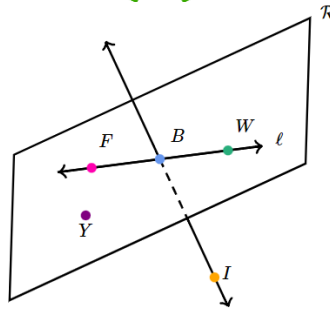


Figura 4. Plano conteniendo recta y punto⁴.

Áreas y Volúmenes

Área: El área es la medida de la superficie que ocupa una figura bidimensional. La expresamos en unidades cuadradas, como centímetros cuadrados (cm^2), metros cuadrados (m^2), etcétera.

Rectángulo: El área de un rectángulo, una figura con cuatro lados y cuatro ángulos rectos, se obtiene multiplicando su base (b: base) por su altura (h: height): $A = b \times h$.

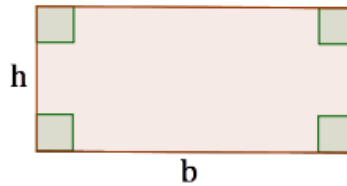


Figura 5. Rectángulo plano⁵.

Cuadrado: Un cuadrado es una figura geométrica plana que consiste en cuatro puntos unidos por segmentos de igual medida, que encierran una región del plano, formando ángulos rectos. El área del cuadrado se obtiene multiplicando sus lados: $A = L^2$.

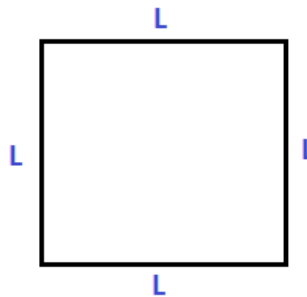


Figura 6. Cuadrado plano.

⁴ https://es.khanacademy.org/math/geometry-home/geometry-lines/points-lines-planes/e/points_lines_and_planes

⁵ <https://www.ck12.org/book/ck-12-interactive-geometry-for-ccss/section/1.6/>



Triángulo: Un triángulo es una figura con tres lados y tres ángulos. Su área se calcula multiplicando la base (b) por la altura (h), que es la distancia perpendicular desde la base hasta el vértice opuesto, y dividiendo el resultado entre dos:

$$A = \frac{b \times h}{2}$$

En la figura 7 se encuentran los tipos de triángulos clasificados según sus lados y sus ángulos.

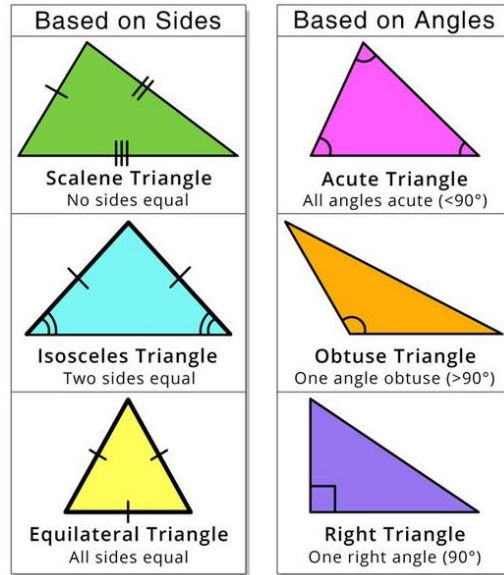


Figura 7. Tipos de triángulos⁶.

Círculo: Un círculo es el conjunto de todos los puntos en un plano que equidistan de un punto central. Su área se calcula multiplicando el cuadrado del radio (r), que es la distancia del centro a cualquier punto del círculo, por la constante matemática pi, $\pi = 3,14159265358979323846264338 \dots$: $A = \pi r^2$. En la figura 8 se observan segmentos correspondientes al radio (r) y al diámetro (D).

$$D = 2r, r = D/2$$

$$A = (\pi D^2)/4$$

⁶ <https://mathmonks.com/triangle>

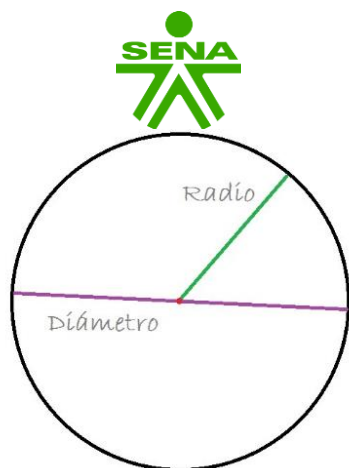


Figura 8. Círculo⁷.

Volumen: Magnitud física que expresa la extensión de un cuerpo en tres dimensiones, largo, ancho y alto, y cuya unidad en el sistema internacional es el metro cúbico (m³)⁸.

Cubo: El cubo (figura 9) es un sólido con seis caras cuadradas iguales. Su volumen se calcula elevando al cubo la longitud de una de sus aristas (a): $V = L^3$.

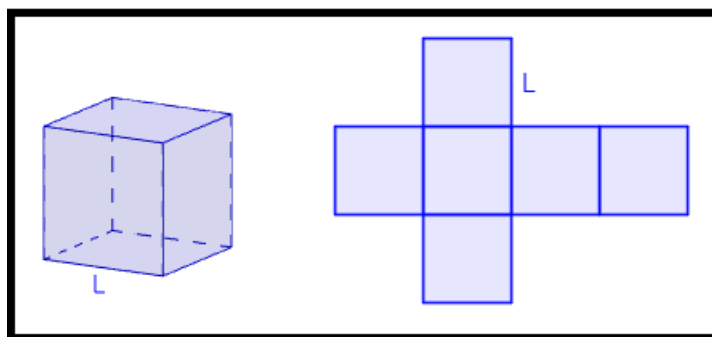


Figura 9. Cubo.

Esfera: La esfera (figura 10) es el conjunto de los puntos del espacio tridimensional que tienen la misma distancia a un punto fijo denominado centro; tanto el segmento que une un punto con el centro, como la longitud del segmento, se denomina radio.

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

⁷ <https://www.todamateria.com/perimetro-de-un-circulo/>

⁸ <https://dle.rae.es/volumen>

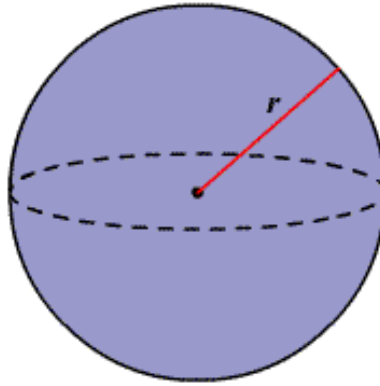


Figura 10. Esfera.

Cilindro: Un cilindro (figura 11) es un cuerpo geométrico que está formado por un rectángulo que gira alrededor de uno de sus lados. En matemáticas, también se define como la superficie cilíndrica que se forma cuando una recta llamada generatriz gira alrededor de otra recta paralela, a la que llamamos eje.

$$V = \pi r^2 h$$

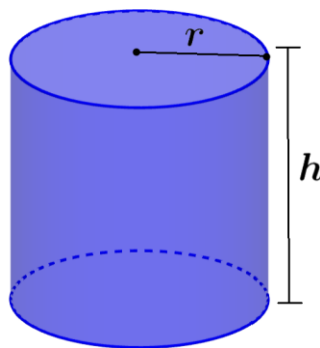


Figura 11. Cilindro circular recto.

Actividad 7

1. De acuerdo con la información proporcionada en la figura 12, discuta, identifique y defina cada término.



- () Centro
- () Radio
- () Diámetro
- () Arco
- () Circunferencia

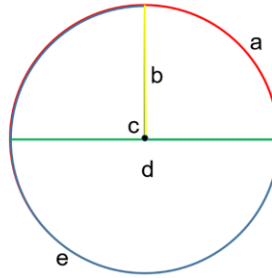


Figura 12. Círculo problema 1.

2. Halle la ecuación de la recta que pasa por el punto $(3, -2)$ y tiene una pendiente de $-\frac{1}{2}$. Explique cómo la pendiente afecta la inclinación de la recta y cómo puede determinar la intersección con el eje y usando la ecuación de la recta.
3. Encuentra el punto de intersección de las rectas $l_1: 3x - 2y + 1 = 0$ y $l_2: x + y - 4 = 0$. Compruebe tu respuesta graficando ambas rectas y verificando visualmente el punto de intersección.
4. Los lados de un triángulo miden 6 cm, 8 cm y 11 cm. Calcule su área.
5. Un rectángulo tiene lados de longitud 10 cm y 15 cm. Se dibuja un triángulo isósceles dentro del rectángulo de tal manera que su base coincide con uno de los lados mayores del rectángulo y su vértice opuesto toca el lado opuesto del rectángulo. Los lados iguales del triángulo miden 12 cm. Calcule el área sombreada, que es el área dentro del rectángulo pero fuera del triángulo.
6. Un anillo circular se forma entre dos círculos concéntricos. El radio del círculo mayor es 8 cm y el radio del círculo menor es 5 cm. ¿Cuál es el área del anillo circular?
7. Un círculo tiene un radio de 6 cm. Dos radios forman un ángulo central de 60° . Encuentra el área del sector circular formado por estos dos radios y el arco correspondiente.
8. Un tanque de agua con forma de prisma rectangular tiene una base de 2 metros de largo y 1.5 metros de ancho. Se vierte agua en el tanque hasta una altura de 1 metro. Calcule el volumen de agua en el tanque en litros. Recuerda: 1 metro cúbico equivale a 1000 litros.
9. Un prisma triangular tiene un volumen de 72 cm^3 . Su base es un triángulo rectángulo con catetos de longitud 6 cm y 8 cm. Determine la altura del prisma.



10. Un cilindro circular recto tiene un radio de 3 cm y una altura de 8 cm. Si el radio se duplica y la altura se reduce a la mitad, ¿cuál es el nuevo volumen del cilindro? ¿En qué porcentaje aumentó o disminuyó el volumen?
11. Clasifica los siguientes triángulos según la longitud de sus lados y la medida de sus ángulos:
a) Un triángulo con lados de 5 cm, 5 cm y 8 cm. b) Un triángulo con lados de 4 cm, 7 cm y 7 cm. c) Un triángulo con lados de 6 cm, 8 cm y 10 cm.
12. Se tiene un alambre de 20 cm de longitud. Se quiere doblar el alambre para formar un rectángulo. ¿Cuáles deben ser las dimensiones del rectángulo para que tenga la mayor área posible? Justifica tu respuesta.
13. Un círculo tiene un diámetro de 10 cm. Un cuadrado tiene un lado de 10 cm. ¿Cuál figura tiene mayor área? Calcula la diferencia entre las áreas de ambas figuras.

Tiempo estimado para la actividad: 3 horas

Modalidad de Trabajo: Grupal e individual

3.2.4 Razones, proporcionalidad directa e inversa

Razón: Una razón es una comparación entre dos cantidades mediante una división. Se expresa generalmente de las siguientes maneras:

$a:b$ (se lee "a es a b")
 $\frac{a}{b}$ (como una fracción)

Por ejemplo, la razón de 10 a 5 se puede escribir como 10:5 o como $\frac{10}{5}$, lo cual es igual a 2. Esto significa que la primera cantidad (10) es el doble de la segunda cantidad (5).

Proporciones: Una proporción es una igualdad entre dos razones. Se puede expresar como:

$a:b = c:d$ (se lee "a es a b como c es a d")
 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

En una proporción, los términos a y d se llaman extremos, mientras que b y c se llaman medios.

Propiedad fundamental de las proporciones:

En toda proporción, el producto de los extremos es igual al producto de los medios:

$$a \cdot d = b \cdot c$$



Esta propiedad es esencial para resolver problemas con proporciones, ya que permite encontrar un término desconocido cuando se conocen los otros tres.

Proporcionalidad directa

Dos magnitudes son directamente proporcionales si al aumentar una, la otra aumenta en la misma proporción, o al disminuir una, la otra disminuye en la misma proporción. En otras palabras, dos variables son directamente proporcionales si su razón es constante.

Ejemplo 12: Si una resistencia de $100\ \Omega$ se alimenta con una tensión de 12 V , la corriente circulante será de 120 mA ; si la fuente de tensión se eleva a 24 V , entonces la corriente circulante será de 240 mA . En este caso, la intensidad de corriente y la tensión son directamente proporcionales porque si se duplica la tensión aplicada, la corriente también se duplica.

Representación matemática:

La proporcionalidad directa se puede expresar matemáticamente como:
 $y = kx$, donde:

y es la variable dependiente

x es la variable independiente

k es la constante de proporcionalidad

Aplicaciones:

En física, la **ley de Hooke** establece que la fuerza necesaria para estirar o comprimir un resorte es directamente proporcional a la distancia que se estira o comprime.

$$F = kx$$

En geometría, el perímetro de un cuadrado es directamente proporcional a la longitud de uno de sus lados.

$$P = 4L$$

Proporcionalidad Inversa

Dos magnitudes son inversamente proporcionales si al aumentar una, la otra disminuye en la misma proporción, y viceversa. En otras palabras, dos variables son inversamente proporcionales si su producto es constante.

Ejemplo 13: En un circuito eléctrico compuesto por una batería de 24 V y una resistencia de $100\ \Omega$, circula una corriente de 240 mA ; si la resistencia se duplica a $200\ \Omega$, entonces la corriente se reduce a 120 mA . En este caso, la resistencia eléctrica y la intensidad de corriente que circula por el circuito son inversamente proporcionales porque si se duplica la resistencia, la corriente se reduce a la mitad.

Representación matemática:



proporcionalidad inversa se puede expresar matemáticamente como:
 $y = k/x$, donde:

y es la variable dependiente

x es la variable independiente

k es la constante de proporcionalidad

Aplicaciones:

En física, la ley de **Boyle-Mariotte** establece que el volumen de un gas a temperatura constante es inversamente proporcional a la presión.

Actividad 8

1. Expresa las siguientes comparaciones como una razón:

- La cantidad de manzanas (20) con respecto a la cantidad de naranjas (12).
- La velocidad de un automóvil que recorre 100 km en 2 horas.
- La cantidad de niños (15) en un salón de clases con 30 estudiantes en total.

2. Simplifica las siguientes razones:

- 24:16
- 5/15
- 0.6 / 0.2

3. Determina si las siguientes proporciones son verdaderas o falsas:

- $5:10 = 2:4$
- $3/4 = 9/10$
- $1.5 / 2.5 = 6/10$

4. Encuentra el término desconocido en las siguientes proporciones:

- $x:6 = 4:12$
- $3/5 = x/20$
- $2/x = 8/12$

5. Identifica cuáles de las siguientes situaciones representan una proporcionalidad directa:

- El número de horas trabajadas y el salario ganado.
- La velocidad de un automóvil y el tiempo que tarda en recorrer una distancia fija.
- La cantidad de personas que comparten una pizza y el tamaño de la porción que recibe cada uno.



6. Si y es directamente proporcional a x , y cuando $x=4$, $y=12$, encuentra:
- La constante de proporcionalidad (k).
 - El valor de y cuando $x=6$.
 - El valor de x cuando $y=24$.
7. Identifica cuáles de las siguientes situaciones representan una proporcionalidad inversa:
- El número de grifos abiertos llenando un tanque y el tiempo que tarda en llenarse.
 - La distancia recorrida por un automóvil a velocidad constante y el tiempo transcurrido.
 - La edad de una persona y la talla de su zapato.
8. Si y es inversamente proporcional a x , y cuando $x=2$, $y=10$, encuentra:
- La constante de proporcionalidad (k).
 - El valor de y cuando $x=5$.
 - El valor de x cuando $y=4$.
9. Un mapa tiene una escala de 1:50 000. Si la distancia en el mapa entre dos ciudades es de 8 cm, ¿cuál es la distancia real entre las ciudades?
10. Una receta para 6 personas requiere 2 tazas de harina. ¿Cuántas tazas de harina se necesitarán para hacer la misma receta para 15 personas?
11. Se necesitan 5 pintores para pintar una casa en 8 días. ¿Cuántos pintores se necesitarían para pintar la misma casa en 4 días?
12. Un auto viaja a una velocidad constante de 60 km/h y recorre una cierta distancia en 3 horas. ¿A qué velocidad debería viajar el auto para recorrer la misma distancia en 2 horas?
13. Un grupo de 12 trabajadores construye un muro en 10 días. Si se quiere construir el mismo muro en 6 días, ¿cuántos trabajadores adicionales se necesitarán?
14. Cuatro agricultores recolectan 10 000 Kg de cerezas en 9 días. ¿Cuántos Kilos recolectarán seis agricultores en 15 días?
15. Si con 4 grifos de agua cuyas bocas de salida son de 2cm^2 se obtienen 300 litros en un determinado tiempo, ¿cuántos litros se obtienen en el mismo tiempo con 2 grifos con bocas de 3cm^2 ?



16. Un equipo de 8 programadores trabajará 6 horas diarias para desarrollar un software en un año. Si se forma un equipo de 10 programadores trabajando 4 horas diarias, ¿cuántos años se necesitan para realizar un proyecto de la misma envergadura?
17. Cinco electricistas tardan 16 días en construir una obra eléctrica trabajando 6 horas diarias. ¿Cuántos electricistas serán necesarios para construir dicha obra en 10 días si trabajan 8 horas diarias?

Tiempo estimado para la actividad: 3 horas

Modalidad de Trabajo: Grupal e individual

3.2.5 Ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales

Una **ecuación** es una igualdad matemática que involucra una o más variables. En esencia, afirma que dos expresiones matemáticas son iguales. La variable es un valor desconocido que se busca determinar. Resolver una ecuación significa encontrar el valor o valores de la variable que hacen que la ecuación sea verdadera.

En la figura 13 se aprecia una representación didáctica de una ecuación haciendo analogía con una balanza de platillos



Figura 13. Balanza que representa la ecuación $A=B$ (Imagen generada con IA Dall-E 3).

En la figura 13 se aprecia una representación didáctica de una ecuación haciendo analogía con una balanza de platillos. Al despejar se debe mantener el equilibrio de la balanza, realizando las mismas operaciones en ambos lados de la ecuación aplicando las operaciones opuestas.



Ejemplo 14:

$$x + 5 = 12$$

$$x + 5 - 5 = 12 - 5 \text{ (sumar y restar 5 a ambos lados de la ecuación)}$$

$$x = 7$$

$$3x + 5 = 9$$

Ejemplo 15:

$$3x + 5 - 5 = 9 - 5 \text{ (sumar y restar 5 a ambos lados de la ecuación)}$$

$$3x = 4$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{4}{3} \text{ (dividir por 3 a ambos lados de la ecuación)}$$

$$x = \frac{4}{3}$$

Tipos de Ecuaciones

Ecuación Lineal: Una ecuación lineal es aquella en la que la variable aparece con exponente 1. Se puede escribir en la forma general: $ax + b = y$, donde 'a' y 'b' son números reales y 'a' no es igual a 0.

$$2x - 3y + 6 = 0$$

$$y = \frac{2}{3}x + 2$$

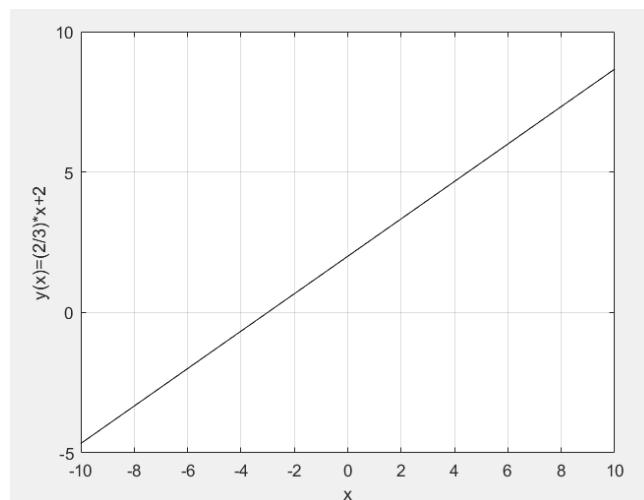


Figura 14. $y = \frac{2}{3}x + 2$



Ecuación Cuadrática: Una ecuación cuadrática involucra una variable elevada al exponente 2 (un término cuadrático). Su forma general es: $ax^2 + bx + c = y$, donde 'a', 'b' y 'c' son números reales y 'a' es distinto de 0.

$$y = x^2 + 5x + 6$$

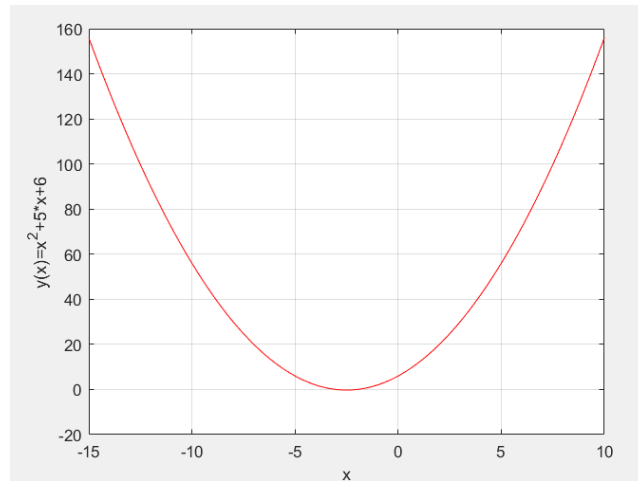


Figura 15. $y = x^2 + 5x + 6$

Ecuaciones de Grado Superior: Existen ecuaciones de tercer grado (cúbicas), cuarto grado (cuárticas) y así sucesivamente, dependiendo del mayor exponente de la variable.

$$y = x^3 - 8x^2 + 5x - 12$$

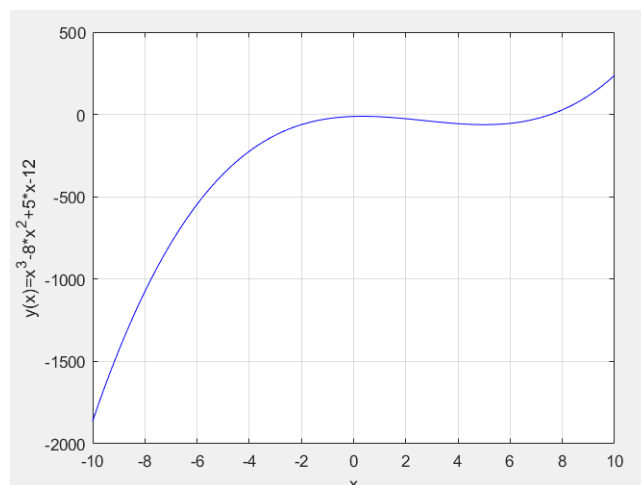


Figura 16. $y = x^3 - 8x^2 + 5x - 12$



Sistemas de Ecuaciones Lineales

Un sistema de ecuaciones lineales consiste en dos o más ecuaciones lineales con las mismas variables. Una solución a un sistema de ecuaciones lineales es un conjunto de valores para las variables que satisfacen simultáneamente todas las ecuaciones del sistema.

Los sistemas de ecuaciones lineales, de acuerdo a sus soluciones, se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Sistema Consistente: Tiene al menos una solución.
- Independiente: Tiene exactamente una solución.
- Dependiente: Tiene un número infinito de soluciones.
- Sistema Inconsistente: No tiene solución.

Resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales

Ejemplo 16: Escribir y resolver las ecuaciones de malla para el circuito de la figura 17.

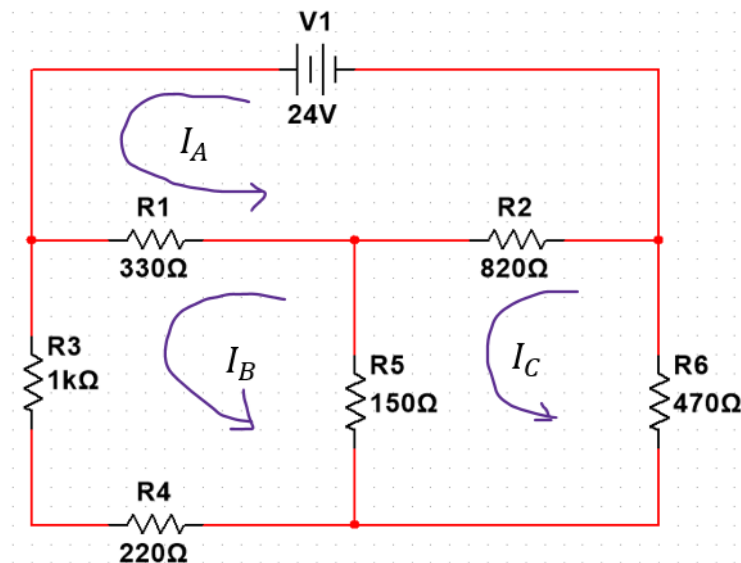


Figura 17

$$1150\Omega \cdot I_A - 330\Omega \cdot I_B - 820\Omega \cdot I_C = 24V$$

$$-330\Omega \cdot I_A + 1700\Omega \cdot I_B - 150\Omega \cdot I_C = 0$$

$$-820\Omega \cdot I_A - 150\Omega \cdot I_B + 1440\Omega \cdot I_C = 0$$

Aplicando regla de Cramer:



$$\Delta = \begin{vmatrix} 1150 & -330 & 820 \\ -330 & 1700 & -150 \\ -820 & -150 & 1440 \end{vmatrix} = 3775589000$$

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} 24 & -330 & 820 \\ 0 & 1700 & -150 \\ 0 & -150 & 1440 \end{vmatrix} = 58212000$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1150 & 24 & 820 \\ -330 & 0 & -150 \\ -820 & 0 & 1440 \end{vmatrix} = 14356800$$

$$\Delta_3 = \begin{vmatrix} 1150 & -330 & 24 \\ -330 & 1700 & 0 \\ -820 & -150 & 0 \end{vmatrix} = 34644000$$

$$I_A = \frac{58212000}{3775589000} A = 0,015418 A = 15,418 mA$$

$$I_B = \frac{14356800}{3775589000} A = 0,003803 A = 3,803 mA$$

$$I_C = \frac{34644000}{3775589000} A = 0,009176 A = 9,176 mA$$

3.2.6 Trigonometría

Se ocupa del estudio de las funciones trigonométricas, como el seno, coseno y tangente, que describen las relaciones entre los ángulos de un triángulo y las proporciones entre sus lados. También se utiliza para resolver problemas relacionados con fenómenos periódicos, como ondas y vibraciones.

Las funciones trigonométricas tienen una amplia gama de aplicaciones en diferentes campos:

- **Física:** Se utilizan en el análisis de **ondas** (sonido, luz) y en el estudio de **movimientos oscilatorios**, como el **movimiento armónico simple**. Por ejemplo, el desplazamiento de un objeto en movimiento armónico simple se muestra en la figura 18 y puede expresarse como:

$$x(t) = A \cos(\omega t + \varphi)$$

Donde A es la amplitud, omega (ω) es la frecuencia angular, y phi (φ) es el ángulo de fase.

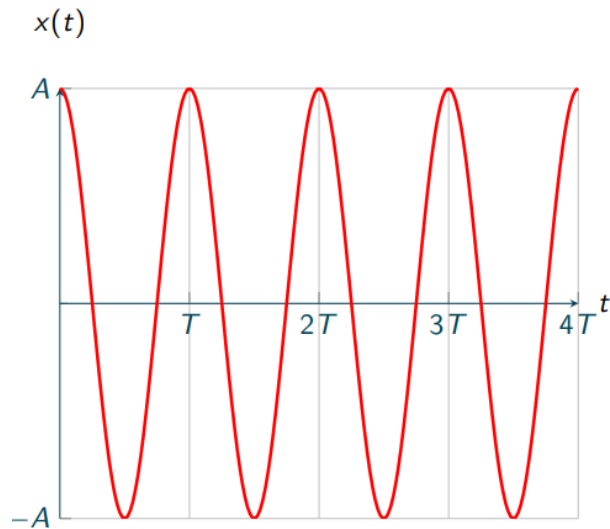


Figura 18. Oscilación armónica.

- **Ingeniería:** En ingeniería, las razones trigonométricas se emplean en la **resolución de triángulos** para el diseño de estructuras, cálculo de fuerzas y análisis de tensiones en sistemas mecánicos. También son cruciales para trabajar con **vectores** y **señales**.

Medidas de los ángulos

Las unidades más utilizadas para medir la amplitud de los ángulos son los grados ($^{\circ}$) y los radianes (rad). La escala de medición en grados va de 0° a 360° , ya que valores superiores a 360° se pueden representar como un valor en este rango.

Los ángulos en radianes están comprendidos entre 0 rad y $2\pi \text{ rad}$ y los 'ángulos mayores a $2\pi \text{ rad}$ pueden expresarse con un equivalente en el rango fundamental.

$$\begin{aligned} 360^{\circ} &= 2\pi \text{ rad} \\ 180^{\circ} &= \pi \text{ rad} \end{aligned}$$

Factores de conversión:

- De grados a radianes

$$\text{ÁNGULO EN GRADOS} \times \frac{\pi}{180^{\circ}}$$

- De radianes a grados

$$\text{ÁNGULO EN RADIANES} \times \frac{180^{\circ}}{\pi}$$



Razones trigonométricas en un triángulo rectángulo

Las razones trigonométricas surgen de la relación entre los lados de un triángulo rectángulo. Esto quiere decir que dependen del ángulo.

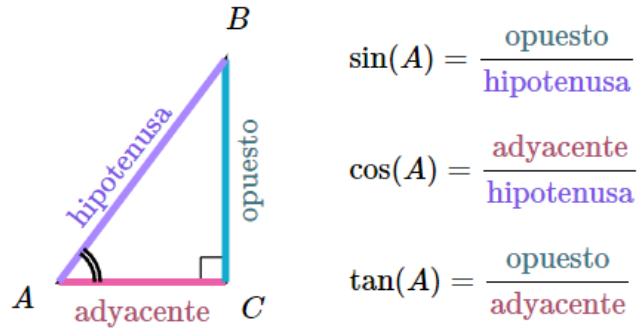


Figura 19. Razones trigonométricas principales en un triángulo rectángulo.

De acuerdo con el teorema de Pitágoras⁹:

$$\text{hipotenusa}^2 = \text{cateto adyacente}^2 + \text{cateto opuesto}^2$$

$$\text{hipotenusa} = \sqrt{\text{cateto adyacente}^2 + \text{cateto opuesto}^2}$$

Las demás razones trigonométricas, a saber, la cotangente, la secante y la cosecante, son el recíproco de la tangente, el coseno y el seno respectivamente.

Ejemplo 17: Calcular las razones trigonométricas de un triángulo rectángulo cuya hipotenusa mide 6 unidades y su cateto opuesto tiene una longitud de 3 unidades (ver figura 20).

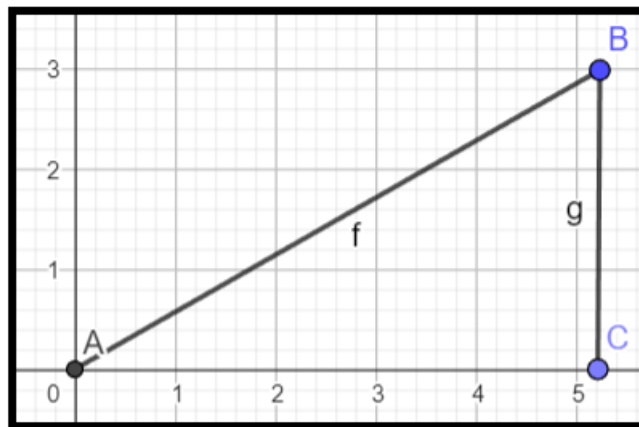


Figura 20. Triángulo rectángulo ejemplo 17.

$$\overline{AB} = 6 = \text{hipotenusa}$$

$$\overline{BC} = 3 = \text{cateto opuesto}$$

⁹ Se cumple para triángulos rectángulos.



$$\begin{aligned}\overline{AC} &= \text{cateto adyacente} = \sqrt{\text{hipotenusa}^2 - \text{cateto opuesto}^2} \\ \text{cateto adyacente} &= \sqrt{6^2 - 3^2} = \sqrt{36 - 9} = \sqrt{27} = \sqrt{3^2 \times 3} = 3\sqrt{3} \cong 5,196 \\ \sin(\theta) &= \frac{3}{6} = \frac{1}{2} = 0,5 \\ \cos(\theta) &= \frac{3\sqrt{3}}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cong 0,866 \\ \tan(\theta) &= \frac{3}{3\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \cong 0,577 \\ \cot(\theta) &= \frac{1}{\tan(\theta)} = \sqrt{3} \cong 1,732 \\ \sec(\theta) &= \frac{1}{\cos(\theta)} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \cong 1,154 \\ \csc(\theta) &= \frac{1}{\sin(\theta)} = 2\end{aligned}$$

En caso de tener el valor de la razón trigonométrica, el ángulo correspondiente se puede hallar mediante el uso de funciones trigonométricas inversas.

$$\begin{aligned}\text{Si } x &= \cos(\theta) & \rightarrow & \theta = \cos^{-1}(x) \\ \text{Si } x &= \sin(\theta) & \rightarrow & \theta = \sin^{-1}(x) \\ \text{Si } x &= \tan(\theta) & \rightarrow & \theta = \tan^{-1}(x)\end{aligned}$$

Para el ejemplo anterior se tiene:

$$\sin^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = 30^\circ$$



Figura 21. Funciones trigonométricas inversas en la calculadora.

En la figura 22 se puede observar un triángulo inscrito en un círculo unitario donde el radio corresponde a la hipotenusa (\overline{AE}), el cateto adyacente (\overline{AF}) es la proyección del radio sobre el eje x y el cateto opuesto (\overline{EF}) es la proyección del radio sobre el eje y. A partir de la definición de las relaciones trigonométricas se tiene que:

$$\begin{aligned}\sin(\theta) &= \frac{\overline{EF}}{1} = \overline{EF} \\ \cos(\theta) &= \frac{\overline{AF}}{1} = \overline{AF} \\ \tan(\theta) &= \frac{\overline{EF}}{\overline{AF}} = \frac{\sin(\theta)}{\cos(\theta)} = \overline{CD}\end{aligned}$$

Para un círculo con radio mayor que la unidad las medidas se dividen por la magnitud del radio.

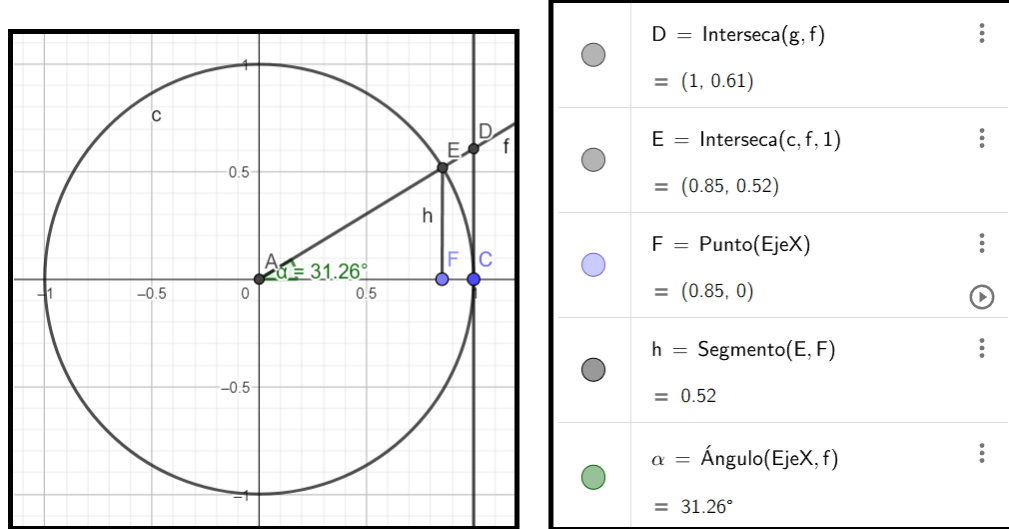


Figura 22. Cálculo gráfico de las funciones trigonométricas. (Generado con Geogebra)

Actividad 9

1. Convierte los siguientes ángulos de grados a radianes:

- a) 45°
- b) 120°
- c) 210°

2. Convierte los siguientes ángulos de radianes a grados:

- a) $\frac{\pi}{3} \text{ rad}$
- b) $\frac{3\pi}{4} \text{ rad}$
- c) $\frac{3\pi}{2} \text{ rad}$

- 3. Encuentra la longitud de los catetos de un triángulo rectángulo si la hipotenusa mide 13 cm y uno de los ángulos agudos mide 22° .
- 4. Una escalera de 17 pies se coloca contra el costado de una casa. La base de la escalera está a 8 pies de la casa. ¿A qué altura llega la escalera en la pared de la casa?



5. Un triángulo rectángulo ABC tiene lados con longitudes AB=6, BC=8 y AC=10. Calcule el valor de las seis (6) razones trigonométricas para el ángulo que forman los segmentos AB y AC.

Evidencia: Entrega del cuestionario al instructor

Duración: 1 hora

Funciones trigonométricas en electricidad

Las funciones trigonométricas son relaciones en donde la variable independiente es una magnitud angular y la variable dependiente es un número real que depende del valor del ángulo.

$$y = f(\theta)$$

El ángulo θ puede estar en grados o en radianes, lo cual se debe tener en cuenta al operar la calculadora científica.

En electricidad, las señales de tensión y corriente alterna se representan usando funciones trigonométricas de la forma:

$$v(t) = V_p \cos(\omega t + \theta_v) \quad V = V_p \cos(2\pi f t + \theta_v) \quad V$$

$$i(t) = I_p \cos(\omega t + \theta_i) \quad A = I_p \cos(2\pi f t + \theta_i) \quad A$$

Donde:

V_p es el valor pico o amplitud máxima de la tensión en voltios (V).

I_p es el valor pico o amplitud máxima de la corriente en amperios (A).

ω es la frecuencia angular en rad/s.

f es la frecuencia en Hz y corresponde al número de ciclos de completos de onda por unidad de tiempo.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

T es el periodo de la señal y es el tiempo que tarda la onda en completar un ciclo. Se mide en segundos (s).

θ_v es el ángulo de fase de la tensión.

θ_i es el ángulo de fase de la corriente.

Se hace evidente que el ángulo de una señal de corriente alterna varía con el tiempo y está determinado por la expresión:

$$\theta(t) = \omega t + \varphi \quad [\text{rad}], \text{ donde } \varphi \text{ es el ángulo de fase de la corriente o la tensión.}^{10}$$

¹⁰ Tener en cuenta al momento de usar la calculadora y expresar los ángulos ωt y φ (θ_v o θ_i) en la misma unidad.



Ejemplo 18: Graficar las siguientes señales sinusoidales.

- $V_p=169.7 \text{ V}$, $f=60 \text{ Hz}$, $\theta_v = 0$
- $V_p=169.7 \text{ V}$, $f=60 \text{ Hz}$, $\theta_v = -90^\circ$

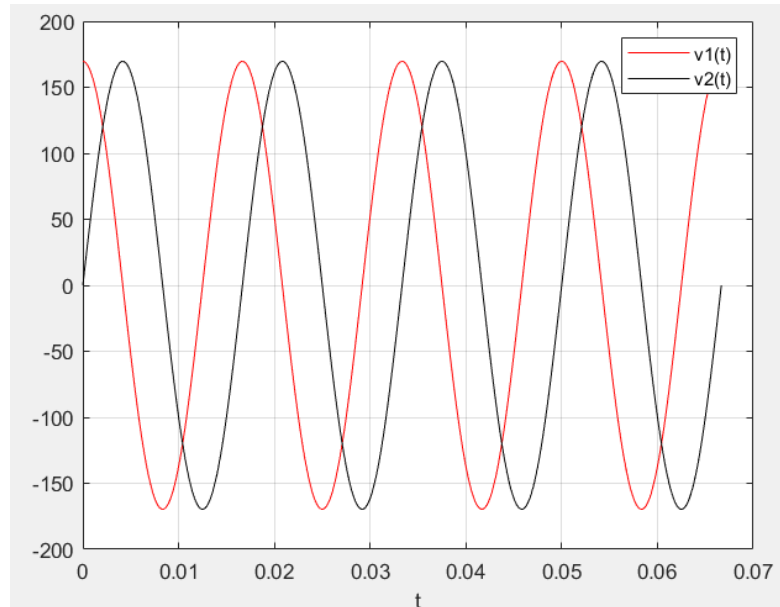


Figura 23. Gráficos ejemplo 18.

De acuerdo con la figura 23 podemos decir que la señal $v_2(t)$ está atrasada con relación a la señal $v_1(t)$ o que $v_1(t)$ está adelantada con respecto a $v_2(t)$. La señal $v_1(t)$ alcanza su máximo primero que la señal $v_2(t)$ y se dice que está adelantada.

Este atraso de 90° en una señal cosenoidal la convierte en una onda seno y el equivalente temporal se calcula de la siguiente forma:

$$t_{desfase} = \frac{T \times \theta}{360^\circ}$$

En nuestro caso $T = \frac{1}{60} \text{ s} \cong 16,667 \text{ ms}$

$$t_{desfase} = \frac{16,667 \text{ ms} \times 90^\circ}{360^\circ} \cong 4,166 \text{ ms}$$



Actividad 10

1. De acuerdo con la figura 24, determine: amplitud, periodo, frecuencia, valor RMS para cada señal. Calcule también la diferencia de fase entre ambas especificando atraso o adelanto.¹¹

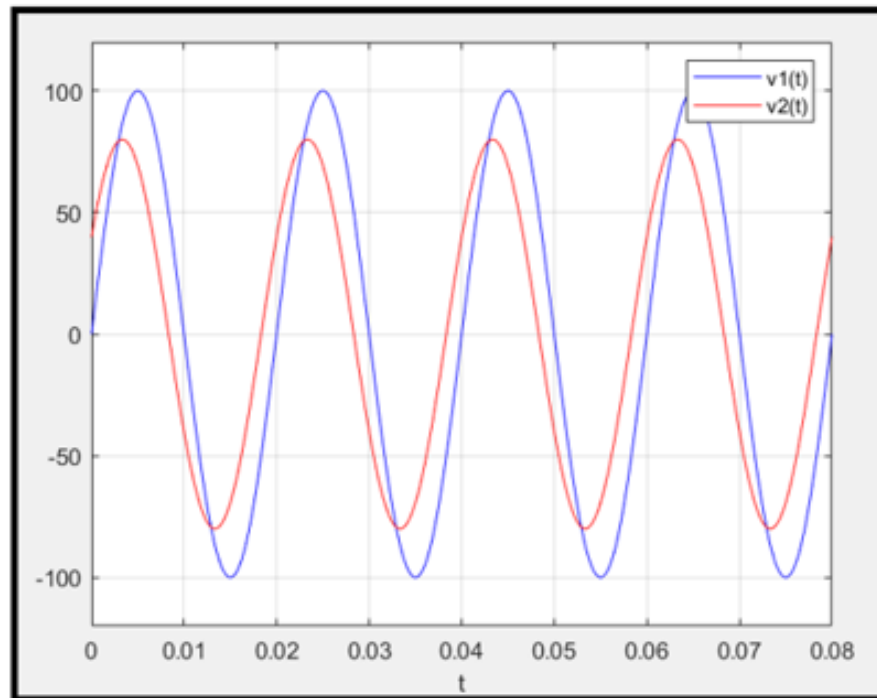


Figura 24. Ondas ejercicio 1.

2. Para las señales de corriente y tensión que se muestran en la figura 25, determine: Valor pico, valor pico a pico, valor RMS, periodo, frecuencia, ángulo de fase y diferencia de fase.¹²

¹¹ Use regla para mejorar la precisión de su respuesta.

¹² Use regla para mejorar la precisión de su respuesta.

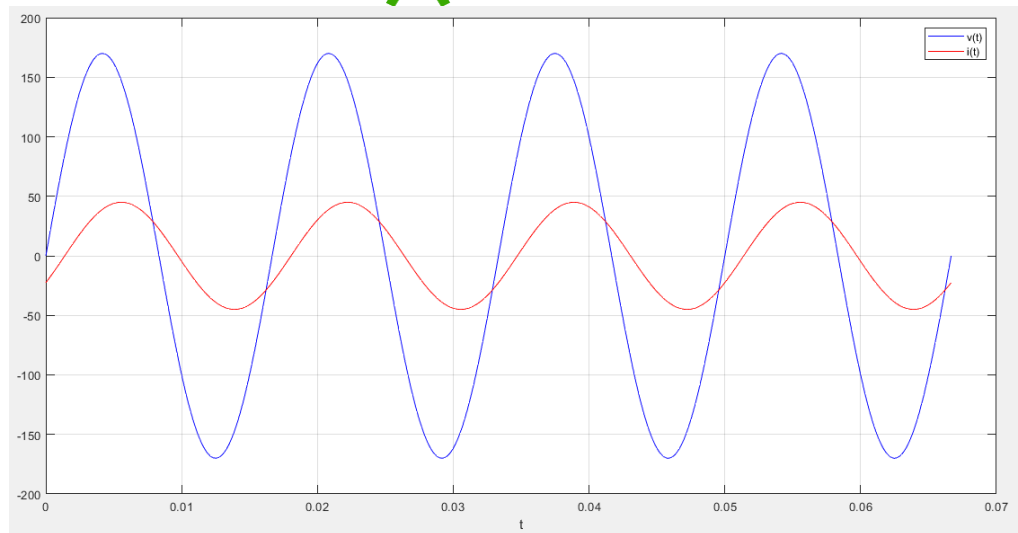


Figura 25. Ondas ejercicio 2.

3. Determine la amplitud, frecuencia, periodo, valor RMS y ángulo de fase para las siguientes señales:

$$v_1(t) = 179 \sin(314t) \text{ V}$$

$$i_1(t) = 23 \cos(377t + 45^\circ) \text{ A}$$

$$v_2(t) = 16.9 \sin(2000\pi t - 53.13^\circ) \text{ V}$$

$$v_3(t) = -115 \cos(754t - 60^\circ) \text{ V}$$

$$i_2(t) = 64 \sin(377t - 45^\circ) \text{ A}$$

4. Use Excel para graficar cada una de las señales del punto anterior.

Evidencia: Entrega del cuestionario al instructor

Duración: 2 horas

3.2.7 Números complejos

Los números complejos son una extensión de los números reales y se utilizan para resolver ecuaciones como $x^2 + 1 = 0$ que no tienen solución en el conjunto de los números reales.

Un número complejo se expresa en la forma $z = a + bi$, donde:

- a es la parte real.
- b es la parte imaginaria.
- i es la unidad imaginaria, definida como $i^2 = -1$.



En el contexto de electricidad se suele usar la letra j en lugar de i .

Representación de Números Complejos

Los números complejos se pueden representar de las siguientes formas:

- Par cartesiano: (a, b) .
- Forma Binómica: $z = a + bi$.
- Forma Polar: $z = r(\cos \theta + i \sin \theta)$, donde $|z| = r = \sqrt{a^2 + b^2}$ es la magnitud o módulo y θ es el ángulo o argumento del número complejo.

$$\theta = \begin{cases} \tan^{-1}\left(\frac{b}{a}\right); & a > 0 \\ 180^\circ + \tan^{-1}\left(\frac{b}{a}\right); & a < 0 \end{cases}$$

- Forma Exponencial: $z = re^{j\theta}$.
- Forma fasorial: $z = r \angle \theta$.

Operaciones con Números Complejos

- Suma y Resta:

$$\begin{aligned}(a + bi) + (c + di) &= (a + c) + (b + d)i \\ (a + bi) - (c + di) &= (a - c) + (b - d)i\end{aligned}$$

- Multiplicación:

$$(a + bi) \cdot (c + di) = ac + adi + bci + bdi^2 = (ac - bd) + (ad + bc)i$$

- Conjugado:

Si $z = a + bi$, entonces $\bar{z} = z^* = a - bi$ es el complejo conjugado de z .

- División:

$$\frac{a + bi}{c + di} = \frac{(a + bi)}{(c + di)} \times \frac{(c - di)}{(c - di)} = \frac{(ac + bd) + (bc - ad)i}{c^2 + d^2}$$



La multiplicación, división, potenciación y radicación de números complejos pueden reducir su complejidad usando la forma exponencial.

Sean $A = r_A e^{j\theta_A}$ y $B = r_B e^{j\theta_B}$ números complejos, entonces:

$$A \times B = (r_A e^{j\theta_A}) \times (r_B e^{j\theta_B}) = r_A \cdot r_B e^{j(\theta_A + \theta_B)} = r_A \cdot r_B \angle \theta_A + \theta_B$$

$$\frac{A}{B} = \frac{r_A e^{j\theta_A}}{r_B e^{j\theta_B}} = \frac{r_A}{r_B} e^{j(\theta_A - \theta_B)} = \frac{r_A}{r_B} \angle \theta_A - \theta_B$$

$$A^n = (r_A e^{j\theta_A})^n = r_A^n e^{jn\theta_A} = r_A^n \angle n\theta_A = r_A^n [\cos(n\theta_A) + j \sin(n\theta_A)]$$

$$\sqrt[n]{A} = (r_A e^{j\theta_A})^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{r_A} \angle \frac{\theta_A + 360^\circ \cdot k}{n}; \quad k = 0, 1, 2, \dots, n-1$$

Aplicaciones de los Números Complejos en Electricidad

Los números complejos son fundamentales en el análisis de circuitos de corriente alterna (AC). Aquí se presentan algunas aplicaciones clave:

Impedancia: La impedancia (Z) en un circuito de AC se representa como un número complejo: $[Z = R + jX]$ donde (R) es la resistencia y (X) es la reactancia. La reactancia es la magnitud de la impedancia de un elemento reactivo (bobina o condensador).

Reactancia inductiva

$$X_L = \omega L = 2\pi f L \quad [\Omega]$$

Reactancia capacitiva

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} \quad [\Omega]$$

Ley de Ohm en AC: La ley de Ohm para circuitos de AC se expresa usando números complejos.

$$V = IZ$$

donde V es el voltaje, I es la corriente y Z es la impedancia.

La potencia compleja (VA) en un circuito de AC también se representa mediante números complejos: $S = P + jQ$ donde P es la potencia activa en vatios (W) y Q es la potencia reactiva en voltio-amperios reactivos (VAR).



Análisis de Fasores: Los fasores son una representación de las magnitudes sinusoidales mediante números complejos. Un fasor se expresa como: $V_p e^{j\theta}$, donde V_p es la amplitud y θ es la fase.

Actividad 11

1. Sean $A = 8 + 5j$, $B = -4 + 6j$, $C = -5 - 5j$, $D = 8 - 5j$. Realice lo siguiente:

- $|A|, |B|, |C|, |D|$
- Grafique cada número complejo en el plano cartesiano complejo.
- $\theta_A, \theta_B, \theta_C, \theta_D$
- Exprese cada número complejo en forma exponencial y fasorial.
- $A+B, B-C, A+D$
- $A \times B, A \times D$
- $A/B, C/D$
- $A \times C - B \times D$

2. Use números complejos para hallar las raíces de los siguientes números¹³:

- $\sqrt[3]{8}$
- $\sqrt[4]{16}$
- $\sqrt[5]{-32}$

3. Para los números del punto 1, encuentre:

- A^2
- B^{-3}
- $C^{1/3}$

4. Exprese las siguientes señales en forma fasorial:

- $v_1(t) = 179 \sin(314t) \text{ V}$
- $i_1(t) = 23 \cos(377t + 45^\circ) \text{ A}$
- $v_2(t) = 16.9 \sin(2000\pi t - 53.13^\circ) \text{ V}$
- $v_3(t) = -115 \cos(754t - 60^\circ) \text{ V}$
- $i_2(t) = 64 \sin(377t - 45^\circ) \text{ A}$
- $v_4 = 14.1 \sin(2513.3t + 36.86^\circ) \text{ V}$
- $i_3(t) = -58 \sin(377t - 45^\circ) \text{ A}$
- $v_4(t) = 115 \cos(754t - 30^\circ) \text{ V}$
- $i_4(t) = 75 \cos(377t - 45^\circ) \text{ A}$

¹³ Recuerde que el valor n de la raíz determina el número de raíces a calcular.



Evidencia: Entrega del cuestionario al instructor

Duración: 3 horas

3.3 Actividades de apropiación del conocimiento (Conceptualización y Teorización)

3.3.1 identificar situaciones problemáticas asociadas a sus necesidades de contexto aplicando procedimientos matemáticos

Actividad 12

1. Identifique y relacione el conjunto de los números naturales en el desarrollo de una obra eléctrica residencial y/o comercial.
2. Explique el uso de razones y proporciones en el diseño y lectura de planos eléctricos residenciales y/o comerciales.
3. Discuta la importancia del correcto manejo y aplicación de magnitudes, unidades y prefijos en el cálculo y análisis de circuitos y sistemas eléctricos.
4. ¿En qué situación o situaciones de su labor como electricista se emplean los ángulos y conceptos de trigonometría?
5. ¿Qué utilidad o aplicación tiene convertir metros y centímetros a pulgadas y pies?
6. Explique de qué forma se usan las matemáticas para evaluar los costos y ganancia de un proyecto de obra eléctrica.

Evidencia: Entrega del cuestionario al instructor

Duración: 1 hora

3.3.2 Plantear problemas aritméticos, geométricos y métricos de acuerdo con los contextos productivo y social para un electricista residencial

Actividad 13

1. Escriba y resuelva las ecuaciones de malla para el circuito mixto de la figura 26 (asuma sentido horario)

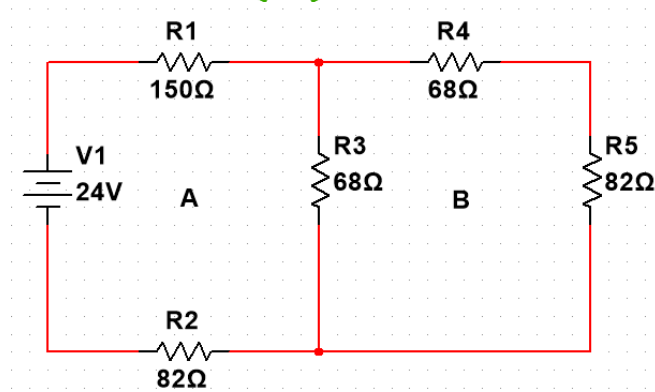


Figura 26. Circuito mixto problema 1.

2. El siguiente sistema de ecuaciones lineales representa a un circuito de tres (3) mallas:

$$\begin{aligned} 285\Omega \cdot I_A - 82\Omega \cdot I_B - 47\Omega \cdot I_C &= 12V \\ -82\Omega \cdot I_A + 107\Omega \cdot I_B - 15\Omega \cdot I_C &= 5V \\ -47\Omega \cdot I_A - 15\Omega \cdot I_B + 84\Omega \cdot I_C &= -9V \end{aligned}$$

- Dibuje un circuito cuya topología corresponda a este sistema de ecuaciones.
 - Resuelva por métodos analíticos.
 - Simule y compare los resultados con el análisis manual.
3. Calcule la corriente que consume un motor de 3 HP y factor de potencia 0,82 atrasado, conectado a una red de 220 V/ 60 Hz en Colombia. ¿Qué pasa con la corriente del motor si se conecta en España?
4. ¿Cuántas lámparas de 25 W puede conectar a un circuito de iluminación cuya protección es de 15 A?
5. Escriba las ecuaciones de malla para el circuito de la figura 27, calcule la caída de tensión en cada resistencia y realice el balance de potencia del circuito.

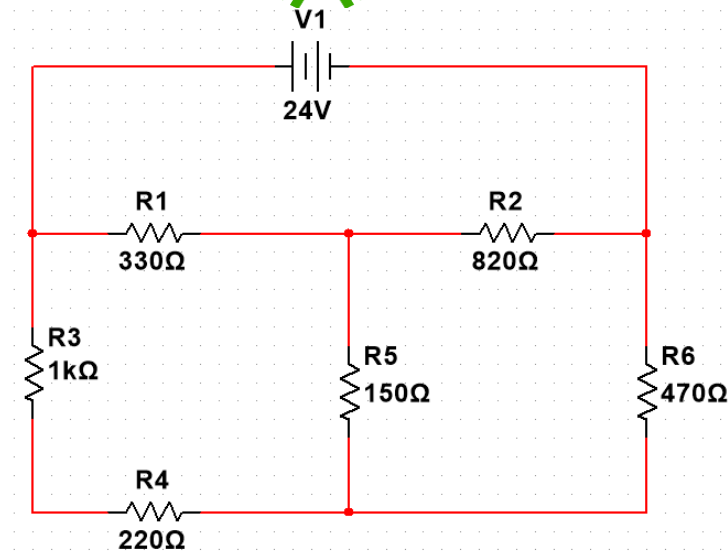


Figura 27. Circuito mixto problema 5.

Evidencia: Entrega del cuestionario al instructor

Duración: 2 horas

3.3.3 Solucionar problemas del entorno productivo y social aplicando principios matemáticos

Actividad 14

1. Un plano eléctrico indica que se necesita un conducto de 25 pies de largo. Sin embargo, los conductos disponibles en la tienda se venden en metros. ¿Cuántos metros de conducto se necesitan? (1 pie = 0.3048 metros)
2. Un cliente necesita 75 metros de cable calibre 12, 18 metros de cable calibre 14 y 15 tomacorrientes. El cable calibre 12 cuesta \$2500 por metro, el cable calibre 14 cuesta \$1500 por metro y cada tomacorriente cuesta \$8500. ¿Cuál es el costo total de los materiales?
3. Se conectan tres resistencias en serie: 15 Ω , 25 Ω y 40 Ω . Si el voltaje aplicado al circuito es de 120V, calcule:
 - La resistencia total del circuito.
 - La corriente que fluye por el circuito.
 - La caída de voltaje en cada resistencia.
 - La potencia disipada en cada resistencia.
 - La potencia entregada por la fuente.
4. Dos resistencias de 200 Ω , 600 Ω y 300 Ω se conectan en paralelo a una fuente de voltaje de 120V. Calcule:



- La resistencia total del circuito.
 - La corriente total que entrega la fuente.
 - La corriente que circula por cada resistencia.
 - La potencia disipada en cada resistencia.
 - La potencia entregada por la fuente.
5. Una casa tiene un sistema de energía solar con una producción diaria promedio de 6 kWh. El consumo eléctrico promedio diario de la casa es de 9 kWh. El precio de la electricidad de la red pública es de \$750 por kWh. Calcule:
- El consumo diario de electricidad de la red pública.
 - El costo mensual de la electricidad de la red pública.
6. Un cliente quiere instalar luces en el perímetro de su jardín rectangular, que mide 12 metros de largo y 8 metros de ancho. Las luces se colocarán cada 2 metros. ¿Cuántas luces necesita el cliente?
7. Dos ciudades situadas a 63 km están representadas en un mapa a una distancia de 4 cm. ¿A qué distancia se encontrarán dos ciudades que distan 233 km?
8. En el plano de una vivienda, a escala 1:350, las medidas del jardín son 36 mm y 29 mm. ¿Cuál es la superficie real de la terraza?
9. Un motor eléctrico se puede modelar como un circuito RL en serie. Si el motor tiene una resistencia de $30\ \Omega$ y una inductancia de 0.1 H, y está conectado a una fuente de CA de 220 V y 50 Hz, determine:
- La impedancia (Z) del circuito.
 - El desfase entre la corriente y la tensión.
 - La corriente (I) que fluye a través del motor.
10. Un capacitor de $100\ \mu\text{F}$ se conecta en serie con una resistencia de $47\ \Omega$ a una fuente de CA de 120 V y 60 Hz. Calcule:
- La reactancia capacitiva (X_C).
 - La impedancia total (Z) del circuito.
 - El desfase entre la corriente y la tensión.
11. Una casa tiene 10 bombillas incandescentes de 60 W cada una, que se usan un promedio de 5 horas al día. Si se reemplazan todas las bombillas por bombillas LED de 9 W, calcule:
- El consumo energético diario (en kWh) de las bombillas incandescentes.
 - El consumo energético diario (en kWh) de las bombillas LED.
 - El ahorro energético diario (en kWh) y el ahorro porcentual.



Evidencia: Entrega del cuestionario al instructor

Duración: 4 horas

3.4 Actividades de transferencia del conocimiento.

Aplicar los fundamentos, propiedades y símbolos estudiados sobre números reales y complejos, mediciones y sistemas de unidades, operaciones aritméticas y algebraicas, proporcionalidad directa e inversa y conceptos geométricos y trigonométricos en sistemas eléctricos residenciales y comerciales de acuerdo con la normatividad vigente, a través del desarrollo de las siguientes actividades:

Actividad 15

1. Usted está asesorando a un cliente en la compra de un nuevo refrigerador y le explica la importancia de usar electrodomésticos ahorradores. Determine el ahorro anual de energía que se puede obtener si se compara el equipo descrito por la etiqueta de la figura 28 con uno convencional considerando un costo de \$722 por cada kWh.



Figura 28. Refrigerador problema 1.¹⁴

2. En una pequeña fábrica hay tres (3) motores trifásicos de 3HP (fp1: 0.82, fp2: 0.85, fp3: 0.8), dos (2) motores monofásicos de 1HP (fp3: 0.78, fp4: 0.81), carga de iluminación por

¹⁴ <https://electromuebles.com.co/producto/nevera-mabe-mrmp405fycu-400l-inox-nf-2p/>



500W (fp5: 0.95), equipos de cómputo por 1000W (fp6: 0.95) y un (1) horno industrial de 4kW (fp7: 0.78).

Se le pide realizar lo siguiente:

- Cuadro de Excel donde se muestre la potencia activa (W), reactiva (VAR), aparente (VA) y el porcentaje de consumo de cada carga.
- Un diagrama pictórico de la conexión de cada carga a la red.
- Calcular el factor de potencia total del sistema y determinar si es susceptible de ser multado de acuerdo a la reglamentación vigente establecida por la CREG.
- Calcular la corriente total demandada.
- Calcular la potencia reactiva en kVAR necesaria para elevar el factor de potencia a 0.95 en atraso.
- Calcule el valor de la capacitancia asociada al banco de condensadores especificando la tensión de operación.
- Calcule la corriente demandada para el sistema corregido.
- Calcule el porcentaje de ahorro en términos de demanda de corriente.

Tiempo estimado para la actividad: 3 horas

Modalidad de trabajo: grupal

Evidencia

Cálculos, archivo de Excel y sustentación.

Materiales: Ambiente de formación, computadoras.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento : <ul style="list-style-type: none">- Autodiagnóstico- Prueba escrita	<ul style="list-style-type: none">• Presenta la relación entre dos cantidades o variables según los fundamentos matemáticos	Cuestionario verbal y/o escrito Observación Lista de chequeo



<p>Evidencias de Desempeño:</p> <p><i>Foro temático</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Blog -Plenaria -Solución de ejercicios en el tablemático <p>Evidencias de Producto:</p> <p>Documento diligenciado</p> <ul style="list-style-type: none"> - Talleres resueltos 	<ul style="list-style-type: none"> • Define el problema a resolver de acuerdo con las necesidades de su entorno. • Plantea ecuaciones o sistemas de ecuaciones de acuerdo con la relación entre las variables • Presenta solución a problemas mediante figuras geométricas • Aplica procedimientos aritméticos y algebraicos según el problema planteado 	<p>Lista de chequeo</p>
---	--	-------------------------

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Circunferencia: Línea curva cerrada cuyos puntos equidistan de otro situado en el mismo plano que se llama centro.

Conversión de unidades: es la transformación del valor numérico de una magnitud física, expresado en una cierta **unidad** de medida, en otro valor numérico equivalente y expresado en otra unidad de medida de la misma naturaleza.

Decimal: Número compuesto por una parte entera, que puede ser cero, y por otra inferior a la unidad, separada de la parte entera por una coma (o un punto).

Ecuación: Igualdad entre dos expresiones que contiene una o más variables.

Fracción: Número que expresa una cantidad determinada de porciones que se toman de un todo dividido en partes iguales; se representa con una barra oblicua u horizontal que separa la primera cantidad (el numerador) de la segunda (el denominador).

Geometría: estudio de la extensión, la forma de medirla, las relaciones entre puntos, líneas, ángulos, planos y figuras, y la manera cómo se miden.

Métodos de solución de ecuaciones: Los métodos de igualación, sustitución, reducción y Gauss se pueden utilizar para resolver sistemas de ecuaciones.

Número Complejo: número que resulta de la suma de un número real y un número imaginario

Números Reales: aquellos que pueden representarse en una recta numérica.

Operación matemática: proceso lógico y mecánico realizado con números y letras. Ejemplos de operaciones son suma, resta, multiplicación, división, potenciación, radicación, factorización.

GFPI-F-135 V02



Polígono: figura geométrica plana que está limitada por tres o más rectas y tiene tres o más ángulos y vértices.

Porcentaje: Número o cantidad que representa la proporcionalidad de una parte respecto a un total que se considera dividido en cien unidades.

Propiedad: característica o circunstancia que posee algo.

Proporcionalidad: conformidad o proporción (igualdad de dos razones) de unas partes con el todo o de elementos vinculados entre sí, o relación entre magnitudes medibles.

Razon: vínculo entre dos magnitudes que son comparables entre sí. Resultado de dividir o restar dos magnitudes.

Regla de Tres (o regla de proporción o regla de oro): Regla matemática para averiguar una cantidad que está con otra cantidad dada en la misma relación que otras dos también conocidas.

Semejanza y congruencia de superficies y cuerpos: dos figuras geométricas son semejantes si tienen los mismos ángulos internos (uno a uno) y sus lados correspondientes tienen la misma proporción.

Sistema de Ecuaciones: conjunto de dos o más ecuaciones con más de una incógnita que conforman un problema matemático que consiste en encontrar los valores de las incógnitas que satisfacen dichas operaciones.

Sistema de medidas: conjunto de unidades de medida consistente, normalizado y uniforme.

Sólido: o cuerpo geométrico es una figura geométrica de tres dimensiones (largo, ancho y alto), que ocupa un lugar en el espacio y ocupa un volumen.

Teorema: Proposición matemática demostrable a partir de axiomas o de proposiciones ya demostradas.

Teorema de Pitágoras: “el cuadrado de la hipotenusa, en los triángulos rectángulos, es igual a la suma de los cuadrados de los catetos”.

Teorema de Tales: considera dos líneas paralelas atravesadas por una recta que crea dos ángulos. Se trata de dos ángulos que son congruentes, es decir, uno y otro ángulo tienen la misma medida (también se conocen como ángulos correspondientes, uno se encuentra en la parte exterior de las paralelas y el otro en la parte interior).

Trigonometría: parte de las matemáticas que estudia las relaciones entre los lados y los ángulos de un triángulo

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Zill, D. G., & Dewar, J. M. (2012). *Álgebra, trigonometría y geometría analítica*. McGraw Hill Educación.

El, C. E. (Ed.). (2014). Física general (prácticas de física general). Recuperado de <https://ebookcentral-proquest-com.bdigital.sena.edu.co> GFPI-F-135 V02

Carpinteyro, E. (2018). Geometría y trigonometría: Conceptos y aplicaciones. Recuperado de <https://ebookcentral-proquest-com.bdigital.sena.edu.co>

Madroñero, P. J. (2016). Guía de matemáticas elementales. Recuperado de <https://ebookcentral-proquest-com.bdigital.sena.edu.co>

Ortiz, C. F. J., Ortiz, C. F. J., & Ortiz, C. F. J. (2017). Matemáticas 2 (3a. ed.). Recuperado de <https://ebookcentral-proquest-com.bdigital.sena.edu.co>



Rojas, Á. C. J. (2015). Introducción a la geometría. Recuperado de <https://ebookcentral-proquest-com.bdigital.sena.edu.co>
Salazar, G. L. J., & Bahena, R. H. (2018). Álgebra. Recuperado de <https://ebookcentral-proquest-com.bdigital.sena.edu.co>

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	Johny Moreno Granja	Instructor	CEAI	Octubre de 2024

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					