



En este documento hallaras la teoría de la temática, ejemplos resueltos y la actividad a realizar en hojas de block en forma de taller. La teoría y los ejemplos deben ser transcritos al cuaderno de matemática y el taller se realizará en hojas de block, la entrega de la actividad es física, pero si es necesario calificarla antes por la situación actual del país se buscará una forma virtual de hacerlo sea por medio de fotografías o por scanner.

Sistemas de medida angular

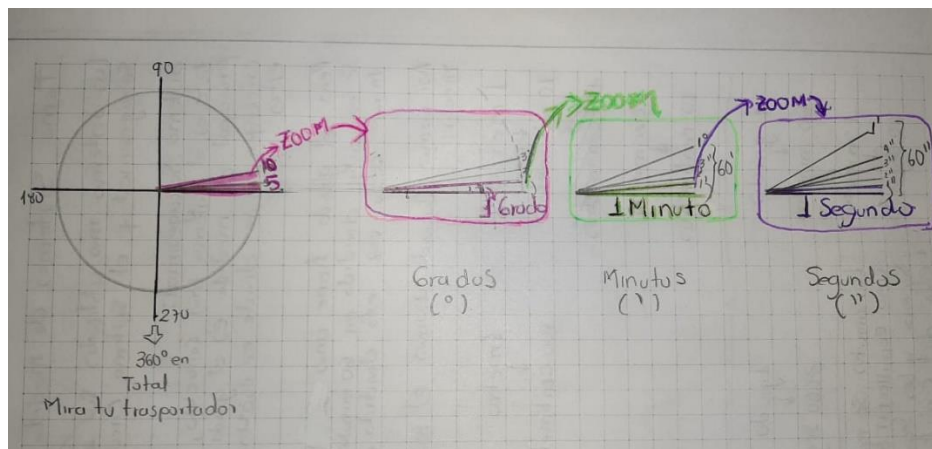
Los sistemas más utilizados para la medición de ángulos son el **sistema sexagesimal** y el **sistema circular**.

Sistema sexagesimal: este es el sistema de medida más conocido, la unidad principal de medida es el grado ($^{\circ}$) y una circunferencia se divide en 360 unidades de esta.

Pero el grado tiene subdivisiones; este se encuentra dividido en 60 minutos y cada minuto se subdivide en 60 segundos. Así como cuando usamos el metro para medir, este también tiene subdivisiones como lo veremos en el siguiente cuadro comparativo:

Medidas de longitud (metro)	Medida angular (grados)
1 metro \rightarrow tiene \rightarrow 10 decímetros	1 grado \rightarrow tiene \rightarrow 60 minutos
1 decímetro \rightarrow tiene \rightarrow 10 centímetros	1 minuto \rightarrow tiene \rightarrow 60 segundos
1 metro \rightarrow tiene \rightarrow 100 centímetros	1 grado \rightarrow tiene \rightarrow 3600 segundos

Los minutos se representan con una comilla ($'$) en la parte superior y los segundos con dos comillas ($''$).



Grafica 1: subdivisiones del sistema sexagesimal



Entonces por ejemplo un ángulo mas exacto se puede presentar con sus subdivisiones:

$$23^{\circ}52'48''$$

Y se lee: **23** grados
52 minutos
48 segundos

Y este tipo de ángulos se puede expresar como solo grados con parte decimal ya que son equivalentes:

$$23^{\circ}52'48'' \rightarrow 23,88^{\circ}$$

Como pasar un ángulo en grados minutos y segundos a grados.

Para pasar un ángulo en grados, minutos y segundos a grados con parte decimal nos apoyamos en la equivalencia entre grados y minutos y grados y segundos para aplicar la regla de tres (ver video de regla de tres simple).

$$1^{\circ} \rightarrow 60'$$
$$1^{\circ} \rightarrow 3600''$$

Utilizando la regla de tres simple para pasar los minutos a grados y los segundos a grados de la siguiente manera:

Grados	Minutos
1°	$60'$

Grados	Segundos
1°	$3600''$

Los espacios de la tercera fila son para el dato que tenemos y para la incógnita.



Luego de realizar estas operaciones los resultados se suman ya que todos se encuentran en la misma unidad grado (°).

Ejemplo 1: pasar $23^{\circ}52'48''$ a grados

Paso 1: se pasan los minutos a grados con la regla de tres simple.

Grados	Minutos
1°	$60'$
x	$52'$

Se lee un grado equivale a 60 minutos, ¿52 minutos a cuantos grados equivalen?

$$x = \frac{1^{\circ} \times 52'}{60'} = \left(\frac{52}{60}\right)^{\circ} = 0.86\hat{6}^{\circ}$$

Paso 2: se pasan los segundos a grados con la regla de tres simple.

Grados	Segundos
1°	$3600''$
x	$48''$

Se lee un grado equivale a 3600 segundos, ¿48 segundos a cuantos grados equivale?

$$x = \frac{1^{\circ} \times 48''}{3600''} = \left(\frac{48}{3600}\right)^{\circ} = 0,013\hat{3}^{\circ}$$

Ahora se suman los resultados en unidades de grados:

$$23^{\circ} + 0.86\hat{6}^{\circ} + 0,013\hat{3}^{\circ} = 28,8793$$

¿Por qué el resultado no es igual?



¡Claro! Porque no se tomaron todos los decimales, por esta razón lo mejor es hacerlo directamente en la calculadora:

$$23^{\circ} + \left(\frac{52}{60}\right)^{\circ} + \left(\frac{48}{3600}\right)^{\circ} = 23,88^{\circ}$$

¡Ahora si!

Entonces este procedimiento lo vamos a resumir en una fórmula más sencilla y más exacta:

$$(\text{valor numérico de grados})^{\circ} + \left(\frac{\text{valor numérico en minutos}}{60'}\right)^{\circ} + \left(\frac{\text{valor numérico en segundos}}{3600''}\right)^{\circ}$$

Ejemplo 2: se hará este ejemplo de forma directa con la ecuación anterior:

Pasar $59^{\circ}55'48''$ a grados.

$$(59)^{\circ} + \left(\frac{55'}{60'}\right)^{\circ} + \left(\frac{48''}{3600''}\right)^{\circ} = 59,93^{\circ}$$

¡¡Viste lo sencillo que fue!!



Ver video de ejemplo de pasar de grados, minutos y segundos a grados en el blog.



Como pasar de grados a grados, minutos y segundos.

Para pasar un ángulo de grados a grados, minutos y segundos, se utilizan los procesos de multiplicación para ir convirtiendo la parte decimal a minutos y luego a segundos. Para tener claro este procedimiento haremos un ejemplo paso a paso.

Ejemplo 1: pasar $23,88^\circ$ a grados minutos y segundos.

Paso 1: se hacen tres líneas; una para los grados, una para los minutos y una para los segundos.

$\underline{\quad}$ $\underline{\quad}$ $\underline{\quad}$
° ' ''

Paso 2: se toma la parte entera (antes de la coma) y se coloca en la línea de los grados.

23
 $\underline{\quad}$ $\underline{\quad}$ $\underline{\quad}$
° ' ''

Y la parte decimal que queda se multiplica por $60'$

$$0.88 \times 60' = 52,8'$$

Paso 3: se toma la parte entera de la multiplicación anterior y se coloca sobre la línea de los minutos.

23° 52'
 $\underline{\quad}$ $\underline{\quad}$ $\underline{\quad}$
° ' ''

Y la parte decimal se multiplica por $60''$

$$0.8 \times 60'' = 48''$$

Paso 4: el resultado de la multiplicación anterior se coloca sobre la línea de los segundos.

23° 52' 48''
 $\underline{\quad}$ $\underline{\quad}$ $\underline{\quad}$
° ' ''



Y así se obtiene el resultado. Es importante saber que si en la última multiplicación el resultado presenta parte decimal se coloca sobre la línea de los segundos.

Ejemplo 2: pasar $102,3656^\circ$ a grados minutos y segundos.

Paso 1:

$$\begin{array}{r} \text{---} \\ \circ \quad ' \quad '' \\ \text{---} \end{array}$$

Paso 2:

$$\begin{array}{r} 102^\circ \\ \text{---} \\ \circ \quad ' \quad '' \\ \text{---} \end{array}$$

$$0,3656 \times 60' = 21,936'$$

Paso 3:

$$\begin{array}{r} 102^\circ \quad 21' \\ \text{---} \quad \text{---} \quad \text{---} \\ \circ \quad ' \quad '' \\ \text{---} \end{array}$$

$$0,936 \times 60'' = 56,16''$$

Paso 4:

$$\begin{array}{r} 102^\circ \quad 21' \quad 56,16'' \\ \text{---} \quad \text{---} \quad \text{---} \\ \circ \quad ' \quad '' \\ \text{---} \end{array}$$

¡¡Viste lo sencillo que fue!!



Ver video de ejemplo de pasar de grados a grados, minutos y segundos a en el blog.



Taller de aplicación

- **Esta actividad será desarrollada en hojas de block el cual será revisado de manera virtual por fotografías, scanner o video llamada (por definir)**
- **Cuando el taller se haga con la segunda metodología, solo con comandos de calculadora se realizará completo.**

Expresa los siguientes ángulos en grados, minutos y segundos y grafica los pares en posición normal.

1. $25,33^\circ$
2. $46,78^\circ$
3. $123,41^\circ$
4. $75,08^\circ$
5. $89,39^\circ$
6. $10,58^\circ$
7. $100,79^\circ$
8. $58,10^\circ$
9. $245,346^\circ$
10. $327,2345^\circ$

Expresa los siguientes ángulos en forma decimal y grafica los impares en posición normal.

11. $45^\circ 36' 28''$
12. $125^\circ 45' 78''$
13. $95^\circ 55' 57''$
14. $179^\circ 59' 36''$
15. $221^\circ 13' 45''$
16. $345^\circ 12' 7''$
17. $190^\circ 54' 32''$
18. $85^\circ 29' 49''$
19. $167^\circ 39' 57''$
20. $293^\circ 3' 33''$